

ДОКЛАД ПРАВИТЕЛЬСТВУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Об итогах реализации в 2016 году
Программы фундаментальных
научных исследований
государственных академий наук
на 2013-2020 годы

Заместитель президента
Российской академии наук
Ответственный секретарь
координационного совета Программы
член-корреспондент РАН

В.В. Иванов

МОСКВА 2017

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЗАПИСКА
за 2016 год

Настоящий доклад о ходе реализации в 2016 году планов фундаментальных научных исследований государственных академий наук и планов проведения фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований в научных организациях, подведомственных органам исполнительной власти Российской Федерации в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 годы (далее – Программа) подготовлен в соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 3 декабря 2012 г. № 2237-р на основе отчетных материалов научных организаций, подведомственных уполномоченным федеральным органам исполнительной власти обобщенных РАН, РАО, РААСН и РАХ.

В подготовке Доклада принимали участие:

от РАН:

Заместитель президента РАН чл.-к. РАН Иванов В.В.

Отделения РАН:

ак. РАН Фаддеев Л.Д., д.т.н. Вишняков Ю.С. (Отделение математических наук),
ак. РАН Щербаков И.А., д.ф.-м.н. Истомина Н.Л. (Отделение физических наук),
ак. РАН Велихов Е.П., к.т.н. Попенко Н.В. (Отделение нанотехнологий и информационных технологий),
ак. РАН Лагарьков А.Н., к.т.н. Поляков М.А. (Отделение энергетики, машиностроения, механики и процессов управления),
ак. РАН Цивадзе А.Ю., д.х.н. Обрезков О.Н. (Отделение химии и наук о материалах),
ак. РАН Наточин Ю.В., к.б.н. Маркевич В.А. (Отделение физиологических наук),
ак. РАН Розанов А.Ю., д.б.н. Кудрявцев А.М. (Отделение биологических наук),
ак. РАН Глико А.О., чл.-к. РАН Морозов Ю.А. (Отделение наук о Земле),
ак. РАН Кокошин А.А., д.э.н. Аносова Л.А. (Отделение общественных наук),
ак. РАН Дынкин А.А., к.и.н. Орестова И.К. (Отделение глобальных проблем и международных отношений);
ак. РАН Тишков В.А., к.ф.н. Черкасский В.Б. (Отделение историко-филологических наук),
ак. РАН Тутельян В.А., ак. РАН Береговых В.В. (Отделение медицинских наук),
ак. РАН Лачуга Ю.Ф., к.сх.н. Гарист А.В. (Отделение сельскохозяйственных наук)

Региональные отделения РАН:

ак. РАН Сергиенко В.И., (Дальневосточное отделение РАН),
ак. РАН Асеев А.Л. (Сибирское отделение РАН),
ак. РАН Чарушин В.Н. (Уральское отделение РАН)

Информационно - аналитический центр «Наука» РАН:

д.т.н. Кузнецов В.В.,
к.т.н. Арменский А.Е.
Данилевич А.Г.
к.т.н. Захаров В.Г.
Катарян М.Т.
Тереников С.В.
Сентищев И.И.
Соколова М.С.

Финансово - экономическое управление РАН:

Тарасова Т.Н.
Данилова И.А.

Институт проблем развития науки РАН:

к.э.н. Заварухин В.П.
к.э.н. Зиновьева И.В.

чл.-к. РАН Миндели Л.Э.

от РАО:

ак. РАО Вербицкая Л.А. – президент РАО

чл.-к. РАО Гайдамашко И.В. – и.о. гл. уч. секретаря президиума РАО

от РААСН:

ак. РААСН Кузьмин А.В. – президент РААСН

чл.-к. РААСН Акимов П.А. - гл. уч. секретарь президиума РААСН

от РАХ:

ак. РАХ Церетели З.К. – президент РАХ

ак. РАХ Кошкин О.А. – гл. уч. секретарь президиума РАХ

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	8
Важнейшие научные достижения в области фундаментальной науки в 2016 году	12
1. Российская академия наук	66
2. Российская академия архитектуры и строительных наук	73
3. Российская академия образования наук	84
4. Российская академия художеств	
Выполнение федерального бюджета в 2016 году	94
направленного на реализацию Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы	95
Индикаторы эффективности реализации программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы	
Сведения о результатах по направлениям исследований в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы, полученных Российской академией наук и научными организациями, подведомственными Федеральному агентству научных организаций, в 2016 году	98
I. Математические науки	101
II. Физические науки	126
III. Технические науки	159
IV. Информатика и информационные технологии	178
V. Химические науки и науки о материалах	206
VI. Биологические науки	213
VII. Физиологические науки	378
VIII. Медицинские науки	391
IX. Науки о Земле	549
X. Сельскохозяйственные науки	639
XI. Общественные науки	707
XII. Историко-филологические науки	798
XIII. Глобальные проблемы и международные отношения	830
Сведения о выполнении планового назначения федерального бюджета на 2016 год на реализацию планов фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований в научных организациях, подведомственных ФАНО России, в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы	844
Сведения о результатах по направлениям исследований в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы, полученных Российской академией образования и научными организациями, подведомственными Министерству образования и науки Российской Федерации, в 2016 году.	845
Сведения о выполнении планового назначения федерального бюджета на 2016 год на реализацию планов фундаментальных научных исследований Российской академии образования и научных организаций, подведомственных Министерству	

образования и науки Российской Федерации в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2014-2020 годы	866
Сведения о результатах по направлениям исследований Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 годы, полученных Российской академией архитектуры и строительных наук и научными организациями, подведомственными Министерству строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации в 2016 году	868
Сведения о выполнении планового назначения федерального бюджета направленные в 2016 году на реализацию планов фундаментальных научных исследований Российской академии архитектуры и строительных наук и научных организаций, подведомственных Министерству строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 годы	887
Сведения о результатах по направлениям исследований Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы, полученных Российской академией художеств и научными организациями, подведомственными Министерству культуры Российской Федерации в 2016 году	888
Сведения о выполнении планового назначения федерального бюджета направленного в 2016 году на реализацию планов фундаментальных научных исследований Российской академии художеств и научных организаций, подведомственных Министерству культуры Российской Федерации в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 годы	896

ВВЕДЕНИЕ

Фундаментальная наука как базовый институт стратегического развития Российской Федерации.

Фундаментальная наука является важнейшим конкурентным преимуществом России. Главной задачей государственной научно-технической политики является развитие российской фундаментальной науки, ее вовлечение в решение стратегических задач развития страны.

Фундаментальные исследования в России проводятся в соответствии с Программой фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2013-2020 годы), утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 27.12.2012 г. № 2538-р (далее - долгосрочная Программа). Организация её выполнения находится в зоне ответственности Минобрнауки России. Помимо академического сектора фундаментальной науки данная Программа включает фундаментальные исследования, выполняемые образовательными организациями высшего образования и Исследовательскими центрами, а также исследования, поддерживаемые государственными научными фондами.

Однако, система управления и координации исследований, проводимых в рамках долгосрочной Программы на настоящее время не отлажена. Так, например, в 2016 году, как следует из материалов, представленных Минобрнауки России по запросу РАН, а также материалов официального сайта Минобрнауки России, координационный совет указанной Программы работу по координации фундаментальных научных исследований в Российской Федерации не осуществлял, ни одного заседания Совета не было проведено.

Основной объем фундаментальных научных исследований в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 гг., утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 03.12.2012 № 2237-р. (далее - Программа ГАН).

Управляет Программой Координационный совет, в состав которого в соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 10 апреля 2013 г. № 582-р входят руководители государственных академий наук, а также представители федеральных органов государственной власти, отраслевой науки, ведущих университетов, наукоемких госкорпораций. В 2016 году на заседании координационного Совета Программы ГАН были рассмотрены итоги реализации Программы в 2015 году и определены первоочередные задачи государственных академий наук с учетом реализации Федерального закона от 27.09.2013 г. № 253-ФЗ «О Российской академии наук, реорганизации государственных академий наук ...».

За время реализации Программы ГАН (начиная с 2008 г.) в Российской академии наук и других государственных академиях наук сформирован уникальный массив данных по результатам фундаментальных научных исследований в Российской Федерации.

Президентом Российской Федерации В.В. Путиным дано указание сохранить действующую систему управления Программой фундаментальных научных исследований государственных академий наук на весь период ее реализации до 2020 года.

Однако, следует отметить, что в 2016 году в результате перехода многих членов координационного совета на должности, не связанные с организацией, планированием и выполнением фундаментальных исследований, в рамках настоящей Программы возникла объективная ситуация с обеспечением правомочности созыва координационного совета и

принятия им Решений. В целях обновления состава координационного совета Программы проводится работа по сбору предложений от участников Программы по уточнению персонального состава и подготовки проекта соответствующего правового акта Правительства Российской Федерации.

Наряду с этим, начиная с 2017 года, необходимо принять меры по развертыванию фундаментально ориентируемых исследований по направлениям реализации Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 01.12.2016 г. № 642.

При этом особая роль отводится фундаментальной науке:

«21. Необходимо обеспечить готовность страны к большим вызовам, еще не проявившимся и не получившим широкого общественного признания, предусмотреть своевременную оценку рисков, обусловленных научно-технологическим развитием. Ключевую роль в этом должна сыграть российская фундаментальная наука, обеспечивающая получение новых знаний и опирающаяся на собственную логику. Поддержка фундаментальной науки как системообразующего института долгосрочного развития нации является первоочередной задачей государства».

Таким образом, на высшем государственном уровне фундаментальная наука признана самостоятельным приоритетом, а ответственность за ее развитие берет на себя государство. Поэтому на следующем этапе должна быть восстановлена целостная система организации фундаментальных научных исследований в Российской Федерации, что является важнейшим условием социально-экономического и научно-технологического развития страны, обеспечения национальной безопасности.

Следует особо отметить, что выделение приоритетных направлений ориентированных фундаментальных научных исследований не должно привести к сужению спектра поисковых исследований и к сокращению финансирования этих работ, иначе может возникнуть ситуация, при которой ориентированные исследования, с высокой степенью вероятности, будут выполняться при существенных ограничениях исходных данных.

В соответствии с п. «г» ст. 14 Федерального Закона от 27.09.2013.г. № 253-ФЗ «О Российской академии наук...» в РАН подготовлены предложения «о приоритетных направлениях развития фундаментальных наук, а также о направлениях поисковых научных исследований» Данные предложения предназначены для использования при разработке Программы фундаментальных научных исследований как базовой научной части Программы научно-технологического развития Российской Федерации.

Финансовое обеспечение фундаментальных научных исследований

Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 599 была поставлена задача увеличения к 2015 г. затрат на исследования и разработки до 1,77 % ВВП. В Российской Федерации расходы на проведение исследований и разработок составляют 1,13 % ВВП. В ведущих странах доля науки в структуре ВВП составляет: КНР - 2,05 % в Китае; США- 2,74 %; Япония - 3,59 %.

Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации предусматривается, что к 2035 году расходы на науку составят не менее 2 % ВВП.

Оценки изменения финансирования науки с 2011 года показывают следующее. Из Федерального бюджета для РАН по Программе фундаментальных исследований государственных академий наук на 2008-2012 годы в 2011 году было выделено

50 994 млн. рублей, для академии медицинских наук 4 956 млн. рублей, для академии сельскохозяйственных наук 6 599 млн. рублей. Итого на три академии в 2011 году было выделено 62 549 млн. рублей.

Таким образом, рост финансирования фундаментальных исследований за 2011-2016 годы шел темпом роста 6% годовых, что не покрывало инфляции за эти годы, которая составила в среднем 7,2% годовых.

Если учесть, что за эти годы курс доллара вырос двукратно, то можно констатировать резкое сокращение финансирования фундаментальных исследований за 2011-2016 годы, так как целый ряд приборов для фундаментальных исследований закупается за иностранную валюту.

По итогам заседания Совета при Президенте РФ по науке и образованию, состоявшегося 24 июня 2015 г., Правительству Российской Федерации поручено обеспечить при формировании проектов федерального бюджета на 2016 год и последующие годы объем бюджетных ассигнований на проведение фундаментальных научных исследований в процентном отношении к валовому внутреннему продукту на уровне 2015 г. В 2015 г. ВВП России составил 81 287,2 млрд. руб., а на фундаментальные исследования из бюджета было потрачено 120,0 млрд. руб., что составляет 0,147 %. Таким образом, общий ежегодный объем бюджетных ассигнований на фундаментальную науку должен составлять около 0,15 % ВВП.

В 2016 году ВВП России составил по предварительным оценкам 82 762,0 млрд. руб., а на фундаментальные исследования из бюджета выделено 104,9 млрд. руб., что составляет 0,126%. Таким образом, положение о фиксации ежегодного объема бюджетных ассигнований на фундаментальную науку на уровне 0,15% ВВП в существенном объеме не выполнено - недополучено примерно 19 млрд. рублей. О понижающем тренде свидетельствуют и данные, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Ассигнования на науку из средств федерального бюджета в текущих ценах

(млрд. рублей)

	2013	2014	2015	2016
Ассигнования на науку	614.6	659.3	661	645.3
Динамика, %		7.3	0.3	-2.4
Ассигнования на гражданскую науку	378.2	375.2	371.4	363.2
Динамика, %		-0.8	-1.0	-2.2
Ассигнования на фундаментальные исследования	111.6	121.1	120	104.9
Динамика, %		8.5	-0.9	-12.6
Ассигнования на фундаментальные исследования в академических организациях, ФАНО России	77.6	79.1	70.7	72.5
Динамика, %		1.9	-10.6	2.5

Что касается бюджетных ассигнований на фундаментальные исследования в академических организациях РАН-ФАНО, то они выросли в 2016 г. по сравнению с 2015 г. на 1,8 млрд. руб., однако уровень 2013 и 2014 гг. не был достигнут.

Российская академия наук, в соответствии со статьей 7.2 Федерального закона от 27.09.2013 г. №253-ФЗ «О Российской академии наук, реорганизации государственных академий наук и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской

Федерации», разработала рекомендации на 2017 и 2018 годы по финансированию научных исследований и объеме средств, предусматриваемых в федеральном бюджете на очередной финансовый год на финансирование фундаментальных и поисковых научных исследований, проводимых научными организациями и образовательными организациями высшего образования табл.2).

Таблица 2

Рекомендации на 2017 и 2018 годы по финансированию научных исследований, проводимых научными организациями и образовательными организациями высшего образования

	Объем средств на 2017 г. (млрд. руб.)	Объем средств на 2018 г. (млрд. руб.)
Валовой внутренний продукт	86806,0	92296,0
Фундаментальные исследования, всего в том числе	130,2	138,4
Академический сектор (ФАНО России, РАН)	85,1	90,8
Вузовский сектор	12,6	13,5
Фундаментальные исследования, финансируемые государственными научными фондами	21,0	22,3
Фундаментальные исследования, выполняемые НИЦ, ГНЦ и прочими научными учреждениями	11,5	11,8

Приоритет в финансировании фундаментальных исследованиях должен оставаться за академическим сектором науки. Увеличение темпов финансирования вузовского сектора по сравнению с академическим, вероятно, повысит эффективность фундаментальных исследований в вузах, но на это потребуется значительное время. И это не должно осуществляться за счёт урезания средств для академических институтов. Сокращение расходов на фундаментальные исследования в академическом секторе чревато утратой существующих не одно десятилетие научных школ, являющихся общемировым достоянием, а также снижением потенциала прикладных исследований и разработок, которые могут проводиться только на основе качественного фундаментального научного базиса, созданного в системе РАН.

Что касается финансирования фундаментальных исследований через гранты государственных научных фондов, то такая конкурсная форма распределения бюджетных средств является прогрессивной и достаточно эффективной, но достигаемый при помощи ее результат не может не зависеть от того, кто и кому предоставляет гранты, как определяется величина средств, выделяемых по тому или иному направлению исследований. Представляется, что грантовая форма не должна подменять собою базовое (сметное) финансирование фундаментальных исследований.

Зарубежная практика, основанная на примате университетской фундаментальной науки и системы грантов, не может служить ориентиром и тем более использоваться при

выработке финансовой политики в силу исторически сложившейся организации российской фундаментальной науки, доказавшей свою высокую эффективность и конкурентоспособность.

ВАЖНЕЙШИЕ НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В ОБЛАСТИ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ НАУКИ в 2016 году

1. РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

Теоретическая математика - основа всех методов естествознания: физики, механики, химии, биологии, наук о Земле, информатики, а теперь и ряда гуманитарных наук. Многие области математики, развивавшиеся в течение длительного времени как чисто теоретические, привели впоследствии к революционным сдвигам в технологическом прогрессе. Российская математическая школа заняла в XX веке лидирующие позиции практически во всех областях этой науки. Россия и в настоящее время сохраняет значительный потенциал, который может быть использован во всех направлениях технологического развития.

Математическая логика - активно развивающаяся область на стыке чистой математики и прикладных исследований, преимущественно в области теоретической информатики. В компьютерных науках логические языки и методы играют первостепенную роль в теории и практике использования баз данных, теории автоматов и формальных грамматик, теории верификации программ, языках авторизации и др..

Современная **алгебра** связана со многими областями математики и ее приложениями. Наиболее активно в настоящее время как в России, так и за рубежом развиваются теория групп (как конечных, так и бесконечных), теория колец и алгебр, алгебраическая K-теория, теория категорий и гомологическая алгебра. Значительное внимание уделяется алгебрам Каца-Муд, имеющим важные применения в математической физике. Различные задачи алгебры, особенно алгоритмической природы, связаны с теорией моделей в логике.

Теория чисел представлена в России исследованиями по алгебраической теории чисел и теории Галуа, теории диофантовых приближений и трансцендентных чисел, комбинаторной теории чисел, геометрией чисел, теорией дзета-функций, теорией диофантовых уравнений. Имеются и новые направления развития, такие как комбинаторная теория чисел. Важными достижениями последнего времени является прогресс в таких трудных задачах теории чисел как распределение нулей дзета-функции Римана, развитие программы Ленглендса и ее обобщений, применения эллиптических кривых к задачам криптографии.

Алгебраическая геометрия принадлежит к одному из наиболее развитых и признанных в мире разделов российской математики. Несмотря на уменьшившийся объем исследований по сравнению с советским временем, российские алгебраические геометры являются лидерами в этом разделе математики. В последние годы получены результаты в таких направлениях как бирациональная геометрия, теория производных категорий когерентных пучков и ее применения к зеркальной симметрии между алгебраическими и симплектическими многообразиями, арифметика алгебраических многообразий, теория алгебраических групп и теории инвариантов, классификации поверхностей K3 и связанных с ними решеток.

Основными тенденциями в развитии **геометрии** являются в настоящее время симплектическая геометрия, метрическая геометрия, применения теории интегрируемых систем в геометрии, комбинаторная геометрия, риманова геометрия, геометрические аспекты теории динамических систем.

В области топологии активно развиваются исследования по сильным группам, по топологии многообразий малой размерности. Одно из наиболее популярных в последнее время направлений в математике состоит в изучении связей между теорией узлов и математической и статистической физикой.

В области вещественного и **функционального анализа** впечатляющий прогресс в последние десятилетия был достигнут в гармоническом анализе и анализе Фурье, теории функциональных пространств, теоремах вложения, теории операторов и теории представлений. В области **комплексного анализа** фундаментальные продвижения были достигнуты в теории аппроксимации в комплексной области, геометрической теории функций комплексного переменного, теории аналитических многообразий. Одним из важнейших является изучение банаховых пространств дифференцируемых функций многих переменных. Другой развивающейся областью является теория приближений и геометрия выпуклых тел.

Обыкновенные дифференциальные уравнения представляют собой универсальный язык, с помощью которого описываются эволюционные процессы в физике, химии, биологии, экономике и других областях. Динамические аспекты теории со временем приобрели особое значение и оформились в отдельную область математики – теорию динамических систем. Теория обыкновенных дифференциальных уравнений и динамических систем интенсивно развивается во всех крупных мировых научных центрах с сильной естественнонаучной составляющей. Особую важность имеют проблемы теории устойчивости, гамильтоновой динамики эргодической теории, изучение сосуществования и взаимодействия регулярных и хаотических режимов, перенесение традиционных методов динамики на бесконечномерный случай.

В области **дифференциальных уравнений в частных производных** особое внимание уделяется изучению систем уравнений Эйлера и Навье-Стокса. Эти системы уравнений лежат в основе газодинамических и гидродинамических моделей, имеющих широкое поле практического использования, включающее в себя безопасность ядерной энергетики, управляемый термоядерный синтез, создание гиперзвуковых летательных аппаратов и вплоть до космологических задач взаимодействия черных дыр и возникновения гравитационных волн. В теории уравнений в частных производных с недавнего времени происходит переход от изучения процессов в таких средах как газ, жидкость и простейшие упругие среды, к описанию физических процессов, происходящих в более сложно описываемых средах, таких как упруго-пластические среды, сыпучие среды, жидкие кристаллы и многие другие. Проблема исследования устойчивости разрывов важна для предотвращения катастроф.

Математическая физика относится к числу наиболее интенсивно развивающихся направлений современной математики, будучи мостом, соединяющим эту науку с теоретической физикой. Основными направлениями исследований, привлекающими повышенное внимание в последнее время, можно назвать следующие: математические методы квантовой теории поля, включая теорию струн; интегрируемые уравнения, включая дискретные модели; математические методы в теории твердого тела, включая нано-физику. Во всех этих направлениях можно ожидать прорывов в ближайшие годы.

Современная тенденция в **теории вероятностей** и **математической статистике** характеризуется широким применением вероятностных методов в математических структурах разнообразной природы: от геометрии, алгебры, теории представлений и комплексного анализа до теории чисел, комбинаторики и теории алгоритмов. С этим связаны многочисленные приложения к анализу конкретных сложных многокомпонентных систем в физике, технике, информатике, экономике, биологии,

социальных науках. Основные направления: асимптотические методы, предельные теоремы теории вероятностей и статистики; задачи о вероятностях больших и малых отклонений, стохастическая оптимизация и ее применения, в т.ч. в финансовой и актуарной математике; некоммутативная теория вероятностей и ее приложения в квантовой теории информации и статистических решений; теория случайных матриц, исследование нулевых множеств различных случайных объектов, задачи просачивания. А также изучение сильно нелинейных функционалов стохастических объектов и стохастических систем с сильной зависимостью, анализ больших массивов данных, статистические выводы о параметрах большой размерности, граничные задачи для случайных блужданий и их приложения; эргодичность и устойчивость случайных процессов; математические модели телекоммуникационных сетей и систем обслуживания.

На стыке **математической логики** и **теоретической информатики** лежат исследования по сложности вычислений и построению алгоритмов. Основным методом доказательства нижних оценок на сложность вычисления явной функции произвольными схемами является метод элиминации гейтов. Алгоритмы для трудно решаемых задач — очень распространённая тематика.

Современная математическая **теория управления** возникла в середине XX века, как ответ на требования практики. Она составляет фундамент для моделирования и эффективного решения многих задач управления техническими системами, задач гидро- и аэродинамики, задач обработки, преобразования и передачи информации, актуальных экономических, биологических, экологических и транспортных задач. В настоящее время математическая теория управления интенсивно развивается как у нас в стране, так и за рубежом.

Отечественные исследования в этих областях соответствуют мировому уровню в фундаментальной части исследований, а в некоторых случаях и превосходят его, однако в определенной степени недостаточны в плане адаптации и применения получаемых результатов к анализу конкретных прикладных задач.

Основные российские центры: МИАН, ПОМИ РАН, МГУ, СПбГУ, ИМ СО РАН и его Омский филиал, ИММ УрО РАН, ИППИ РАН, ИМВЦ УНЦ РАН, КФУ, Челябинск, ВШЭ.

К зарубежным организациям, с которыми либо имеется, либо планируется серьёзное сотрудничество, можно отнести Венский технический университет (Австрия), Утрехтский университет (Нидерланды), Университет Түрку (Финляндия), Университет Ватерлоо (Канада), Институт перспективных исследований (Принстон, США), Институт математики общества Макса Планка (Бонн, Германия), Гонконгский университет, Ноттингемский Университет (Великобритания), Институт высших научных исследований (Франция), Исследовательский институт математических наук (Киото, Япония), Университет г. Йены (Йена, ФРГ), Университет штата Южная Каролина (США), Политехническая школа Университета имени Дени Дидро (Париж VII), Университет Тулона (Франция), Государственный университет Уэйна (Детройт, США), группа цифровой обработки сигнала (DSP) в Университете Райса, США, университет Миннесоты (США), университеты в Кембридже, Оксфорде, Эдинбурге (Великобритания), Ереванский государственный университет, математические центры Индии, Китая, Японии, Испании, Германии, Польши, Финляндии, Швеции, Норвегии, Израиля, Чехии. Швейцарии.

База данных WeB of Science американской коммерческой компании Thompson Reuters предлагается (наряду с базой данных Scopus) в качестве абсолютного критерия оценки научной продуктивности научных организаций. Неоднократно указывалось на ее неполноту и необъективность по отношению к российской (и не только российской) науке, включая такие ее разделы как математика, мировой уровень которых общепризнан. Использование этих баз данных требует от организации значимых финансовых затрат. Многие научные организации теперь требуют от своих сотрудников публикаций в западных англоязычных журналах, так как они наиболее полно

представлены в WoS. Такие действия находятся в прямом противоречии с поручением Президента РФ Минобрнауки «разработать совместно с РАН и представить предложения о мерах государственной поддержки российских научных журналов».

Отделение математических наук Российской академии наук, что такое использование баз данных частных коммерческих компаний Запада для реализации государственной научной политики в Российской Федерации может привести к серьезным негативным последствиям для российской науки и нанести прямой ущерб безопасности нашей страны.

Математическое моделирование — направление исследований, позволяющее получать качественно новые результаты практически во всех областях деятельности человека: естественных фундаментальных науках, промышленности, биологии, медицине, экологии, гуманитарных науках. Важнейшей компонентой математического моделирования является построение математической модели, с одной стороны, адекватно описывающей изучаемый процесс, а с другой — допускающей реализацию с помощью современных вычислительных методов, программирования и вычислительных средств.

В среднесрочной перспективе планируется решение фундаментальных и прикладных задач математического моделирования взаимодействия литосферы, гидросферы, атмосферы и ионосферы Земли, естественных и техногенных воздействий на эти среды (как прямых, так и обратных): прогноз и диагноз изменений состояния Земной системы на временных масштабах от нескольких суток (прогноз погоды) до десятилетий (прогноз изменений климата). Созданная модель климата является единственным представителем России в международных программах IPCC.

В области глобальных сетевых технологий планируется: разработка сетевых вычислительных моделей применительно к проблемам прохождения паводков и переноса загрязнений в разветвленных речных бассейнах, последствий разрушения высотных гидроплотин, интенсивных транспортных потоков, включая газо- и нефтетранспортные системы, региональных электроэнергетических систем, интенсивных информационных потоков в компьютерных и телекоммуникационных сетях, динамического нагружения каркасных сооружений и др.

В области математических биомедицинских технологий планируется: разработка математических моделей функционирования жизненно важных физиологических процессов человеческого организма в норме и при различных патологиях, включая иммунную систему, глобальные вычислительные модели кровообращения и внешнего дыхания человека с учетом взаимодействия этих систем, переноса веществ, различных внешних воздействий, а также смежные проблемы физиологии человека. Совместно с сотрудниками МНТК "Микрохирургия глаза" выполнен цикл работ по математическому моделированию наиболее ответственных этапов проведения микрохирургических операций с целью поиска оптимальных режимов их проведения и отработки соответствующего микрохирургического инструментария. Начато и успешно проводится численное моделирование волновых процессов в сложных ветвящихся системах (волновые и диффузионные процессы на графах): глобальные вычислительные модели кровообращения и дыхания с учетом взаимодействия этих систем и переноса веществ. В сотрудничестве со специалистами Московского государственного медицинского университета имени И.М. Сеченова разработан и апробирован метод вычислительной оценки фракционированного резерва кровотока (ФРК), позволяющий принимать решение о стентировании или шунтировании коронарных артерий без инвазивного вмешательства.

Коллективами институтов ОМН РАН во взаимодействии с другими академическими, отраслевыми и образовательными организациями (МФТИ, ЦФТИ, ЦНИИМаш, НПО им. С.А.Лавочкина, НПО "Энергия", НПО "Машиностроение", ФИАН, ИОФ РАН, ЦАГИ, ИАЭ им. И.В.Курчатова, НИИСтали, НИИСтекла, ЦНИИХМ, ЦФТИ МО, ГВКГ им. Н.Н.Бурденко, МНТК микрохирургии глаза и др.) разработаны не

имеющие зарубежных аналогов высокоэффективные численные методы решения нелинейных систем уравнений.

Вместе с тем, в последние годы заметно снизился удельный вес работ по специальной тематике, ослаблено взаимодействие с организациями военно-промышленного комплекса, образовался разрыв между фундаментальными и прикладными исследованиями в интересах обороны страны, что необходимо (и планируется) устранить.

Высокопроизводительные вычисления и большие данные позволяют получать научную, техническую, управленческую информацию в любых сферах деятельности с помощью использования современных суперкомпьютеров и средств хранения данных. Особое значение имеет использование суперкомпьютеров в математическом моделировании. Не будет преувеличением сказать, что, учитывая влияние суперкомпьютерных технологий на развитие науки, промышленности, в том числе оборонной, развитие экономики в целом, их можно определить как один из важнейших факторов национальной безопасности России, ее успешного вхождения в шестой технологический уклад.

Разработка алгоритмов, прикладного математического обеспечения адаптируемых к архитектуре систем с экстремальным параллелизмом и объемом данных и их использования для решения пилотных задач - все это связанные проблемы. Создание высокопроизводительных алгоритмов невозможно без исследований средствами фундаментальной математики применяемых математических моделей и методов.

Инструментом решения данной проблемы должна стать общегосударственная программа фундаментальных исследований, создания алгоритмов и математического обеспечения для систем сверхвысокой производительности, работы с большими данными. Успешное выполнение программы фундаментальных исследований в области высокопроизводительных вычислений и больших данных позволит получить инструмент для ускоренного развития практически во всех областях фундаментальной науки, промышленности, управления.

Институт прикладной математики им. М.В.Келдыша РАН имеет 30 летний опыт работы в этом направлении. В институте предложены и реализованы оригинальные методы и программные средства для решения актуальных научно-технических задач.

Одним из объектов применения суперкомпьютерных технологий в интересах органов государственного и корпоративного управления является проблема хранения и анализа огромного количества данных. Причем вычислительная сложность задачи поиска многократно возрастает с ростом числа учитываемых факторов. К таким задачам, например, можно отнести анализ ситуации в околоземном пространстве (космический мусор), анализ транспортной ситуации в городах, борьба с терроризмом, управление информационными ресурсами.

Системное программирование (ПО) — фундаментальная основа для всей области информационно коммуникационных технологий (ИКТ). Системное программное обеспечение, с одной стороны, является базой, на которую опираются все другие программные системы, с другой стороны, только системное ПО в полной мере отвечает за надежную и эффективную интеграцию программных и аппаратных средств ИКТ. Тем самым важнейшие характеристики надежности, быстродействия, отказоустойчивости, информационной безопасности ИКТ-решений существенным образом определяются соответствующими характеристиками системного ПО. Системное ПО является базой не только собственно информационных технологий, но и всех технических сложных систем, включая системы критичные по безопасности и стратегически важные системы государственной инфраструктуры.

Бурный рост ИКТ характеризуется не только количественным ростом числа пользователей и объемов данных, он порождает новые виды технологий, которые, в свою очередь, влияют на новые виды деятельности, в частности, такие виды бизнеса как

«Облачные вычисления», «Интернет вещей», повсеместные вычисления, электронное образование и так далее. Также бурно развиваются аппаратные платформы. Технологический рывок, вызвавший стремительный прогресс в области ИКТ, привел также к росту спектра различных уязвимостей, угроз и рисков, связанных с неаккуратным использованием, а также с непредвиденными эффектами интеграции разнородных технологий. Это приводит к созданию ненадежных и слабо защищенных инфраструктурных систем, подвергающихся опасности как находящиеся под их контролем данные и бизнес-процессы, так и жизни и здоровье людей.

Отсутствие исследований в этой области и специалистов, компетентных в этой широкой и активно развивающейся сфере знаний, может привести к углубляющемуся отставанию России в данной сфере, а впоследствии и к невозможности не только создания собственных инноваций в ИКТ, но и адекватного осмысления и внедрения уже имеющихся технологий, созданных в других странах, к росту технологической зависимости страны.

Развитие системного программирования дает прямой вклад в решение задач безопасности, импортозамещения, технологической независимости, обеспечивает увеличение доли технологически емкого производства в экономике стране и рост экспортного потенциала отечественных производителей сложной техники и программного обеспечения.

Свободное программное обеспечение играет все большую роль, являясь одновременно репозиторием готовых решений и образовательного материала высокого качества и средством интеграции передовых разработок различных групп по всему миру. Среди ведущих научных центров, проводящих исследования в данной области: Университет Карнеги-Меллон (программная инженерия в целом, методы анализа и обеспечения информационной безопасности), INRIA Институт исследований в информатике и автоматике, Париж (инструменты дедуктивной верификации кода), Университет Стенфорда (технологии статического и динамического анализа программ, алгоритмы и инструменты интеллектуального анализа данных), Университет Калифорнии в Беркли (платформы анализа больших данных, инструменты верификации программных моделей), Microsoft Research (методы анализа и верификации программ), IBM Research (платформы для машинного обучения), Google (платформы анализа больших данных, инструменты динамической верификации программ).

В ИСП РАН налажено плодотворное сотрудничество с международными научными центрами. В текущий период в форме совместных исследовательских проектов и совместных научных лабораторий и семинаров идет сотрудничество с Университетом Карнеги-Меллон (США), INRIA (Франция), Университетом Пассау (Германия), Google, Университетом Telecom SudParis (Франция), Университетом Дрездена (Германия) и др.

Отметим повышение интереса представителей российской математической диаспоры к участию в математической жизни России, более тесному сотрудничеству с российскими математическими учреждениями и, в частности, работе по воспитанию нового поколения российских математиков. В связи с этим с особой актуальностью встает вопрос об организации в России **Международных математических институтов**, существующих во многих странах мира. До сих пор у нас есть всего один Международный институт им. Эйлера в Санкт-Петербурге, чего явно недостаточно для ведущей математической державы, каковой является Россия. Необходимо создать, по крайней мере, еще три подобных института в Москве, Екатеринбурге и Новосибирске. Эти центры должны играть не меньшую роль в мировом сообществе, чем лучшие из их зарубежных аналогов. Для этого необходимо, по крайней мере: наличие в составе работников центра математиков мирового уровня (прежде всего – российского происхождения), условия оплаты, труда и проживания, максимально приближенные к условиям у «конкурентов».

ФИЗИЧЕСКИЕ НАУКИ

Фундаментальные исследования в области физических наук охватывают направления квантовой макрофизики, мезоскопии, физики наноструктур, спинтроники, сверхпроводимости, физического материаловедения, оптики и лазерной физики, радиофизики и акустики, физики плазмы, ядерной физики, астрономии, астрофизики и исследований космического пространства.

По направлениям *«Актуальные проблемы физики конденсированных сред, в том числе квантовой макрофизики, мезоскопии, физики наноструктур, спинтроники, сверхпроводимости»* (направление 8) и *«Физическое материаловедение: новые материалы и структуры, в том числе фуллерены, нанотрубки, графены, другие наноматериалы, а также метаматериалы»* (направление 9) получено много интересных результатов в широкой области знаний. В частности, подробно исследовано новое состояние вещества – топологические изоляторы. Установлен механизм рассеяния, по отношению к которому киральные краевые электроны топологических изоляторов не являются топологически защищенными.

Поддерживаемые интересом пользователей, проявляемым к свойствам метаматериалов, активно ведутся разработки мультислойных метаматериалов с управляемым спектром собственных колебаний. Прогнозируется, что в ближайшие три года будут быстро внедрены образцы военной техники и вооружения в широком диапазоне электромагнитного спектра на основе создания технологии синтеза металлических, диэлектрических, магнитных, полупроводниковых и композитных пленок. Потребность в интеграции фотонных и микроэлектронных элементов ведет к продолжению активных работ по созданию элементов техники кремниевой оптоэлектроники, совместимой с современной технологией больших интегральных схем на кремнии. Созданы оптические аналоги электронных элементов, работающих в микроволновом диапазоне частот.

Будут продолжены работы по созданию устройств и технологий получения на металлических подложках разного состава массивов углеродных нанотрубок (для применения в качестве холодных катодов для эмиссии электронов). Продолжатся экспериментальные и теоретические исследования макромолекул, полимеров и биоструктур (аминокислот, биополимеров, нейронных и генных сетей), их спонтанных и индуцированных трансформаций.

Ожидается, что в ближайшее десятилетие в области физики твердого тела перспективными задачами для исследователей станут:

- фундаментальные проблемы фазовых превращений и релаксационных процессов в неупорядоченных конденсированных средах, в том числе в жидкостях и стеклах, и изучение структурных и динамических аспектов их затвердевания;
- влияние экстремальных условий: сверхнизких температур, сверхсильных магнитных полей, сверхвысоких давлений (решение этих задач позволит улучшить прогностические возможности моделирования, в том числе геофизические прогнозы землетрясений).

Учитывая успешные результаты, полученные при разработке принципов конструирования искусственных молекулярных машин (устройств наноразмерного масштаба, которые осуществляют точные манипуляции с атомами, зарядами и молекулами), в течение ближайших десяти лет будет продолжен поиск новых перспективных функциональных элементов синтетической тепловой молекулярной машины, придающих полимерной глобуле уникальные динамические свойства, характерные для биологических молекулярных машин (типа белка миозин). Эти работы откроют новые горизонты для развития наук о жизни.

Проблема сверхпроводимости при комнатной температуре по-прежнему сохраняет свою актуальность. Реализация квантовой когерентности в макроскопических системах при низких и сверхнизких температурах, безусловно, представляет большой научный

интерес, но ее практическое применение в ближайшие 10–15 лет вряд ли будет экономически конкурентоспособно.

Обнаружен эффект управления движением магнитной доменной стенки с помощью спин-поляризованного тока, что может быть использовано в будущих устройствах спинтроники. В области спинтроники будут развиваться работы по синтезу и исследованиям спин-вентильных пленочных структур, изучению магнитных, магнитооптических и магниторезистивных свойств; исследованию резонансного эффекта Фано при квантовом спин-зависимом транспорте через спиновые наноструктуры и прогнозированию устройств, проявляющих гигантское магнитосопротивление.

В результате исследования сверхбыстрых лазерно-индуцированных явлений в магнитных материалах (с целью создания новых систем записи и обработки информации с повышенным быстродействием) впервые экспериментально установлено, что возможна сверхбыстрая перестройка спиновой системы прозрачного антиферромагнетика при селективной оптической накачке фемтосекундными лазерными импульсами без теплового нагрева решетки. Данное обстоятельство открывает новые возможности по управлению системой спинов – практически стопроцентную передачу энергии светового импульса в спиновую систему антиферромагнетика.

Перспективными остаются работы по исследованию свойств и развитию технологий широкозонных полупроводников и сверхрешеток на их основе как элементной базы генераторов и сверхбыстрых приемников терагерцевого излучения. Будут продолжены исследования, связанные с созданием твердотельных вариантов элементной базы для квантового компьютера и устройств квантового кодирования и квантовой криптографии. В ближайшие два-три года оформятся две крупных области исследований: квантовые устройства и квантовые коммуникации. Решения фундаментальных проблем в области трехмерной наноэлектроники на основе сочетания квантовых полупроводниковых приборов с элементами опто-, магнито- и акустоэлектроники могут быстро найти применение в устройствах криптографии, нано- и оптоэлектроники.

На основе новых типов гетероструктур созданы высокоэффективные каскадные солнечные элементы с улучшенными характеристиками для использования в условиях околоземного космического пространства, а также для использования при 500-кратно концентрированном «наземном» солнечном облучении.

Исследуются различные аспекты радиационной повреждаемости и закономерности радиационных явлений в материалах атомной энергетики. Наиболее актуальными в радиационной физике металлов и сплавов являются проблемы: выяснение характеристик точечных дефектов в металлах и концентрированных сплавах, их взаимодействие с легирующими и примесными элементами; механизмы радиационно-индуцированной сегрегации и ее влияния на фазовый состав, набухание, охрупчивание и коррозию конструкционных материалов; механизмы образования и роста вакансионных пор; моделирование радиационных процессов в материалах; выявление механизмов радиационно-индуцированного образования наноструктурного состояния в сплавах и поддержание их радиационной стойкости.

Результаты фундаментальных исследований по направлениям *«Актуальные проблемы оптики и лазерной физики, в том числе достижение предельных концентраций мощности и энергии во времени, пространстве и спектральном диапазоне, освоение новых диапазонов спектра, спектроскопия сверхвысокого разрешения и стандарты частоты, прецизионные оптические измерения, проблемы квантовой и атомной оптики, взаимодействие излучения с веществом»* (направление 10) и *«Фундаментальные основы лазерных технологий, включая обработку и модификацию материалов, оптическую информатику, связь, навигацию и медицину»* (направление 11) представляют большой практический интерес. Они уже давно реализованы в приборах и устройствах, предназначенных для исследований экстремальных состояний вещества, для спектрометрических измерений, в интерферометрических инструментах регистрации

гравитационных волн, космических системах навигации, в информационных средствах связи.

Многие области лазерной физики, развивавшиеся в течение длительного времени как чисто теоретические, привели к созданию новых технологий. Отметим среди них лишь некоторые достижения. Впервые в мире было экспериментально осуществлено когерентное сложение оптических полей фемтосекундных лазерных импульсов с энергией до 150 мДж, благодаря чему достигнуты значения плотности мощности лазерного излучения (10^{20} – 10^{21} Вт/см²), что на два-три порядка превышает релятивистский предел. Эти работы, ведущая роль в которых принадлежит сотрудникам институтов ИЛФ СО РАН, ИПФ РАН, ИОФ РАН, связаны с созданием методов исследования экстремальных состояний вещества, развивающихся в ядерных и термоядерных реакциях. В связи с большим практическим интересом к полученным результатам, работы по созданию мощных генераторов излучения со сверхкороткими импульсами и расширению диапазона их излучения будут продолжены. Прогнозируется, что в ближайшее время будут продолжаться разработки новых методов эффективной временной компрессии фемтосекундных лазерных импульсов для лазеров, генерирующих короткие оптические импульсы субпико- и фемтосекундной длительности в различных диапазонах спектра с помощью полупроводниковых лазерных структур в различных режимах генерации.

Ожидается, что для решения задач наблюдения и исследования гравитационных волн, прецизионной проверки изотропии скорости света, а также прецизионного измерения фундаментальных физических констант будет уделено внимание развитию высокочувствительных оптических методов на основе фемтосекундной и аттосекундной оптики и технологий создания фотонных кристаллов для лазеров с ультрадлинной когерентностью на оптическом волокне, разработке компактных оптических стандартов частоты на базе ультрахолодных атомов и ионов для систем глобальной и космической навигации, связи.

Развитие оптической лазерной керамики должно привести к активному внедрению дисковых лазеров в диапазон больших мощностей для накачки параметрических усилителей, генерации жесткого ультрафиолетового излучения. Ожидается дальнейшее совершенствование высокомоощных диодных лазеров в качестве высокоэффективной оптической накачки (будут актуальны работы по их оптимизации по спектральному составу излучения, электрооптическому КПД, частоте следования импульсов и распределению плотности мощности в пространстве).

Особое внимание уделяется развитию фотоники, сопровождающемуся стремительным ростом числа технологий, представляющих экономический интерес и непрерывное увеличение объема производства продукции для практического применения в других отраслях экономики – информационного обеспечения, промышленного производства, здравоохранения, энергетики, обеспечения безопасности.

Среди технологических достижений последних лет можно назвать ряд новых разработок, в том числе создание микро- и наноструктур оптическими методами, технологию создания органических и гибридных светоизлучающих диодов, фотовольтаических элементов и микродисплеев, которые служат основой для многих устройств и систем, имеющих стратегическое значение в производстве приборов двойного назначения. Наибольшее применение в фотонике нашли источники и преобразователи светового излучения, в которых используется электролюминесценция (светодиоды, инжекционные полупроводниковые лазеры и усилители) и фотолюминесценция (люминесцентные покрытия, лазеры и усилители на основе редкоземельных элементов и т. д.).

Поэтому большой интерес к созданию генераторов излучения в широких интервалах спектрального диапазона (от глубокого ультрафиолета до терагерцевой области) наблюдается со стороны пользователей спектрометрических исследований и

индустриальных приложений. В связи с этим будут востребованы результаты работ по созданию:

- лазеров с высокой средней и пиковой мощностью, создаваемых на основе технологий, использующих диодную накачку, слэбовую, дисковую и волоконную геометрию активных сред на основе стекол, керамики и полупроводников;

- технологий изготовления оптической лазерной керамики для создания активных сред, не существующих в природе в виде монокристаллов, с большими апертурами (до десятков сантиметров), что должно привести к продвижению дисковых лазеров в область больших мощностей и генерации жесткого УФ-излучения для аттосекундной физики и техники для спецприменений;

- создание двулучепреломляющих фотонно-кристаллических волоконных световодов и элементов для нового поколения компьютерной оптоэлектроники, в том числе микро- и нанолазеров на основе множественных квантовых ям, перестраиваемых устройств плазмоники, остаются актуальными.

В области «*Современные проблемы радиофизики и акустики*» (направление 12) по-прежнему актуальны работы по созданию новых инструментальных средств исследований. В связи с активным освоением арктических территорий увеличится объем экспериментальных исследований в отдельных районах арктического шельфа РФ. В создаваемой для работы в этих районах аппаратуре реализуются методы и средства низкочастотной акустической диагностики высокого разрешения для исследования толщи океана, пород океанического дна, в том числе в шельфовых зонах, акустическая модель морского дна, объясняющая наблюдаемое там аномально высокое затухание звуковых волн. В ИПФ РАН разработан, изготовлен и испытан в ходе длительных измерений в Арктике автоматизированный микроволновый спектро радиометр для дистанционного исследования снежного покрова. Прибор реализует предложенный оригинальный метод пассивного зондирования земных покровов, использующий спектральные особенности собственного излучения атмосферы в миллиметровом диапазоне длин волн. Сравнение излучения поверхности и атмосферы позволяет одновременно определять альбедо (коэффициент излучения) и физическую температуру различных по глубине слоёв снега, что даёт возможность получать информацию о структуре, температурном профиле и толщине снежного покрова.

Разработка метода обратной задачи рассеяния стимулирует решение многих важных задач современной физики. Предложен новый подход к диагностике эмиссий диоксида углерода, связанных со сжиганием ископаемого топлива и природными пожарами и играющих важнейшую роль в процессах, влияющих на изменение климата. Подход основан на использовании данных спутниковых измерений сопутствующих примесей (диоксида азота, оксида углерода и аэрозоля) и принципов обратного моделирования. Это позволило выявить существенные неточности имеющихся данных о межгодовых изменениях антропогенных эмиссий CO₂ в Китае, а также эмиссий от пожаров в Сибири.

Многие работы в этом направлении связаны с решением задач в рамках нелинейной динамики. Отечественная наука в этой области по-прежнему занимает лидирующее положение в мире (прорыв в значительной мере был достигнут в 1970-х годах: задача рассеяния Захарова – Шабата, КАМ-теория Колмогорова и Арнольда и др.) и до сих пор определяет ее современный мировой уровень. Особенно это относится к исследованиям по теории солитонов и динамического хаоса. От понимания природы солитонов и хаоса в большой степени зависит прогресс в исследовании других фундаментальных нелинейных явлений – автоколебаний, автоволн, когерентных структур, турбулентности и пр.

Развиваемая теория хаоса имеет естественное применение в исследованиях развитой турбулентности. Среди последних перспективных результатов – определение статистических свойств в уравнении Бюргерса со случайной внешней силой, вычисление корреляционных функций с помощью пассивного скаляра, теория бездиссипативной

самогравитирующей среды (модель темной материи во Вселенной). Поддаются объяснению наблюдаемые энергетические спектры для турбулентности, а также спектры частота-интенсивность дискретных событий в природе (землетрясения, оползни и т. п.).

Новые результаты способствуют развитию акустической диагностики для биомедицинских исследований (в КФТИ КазНЦ РАН разработаны новые методы и средства медицинской физики, основанные на магнитной радиоспектроскопии, созданы датчики для магнитно-резонансных томографов с индукцией магнитного поля 0.4 и 0.06 Тл), методов когерентной сейсмоакустики для мониторинга геодинамических процессов в сейсмоопасных зонах (в ИПФ РАН на основе анализа доплеровских спектров получено прямое доказательство, что обратное рассеяние микроволнового излучения поверхности воды при сильном и ураганном ветре формируется на гребнях обрушающихся волн); создания больших многолучевых электронно-управляемых антенных решеток (в ИОФ РАН создан генератор сверхширокополосного импульсного электромагнитного излучения субнаносекундной длительности на основе широкоапертурного параболического фотокатода возбуждаемого ультракороткими лазерными импульсами. Область применения генератора - задачи связи, зондирования и радиоэлектронной борьбы).

Направления исследований в области *«Фундаментальные проблемы физической электроники, в том числе разработка методов генерации, приема и преобразования электромагнитных волн с помощью твердотельных и вакуумных устройств, акустoeлектроника, релятивистская СВЧ-электроника больших мощностей, физика мощных пучков заряженных частиц»* (направление 13) прежде всего, связаны с работами по созданию новых методов генерации и приема когерентного излучения микроволнового и терагерцевого диапазонов, а также по созданию высокомошных источников СВЧ-излучения для специализированных задач.

Для этих целей, в частности, исследуются магнитные переходы, составленные из контактирующих слоев ферромагнетиков, а также из слоев ферромагнетиков и антиферромагнетиков, при протекании через них тока. В ФТИ РАН была разработана новая конструкция чипа интегрального тиристора (ИТ), обеспечивающая однородное распределение силового тока по микротирсторным ячейкам. Это позволило на ~ 30% увеличить предельную величину выключаемого тока. Разработана конструкция и технология производства быстродействующего диода с «мягким» восстановлением, включаемого встречно-параллельно с чипом интегрального тиристора в силовом модуле. Разработана конструкция керамической платы силового модуля с системой управления, обеспечивающая синхронную работу шести чипов ИТ при включении и выключении.

Разработаны конструкция и технология изготовления полупроводникового размыкателя для сверхширокополосного (СШП) антенного приемно-передающего модуля, а также опытные образцы генераторов СШП-сигналов на основе субнаносекундных размыкателей с пиковой мощностью до 20 кВт. Изучены свойства МДП-структур на основе GaN. Пленки GaN n-типа выращивались на сапфировых подложках методом газофазной эпитаксии; Al_2O_3 толщиной 60 нм наносился на GaN методом ALD; контакты – электронно-лучевым испарением Ti и Al в вакууме. Энергетическая плотность «быстрых» поверхностных состояний спадает вглубь запрещенной зоны GaN, достигая минимума в середине запрещенной зоны. Измеренные параметры МДП-структур свидетельствуют о перспективности использования ALD-технологии для формирования подзатворного диэлектрика в МДП-транзисторах на основе GaN.

В направлении создания высокомошных источников СВЧ-излучения для специализированных задач исследования ведут институты ИПФ РАН, ИЭФ УрО РАН и ИСЭ СО РАН. В ИПФ РАН изучаются возможности получения мультимегаваттной мощности в гиротронах коротковолновой части миллиметрового диапазона. В трехмиллиметровом диапазоне волн в гиротроне получена мощность более 5 МВт в импульсах около 1 мкс. В гиротроне использована электронная пушка, разработанная с

учетом неадиабатических эффектов при формировании релятивистских электронных пучков.

В институте ИСЭ СО РАН создан уникальный двухканальный источник фазированных субгигаваттных наносекундных СВЧ-импульсов с круговой поляризацией на основе высоковольтного генератора, линий с намагниченным ферритом и спиральных антенн, обеспечивающий электронное управление направлением излучения в пределах $\pm 15^\circ$ при пиковой излучаемой мощности до 200 МВт в каждом канале. Был развит новый подход к созданию мощных источников сверхширокополосного электромагнитного излучения на основе возбуждения многоэлементных решеток комбинированных антенн биполярными импульсами напряжения от одного генератора через делитель мощности, создан источник с эффективным потенциалом излучения 4,3 МВ и рекордной эффективностью.

По направлению *«Современные проблемы физики плазмы, включая физику высокотемпературной плазмы и управляемого термоядерного синтеза, физику астрофизической плазмы, физику низкотемпературной плазмы и основы ее применения в технологических процессах»* (направление 14) перспективы получения прорывных результатов в ближайшие десять лет связывают с осуществлением управляемого термоядерного синтеза в режиме самоподдерживающегося горения в установках с магнитным удержанием плазмы типа токамак.

Поэтому продолжатся эксперименты с инерционным термоядерным синтезом и созданием эффективных термоядерных мишеней. Но разработка альтернативных токамакам систем управляемого термоядерного синтеза с магнитным удержанием, поиск источников нагрева плазмы и методов ее диагностики порождают потребность в изучении процессов, связанных с использованием гиротрона. Уже завершено создание прототипа гиротронного комплекса для ИТЭР, включающего СВЧ-генератор-гиротрон (с параметрами: частота – 170 ГГц, мощность – 1 МВт, длительность импульса – 1000 с, КПД – 55%), сверхпроводящий магнит, вспомогательные магниты, источники питания, систему охлаждения, систему управления и другие вспомогательные системы. Успешные испытания, проведенные в присутствии представителей Международной организации ИТЭР, продемонстрировали его работоспособность.

В ФИАНе разработаны и изготовлены мишени из пен докритической плотности (работа выполнена в рамках Европейских программ HiPER и COST). Это позволило коллективу ученых из Франции-США-Японии-России продемонстрировать в эксперименте и подтвердить численным счетом: РТ-неустойчивости на фронте абляции СН-пленки с нано СНО-пенной дают уменьшение роста неоднородностей в 2-3 раза, что критически важно для успешного сжатия топлива по схеме лазерного термоядерного синтеза.

Ожидается получение новых результатов в исследовании физических процессов, протекающих вблизи околопланетных плазменных границ, с помощью новых космических и астрономических инструментов. Поэтому ведутся экспериментальные и теоретические работы по интерпретации этих результатов. Перспективные работы связывают с исследованием плазменных процессов в геофизике, в том числе с помощью активных спутниковых экспериментов, а также исследованием формирования структуры и динамики глобальной атмосферной электрической цепи, управлением процессами в грозовом облаке. На установке “Гроза”, расположенной на Тянь-Шанской высокогорной научной станции ФИАН, ведутся измерения проникающих излучений различной природы в периоды грозовой активности. Определены энергетические спектры электронов и гамма-квантов на различных стадиях развития грозового разряда.

Продолжаются исследования процессов самоорганизации и свойств упорядоченных структур в низкотемпературной и сверххолодной плазме, в том числе пылевой. Ведущая роль в исследованиях в области физики плазмы отведена моделированию процессов. Результаты моделирования существенно дополняют и расширяют возможности экспериментальных исследований. Так была предложена

концепции создания нового типа ускорителей заряженных частиц в поле стоячих волн специальной конфигурации, возникающих при интерференции нескольких лазерных импульсов с наклонными амплитудными фронтами. Было показано, что в этом случае возможно создать ловушки с очень большим электрическим квазистационарным полем. При этом они перемещаются в пространстве со скоростью, близкой к скорости света, и захватывают, удерживают и ускоряют заряженные частицы. При суммарной энергии лазерного излучения 20 Дж и длительности импульсов 10 фс возможно получить ускорение электронов до энергии ~ 1 ТэВ на длине менее 5 см.

В ИЯФ СО РАН создан уникальный инжектор сфокусированного пучка атомов водорода и дейтерия для нагрева плазмы мощностью 1 МВт и длительностью работы 2 сек. В инжекторе впервые реализован режим работы с изменением энергии пучка в течение рабочего импульса в пределах 15-30 кэВ с частотой до 250 Гц.

Фундаментальные исследования всегда сопровождаются появлением новых знаний. Их результаты постоянно превращаются в инновации и внедряются в разработку плазменных технологий новых материалов. В их числе – создание композиционных материалов с заданными физико-химическими свойствами. Актуальность подобных технологий связана с заложенными в них потенциальными возможностями стать заменой традиционным технологиям обработки в машиностроении, инструментальной промышленности, производстве наноматериалов, медицинской промышленности, водородной энергетике, разработке новых строительных материалов. Такие материалы способны значительно снизить уровень эксплуатационных затрат, обеспечить экологическую чистоту производства, позволить отказаться от вредных химико-термических технологий, увеличить ресурс работы деталей машин, инструмента и технологического оборудования.

В направлении *«Современные проблемы ядерной физики, в том числе физики элементарных частиц и фундаментальных взаимодействий, включая физику нейтрино и астрофизические и космологические аспекты, а также физики атомного ядра, физики ускорителей заряженных частиц и детекторов, создание интенсивных источников нейтронов, мюонов, синхротронного излучения и их применения в науке, технологиях и медицине»* (направление 15) получены крупные результаты.

Синтезированы новые химические элементы Периодической таблицы Д. И. Менделеева с атомными номерами 115, 117 и 118. Международный союз теоретической и прикладной химии (IUPAC) официально признал приоритет в открытии за Объединенным институтом ядерных исследований в Дубне и его партнерами – Ливерморской и Окриджской национальными лабораториями (США). Таким образом, все пять из известных на сегодня (114 и 116 элементы были открыты ранее) наиболее сверхтяжелых элементов (114–118) синтезированы в России.

Введен в эксплуатацию протонный радиографический комплекс (ПРГК) на синхротроне У-70. По своим параметрам ПРГК является лучшей в мире установкой для исследования быстропротекающих процессов в динамических сверхплотных объектах (средах) методом импульсной протонной радиографии. В установке внедрена новая уникальная технология, основанная на большой проникающей способности высокоэнергичных (50–70 ГэВ) протонов и возможности управлять их потоками с помощью систем многооборотного быстрого вывода и специальной магнитной оптики.

На озере Байкал смонтирован и введен в режим постоянного набора данных кластер из восьми гирлянд оптических модулей (по 24 ОМ на каждой). Это базовый структурный элемент создаваемого глубоководного нейтринного телескопа НТ1000 (Baikal-GVD) кубокилометрового масштаба. При работе в автономном режиме эффективный объем кластера составляет $0,04 \text{ км}^3$ для событий от нейтрино с энергией порядка 100 ТэВ, что позволяет считать его одним из трех крупнейших в мире действующих нейтринных телескопов в области высоких и сверхвысоких энергий и начать на нем поиск событий от астрофизических нейтрино.

В международном эксперименте OPERA, при активном участии российских ученых, после обработки результатов, полученных в предыдущие годы, была уверенно подтверждена регистрация пяти событий – кандидатов на взаимодействие тау нейтрино. Обнаруженные кандидаты позволяют оценить открытие осцилляций $\nu_\mu \rightarrow \nu_\tau$ на уровне пяти стандартных отклонений.

Стартовал астрофизический космический эксперимент «НУКЛОН». Собран банк событий космических лучей с энергией более 1 ТэВ объемом, сопоставимый с результатами, полученными за все предыдущие 50 лет прямых измерений в данной области. Предварительный анализ данных показывает, что наблюдается неоднородность в энергетическом спектре всех частиц в области десятков ТэВ; энергетические спектры основных компонент космических лучей имеют сложную структуру в области более 10 ТэВ/частица; зафиксировано устойчивое падение интенсивности потока протонов относительно потока ядер гелия во всем исследованном энергетическом диапазоне до 300 ТэВ.

Перечень работ в области фундаментальных исследований включает:

- совершенствование подходов к созданию квантовой теории гравитации, исследование фундаментальных свойств физического пространства-времени на предельно малых и предельно больших расстояниях, поиск пределов справедливости теории относительности и проявлений возможного существования дополнительных измерений пространства;
- теоретическое исследование квантовых эффектов в сильных полях и в экстремальных состояниях вещества;
- исследования проблемы прохождения «темной энергии» и ускоренного расширения поздней Вселенной, проблемы барионной асимметрии Вселенной и механизмов ее генерации в процессе эволюции, проблемы природы темной материи во Вселенной;
- поиск и исследование новых физических явлений в области энергий до нескольких ТэВ, новых элементарных частиц и фундаментальных взаимодействий в экспериментах на Большом адронном коллайдере;
- исследование острова стабильности сверхтяжелых элементов;
- прецизионное измерение параметров нейтринных осцилляций, поиск в них эффектов CP-нарушения, а также прямой поиск массы нейтрино в диапазоне 0,1–0,3 ТэВ, поиск нарушения закона сохранения лептонных чисел в процессах с мюонами на новом уровне чувствительности и безнейтринного двойного бета-распада на уровне, предсказываемом осцилляционными экспериментами в предположении майорановской природы нейтрино;
- поиск стерильных нейтрино в нейтринных осцилляциях, проведение с этой целью эксперимента BEST на Баксанской нейтринной обсерватории ИЯИ РАН и эксперимента на установке «Троицк-ню-масс»;
- измерение космических потоков нейтрино высоких энергий, обнаружение их источников. Для достижения этой цели продолжается сооружение глубоководного Байкальского нейтринного телескопа;
- исследование потоков нейтрино, образованных в распадах тяжелых ядер и ядерных реакциях, происходящих в недрах Земли, и создание с этой целью детектора геонейтрино;
- исследование природы космических лучей сверхвысоких энергий, обнаружение их источников, исследование механизмов их генерации, поиск антиматерии в составе космического излучения;
- создание ядерно-физических комплексов по вводу в действие высокопоточного реактора ПИК, а на его базе центра нейтронных исследований; создание нового e^+e^- -коллайдера с рекордной светимостью чарм-тау фабрики в Новосибирске, модернизация сильноточного линейного ускорителя протонов в Троицке, получение мегаваттной

мощности в пучке; решение упомянутых проблем физики и техники ускорения заряженных частиц на основе мощных (экзаваттных) лазерных источников и создание новых перспективных ядерно-физических технологий в интересах экологически безопасной ядерной энергетики, ядерно-физической медицины, здравоохранения и других отраслей.

Результаты в направлении *«Современные проблемы астрономии, астрофизики и исследования космического пространства, в том числе происхождение, строение и эволюция Вселенной, природа темной материи и темной энергии, исследование Луны и планет, Солнца и солнечноземных связей, исследование экзопланет и поиски внеземных цивилизаций, развитие методов и аппаратуры наземной и внеатмосферной астрономии, фундаментальные аспекты решения практических задач: координатно-временного обеспечения страны, создания российской системы противодействия космическим угрозам»* (направление 16) многочисленны.

Получены уникальные результаты. Объявлено о регистрации гравитационного излучения международной коллаборацией LIGO, в которую входят и российские ученые: физики и астрофизики. Идентификация результатов стала возможной благодаря принципам наблюдения, предложенным более 50 лет назад отечественными учеными.

Непревзойденным результатом остается реализованный в рамках международного (при головной роли России) космического проекта «СПЕКТР-Р» («Радиоастрон») гигантский радиоинтерферометр «Космос – Земля» с базой до 20 диаметров Земли, в котором достигнуто рекордное в астрономии угловое разрешение в 11 микросекунд дуги при наблюдениях мегамазеров в галактике NGC 4258. Высокое разрешение позволило также получить детальное изображение выбросов горячего вещества из центральных областей квазаров. Удалось измерить ширину области излучения выбросов вблизи центральной сверхмассивной черной дыры. Ширина основания струй оказалась менее парсека. Это качественно изменило понимание природы релятивистских выбросов квазаров.

Отметим также заметные события последних лет:

- 15 февраля 2013 г. в районе Челябинска произошло столкновение с Землей космического тела. Отправленные туда научные экспедиции собрали ценный материал; затем был проведен анализ всех данных наблюдений и исследованы свойства космического тела (построена световая кривая, получены оценки энергии, размера этого тела, а также параметров траектории его движения и высоты разрушения).

- На основе данных многоспутниковой миссии «Кластер» был установлен механизм усиления магнитной хиральности геомагнитосферного плазмоида токами, связанными с асимметрией в отражении и преломлении траекторий неадиабатических ионов в токовом слое геомагнитного хвоста.

- По данным обзора всего неба космической обсерваторией «Планк» при помощи наблюдения эффекта Сюняева – Зельдовича был проведен поиск скоплений галактик, составлен их каталог, определена функция масс скоплений и получены ограничения на космологические параметры.

- На 6-м телескопе БТА¹ измерена линейная поляризация в спектре сейфертовской галактики Mkn 6 и впервые показано, как по поляризационным данным можно определить тип движений в области образований широких спектральных линий вблизи массивного ядра активной галактики.

- Исследования Местной Вселенной позволили выявить значительный недостаток массивных карликовых галактик в Местном Объем по сравнению со стандартной космологией.

Прогнозируется, что в ближайшее десятилетие-два по-прежнему актуальными останутся следующие исследования:

¹ БТА – большой телескоп азимутальный

– глобальной структуры и эволюции нашей Вселенной от момента первоначального взрыва до современной эпохи; включая многокомпонентные модели Вселенной;

– природы скрытой темной материи и темной энергии, поиск реликтовых объектов ранней Вселенной;

– установление природы компактных объектов и высокоэнергичных процессов, связанных с аккрецией на них и выбросов из них, в том числе – всевозможных проявлений нестационарности тесных двойных звезд, физики взрывов новых и сверхновых и формирования нейтронных звезд и других сверхплотных объектов, черных дыр различных масс и их проявлений, физики взрывных процессов в источниках гамма-всплесков;

– физики межзвездной и межгалактической среды, включая поиск скрытого барионного вещества, проблемы химической эволюции вещества во Вселенной;

– формирования и эволюции звезд и планетных систем;

– физики межзвездной и межгалактической среды;

– строения и активности Солнца (включая многоволновой мониторинг активных процессов на Солнце и солнечно-земные связи) и звезд;

– Луны, планет Солнечной системы и их спутников, межпланетной среды, комет и астероидов, включая космогонические аспекты;

– планетных систем у других звезд;

– фундаментальных систем отсчета и высокоточных эфемерид тел Солнечной системы и их построение.

Кроме того, планируется:

– создание систем контроля и предупреждения астероидно-кометной опасности, контроля солнечной активности, создание и развитие астрономических систем для координатно-временного и навигационного обеспечения на Земле и в космосе;

– разработка перспективных методов и технологий создания систем работы со сверхбольшими распределенными архивами данных (в частности, Российской виртуальной обсерватории);

– развитие экспериментальных методов и технических средств исследований космических тел и пространства с помощью космических аппаратов, создание научных приборных комплексов автоматических межпланетных станций и посадочных аппаратов;

– создание высокоинформативных высокочувствительных телескопов и интерферометров наземного и космического базирования в гамма-, рентгеновском, ультрафиолетовом, оптическом, инфракрасном и радиодиапазонах (в том числе реализация космических обсерваторий серии «Спектр»), участие в крупных международных астрономических проектах (в том числе вступление России в Европейскую южную обсерваторию – крупнейший и самый современный международный центр наземной астрономии).

Представленные результаты и прогнозы определяют дальнейшее развитие не только астрономии, но и смежных направлений фундаментальной и прикладной науки.

НАНОТЕХНОЛОГИИ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В области информационных технологий и автоматизации:

Полупроводниковая промышленность – локомотив и катализатор развития глобальных высокотехнологичных рынков. Указом Президента Российской Федерации от 01 декабря 2016 г. № 642 утверждена Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации (далее Стратегия). Один из приоритетов Стратегии – обеспечение

готовности страны к парированию вызовов и рисков, еще не появившихся и не получивших широкого общественного признания, обусловленных научно-технологическим развитием. Ключевую роль в этом должна сыграть российская фундаментальная наука.

К числу таких неявных вызовов и рисков относится **практическое отсутствие России на глобальном мировом рынке полупроводников.**

По данным SIA 2016 FACTBOOK, полупроводниковая промышленность США контролирует 50% этого глобального рынка, емкость которого в 2015г. составила \$335 млрд. Доля Кореи на этом рынке -17%, Японии-11%, Европы-9%, Тайваня-6%, Китая-4%. По данным CNews100, оборот крупнейшей российской полупроводниковой компании НИИМЭ и Микрон в 2015 г. составил 11.4 млрд. руб., или менее \$200млн. (при курсе \$ - 60 руб.), при численности персонала немногим более 1.5 тыс. человек. Для сравнения, экспорт полупроводников является третьей по величине статьей экспорта промышленных изделий США после автомобилей (\$55 млрд.) и самолетов (\$119 млрд.), и составляет \$42 млрд. Полупроводниковая отрасль США обеспечивает около 250 тыс. рабочих мест и еще 1млн. в других отраслях экономики (SIA 2016 FACTBOOK).

Полупроводниковая промышленность (микроэлектроника) является создателем модели товарного производства короткоживущих (1-3 года) высокотехнологичных товаров массового спроса, которая основана на стратегии «двойного сокращения». То есть, сокращения времени жизни производимого продукта, сокращения сроков разработки нового продукта с новыми возможностями и меры принуждения потребителя к приобретению нового продукта взамен старого. Эта модель обеспечила **беспрецедентно высокие темпы** повышения производительности и снижения стоимости полупроводников, что стимулировало переход на эту модель сначала производителей массовой радиоэлектронной аппаратуры и программного обеспечения, а затем производителей бытовой техники - такой, как холодильники, стиральные машины, телевизоры и т.д. Сегодня на основе этой модели ведется, например, производство легковых автомобилей, в том числе, и легковых автомобилей «Мерседес», которые еще 15-20 лет назад считались практически «вечными» машинами. Другими словами, в течение последних 25 лет полупроводниковая промышленность является локомотивом и катализатором развития , глобальных мировых рынков, массовых короткоживущих высокотехнологичных товаров массового спроса. По оценкам экспертов, до 40% роста мирового производства в этот период обусловлено экспансией информационно-коммуникационных технологий, локомотивом и катализатором развития которых явилась полупроводниковая промышленность. Именно в этот период были сформированы глобальные мировые рынки полупроводников и финишных радиоэлектронных изделий, емкость последнего из которых составила в 2015 г. около \$1.5 трл.

Практическое отсутствие России на глобальном мировом рынке полупроводников означает, что наша страна **не имеет собственного локомотива и катализатора** технологического развития реального сектора экономики, включая, конечно, и ИТ-отрасль и вынуждена следовать в этой области экономической и технической политике, диктуемой глобальными полупроводниковыми и радиоэлектронными компаниями США, Кореи, Японии, Европы, Тайваня и Китая, являясь, в то же время, **финансовым и кадровым донором** этих компаний.

Основа новых глобальных технологических рынков – существующие глобальные рынки полупроводников, радиоэлектроники и программного обеспечения. Целевой сценарий научно-технологического развития Стратегии предусматривает создание и развитие частных компаний, способных стать лидерами, в том числе на новых глобальных технологических рынках. К числу технологий, являющихся основой развития внутреннего рынка и устойчивого положения России на внешнем рынке, в Стратегии отнесены цифровые интеллектуальные производственные

технологии, работы с большими объемами данных, создание систем машинного обучения и искусственного интеллекта, повышение эффективности добычи углеводородов.

Эти новые технологии будут принципиально основаны на **существующих технологиях** создания полупроводников, финишной радиоэлектронной продукции и программного обеспечения, то есть эти **новые** глобальные технологические рынки будут построены на основе **существующих** глобальных мировых рынков полупроводников, радиоэлектроники и программного обеспечения. И эти рынки **формируют и будут формировать уже существующие** лидеры **уже существующих** глобальных мировых рынков, то есть компании, обороты которых исчисляются десятками и сотнями миллиардов долларов, а численность персонала составляет десятки и сотни тысяч человек. А именно такие компании, как INTEL с оборотом \$55 млрд. в 2015 г. и числом сотрудников более 100 тыс., APPLE с оборотом \$215 млрд. в 2016 г. и числом сотрудников более 110 тыс., MICROSOFT с оборотом более \$86 млрд. в 2016 г. и числом сотрудников более 100 тыс.

Основная тенденция формирования этих новых глобальных рынков – переход от модели формирования глобальных массовых рынков полупроводников, радиоэлектронной аппаратуры и программного обеспечения, принципиально основанной на **высокой доходности полупроводников**, к модели формирования глобальных массовых рынков, основанных на **высокой доходности финишной радиоэлектронной продукции**, все основные компоненты которой – элементная база, аппаратура и программное обеспечение – разрабатываются в рамках одной компании, и оптимизированы на обеспечение максимальной эффективности продукта в данном сегменте глобального рынка.

Действительно, например, корпорация MICROSOFT уже производит семейство игровых консолей Xbox, а также собственный планшетный компьютер Surface. Кроме того, эта компания ежегодно вкладывает около \$9млрд. в развитие приоритетных направлений исследований, в числе которых искусственный интеллект, работа с большими объемами данных, ERP-системы. В России совместный исследовательский центр Microsoft Research и МГУ им. М.В. Ломоносова уже ведет исследования в области обработки и визуализации больших данных, финансируемые этой корпорацией.

Другой пример – корпорация INTEL, лидер глобального полупроводникового рынка, которая уже производит сетевое оборудование, материнские платы и серверы, и которая вложила значительный объем инвестиций в российскую компанию «Rock Flow Dynamics». Эта компания является резидентом Фонда «Сколково» и занимается разработкой программных систем моделирования нефтяных месторождений.

Эффективность и перспективность стратегии производства массовых короткоживущих, оптимальных в данном сегменте глобального рынка, радиоэлектронных изделий на основе элементной базы, аппаратуры и программного обеспечения собственной разработки, в наибольшей степени иллюстрирует путь к успеху корпорации APPLE, которая на январь 2016 г. занимала первое место в мире по рыночной капитализации - \$537млрд. Первый шаг на этом пути компания, ранее производящая только компьютерную технику, сделала в 2001 году, выпустив в продажу цифровой аудио проигрыватель iPod. В настоящее время APPLE разрабатывает и производит 64-разрядные микропроцессоры (Apple A7), операционные системы, прикладное программное обеспечение и, на этой основе, целый ряд финишных изделий: мобильные телефоны, планшетные компьютеры, мультимедийные видеопроигрыватели, умные часы, ноутбуки, серверы и т.д.

Искусственный интеллект и методы машинного обучения могут стать основными направлениями развития APPLE в ближайшее время. Одно из возможных применений результатов в этой области – встроенная в продукты APPLE функция сканирования фотографии, которая автоматически определяет, что именно изображено на снимках,

каталогизируя их на основе заданных критериев. Это особенно удобно при необходимости отыскать все, что было отснято в отпуске или за выходные.

Снижение доходности полупроводниковых производств – основная причина формирования новых глобальных технологических рынков. Модель развития глобального рынка полупроводниковых радиоэлектронных изделий в течение последних двадцати лет существенно основывалась на высоком росте доходности массовых полупроводниковых производств, связанном с уменьшением стоимости единичного транзистора при переходе к меньшим проектным нормам. Так, например, стоимость одного бита в микросхемах памяти ежегодно снижалась на 30-35%. Однако при переходе от проектных норм 28 нм к 20нм стоимость транзистора перестала снижаться. Для такой технологии существенно возросли затраты на разработку технологического процесса (до \$1млрд.) и стоимость завода (\$10млрд.), в основном, вследствие высокой стоимости и сложности технологического оборудования (стоимость комплекта фотолитографических устройств и фотошаблонов, например, для проектных норм 32нм составляет от \$4 до \$6млн). Рост операционных расходов современного завода, обеспечивающего массовое производство полупроводников, в значительной степени определяются возросшим энергопотреблением, которое достигает 100Мвт. Это больше потребление многих автомобильных и нефтеперерабатывающих заводов. Как следствие, порог безубыточности, например, для компаний, работающих в сегменте производства микропроцессоров и памяти, составляет, в зависимости от модели производства, от \$3 до \$6млрд.

Как следствие, существенно **снизилась доходность** полупроводниковых производств, и выросли риски достижения в ближайшие 5-10 лет технических, энергетических, экологических и ресурсных барьеров. К числу этих рисков относится, например, прекращение действия закона Мура. Проблему продления действия Закона Мура после преодоления рубежа 10 нм обсуждали на конференции ISSCC 2015 года представители крупнейших микроэлектронных компаний INTEL, SAMSUNG, TSMC, IBM и др.

По-видимому, 10нм технологический процесс будет последним, построенным INTEL по чисто кремниевой технологии. Наиболее вероятно, что в 7 нм технологическом процессе кремний заменят полупроводники группы III-V, такие, как индий арсенида галлия (In Ga As).

Основная научная и технологическая проблема, которую необходимо при этом решить – обеспечение приемлемого уровня пространственных дефектов, порожденных разницей типов объединяемых кристаллических решеток. Компании IMEC и IBM уже добились заметных успехов в решении этой проблемы, создав образцы высокоэффективных транзисторов на основе полупроводников группы III-V, то есть имеются реальные предпосылки к продлению Закона Мура, по крайней мере, еще на 5-7 лет. Однако эти технологические успехи, по-видимому, не обеспечат существенного увеличения доходности производства полупроводников вследствие еще более возросшей стоимости технологического оборудования и технологических процессов и, как следствие, доходности производств аппаратуры обработки и передачи данных на их основе и их программного обеспечения. Другими словами, для существующих глобальных рынков полупроводников, радиоэлектронной аппаратуры и программного обеспечения существует реальная угроза их "ширпотребизации" (commoditization). То есть слияния брендовых продуктов в общую массу функционально идентичных GENERIC продуктов, конкурирующих между собой только по цене. Производство ширпотреба не требует проведения затратных НИОКР и характеризуется низкой нормой прибыли.

Из вышеизложенного очевидно следует, что **существующая модель** развития глобальных рынков полупроводников, радиоэлектронных изделий и программного

обеспечения, основанная на высоком росте доходности полупроводников, **себя исчерпала.**

Альтернативой этой модели является фактически уже сформированная и успешно апробированная компаниями APPLE, SAMSUNG, LG модель глобального массового рынка, основанная на увеличении доходности финишной радиоэлектронной продукции за счет комплексной оптимизации элементной базы, аппаратуры и программного обеспечения. Фактически, по аналогичной модели развивается и существующий глобальный рынок легковых автомобилей.

Однако уже сегодня очевидно экономические, энергетические и экологические проблемы как существующей, так и формируемой моделей массового производства короткоживущих высокотехнологических изделий – огромная энергоемкость массовых производств, необходимость утилизации стремительно растущей массы выведенных из эксплуатации автомобилей, телевизоров, компьютеров, мобильных устройств различного назначения и т.д., а также высокий порог безубыточности этих производств. Все эти проблемы, а также реальная возможность достижения технологических и ресурсных барьеров уже в ближайшие 5-10 лет ставит под сомнение перспективность для реального сектора экономики России модели производства на основе стратегии «двойного сокращения».

Модель технологического и экономического развития России на основе глобальных мировых рынков долгоживущих промышленных изделий высокой надежности и готовности. Альтернативой модели развития на основе глобальных массовых рынков и стратегии «двойного сокращения» является модель развития страны на основе глобальных рынков долгоживущих изделий высокой надежности и готовности. К ним, очевидно, относится продукция таких стратегических отраслей как авиационно-космический комплекс, тяжелое, энергетическое, транспортное и точное машиностроение, атомное энергетическое машиностроение, судостроение, оборонно-промышленный комплекс. Это дорогостоящие изделия, продажи которых на мировом рынке могут обеспечить, наряду с энергоносителями, финансовые потоки, достаточные для устойчивого социально-экономического развития страны.

В рамках этой модели ИТ-отрасль России должна быть нацелена не на завоевание какой-либо доли глобальных мировых рынков массовой короткоживущей ИТ-продукции, а на обеспечение **высокого уровня доходности финишных изделий стратегических отраслей**, то есть, в конечном счете, на обеспечение лидерства на стратегических мировых глобальных рынках.

Аналогичной альтернативой для российской ИТ-отрасли является модель развития, основанная на увеличении доходности финишной радиоэлектронной продукции за счет ее оптимизации под требования финишных изделий стратегических отраслей, с целью увеличения доходности последних. Другими словами, ИТ-отрасль России должна вести разработку и производство таких полупроводников, вычислительной и коммуникационной техники, программного обеспечения, которые, в конечном счете, обеспечивают высокую доходность финишных изделий стратегических отраслей.

Ключевым фактором достижения высокой доходности стратегических изделий являются цифровые технологии их проектирования, производства и эксплуатации, обеспечивающие оптимизацию конструкции изделия, технологии и процесса его изготовления и функционирования. Существенно важными элементами этих технологий является суперкомпьютерное моделирование стратегических изделий, процесса их изготовления и функционирования, результаты которого, в конечном счете, и обеспечивают снижение себестоимости единицы продукции.

Для этого необходимо разработать новые, более точные модели сложных физических процессов, на основе которых функционируют стратегические изделия, поддерживающие их новые вычислительные методы и алгоритмы, и реализующие эти

алгоритмы программные системы. Необходимо также разработать суперкомпьютеры с архитектурой и элементной базой, обеспечивающими максимальную эффективность для этих программных систем.

О возможности реализации ИТ-отрасли России только на основе потребностей ее внутреннего рынка. Как уже отмечалось выше, объем продаж массовых короткоживущих электронных устройств (мобильные устройства, телефоны, компьютеры и т.д.) на глобальном мировом рынке этих высокотехнологичных изделий составил в 2015 г. \$1.584 трл.

По данным SEMI 2015, объем продаж полупроводников, необходимый для производства этих изделий на соответствующем глобальном мировом рынке, составил в 2015 г. \$378 млрд., то есть 24% от объемов продаж электронных устройств.

Объемы продаж полупроводникового технологического оборудования и расходных материалов, необходимых для производства этой полупроводниковой продукции, составили соответственно в 2015 г. \$42 млрд., и \$46 млрд., то есть 2.7% и 2.9% от объема продаж электронных устройств.

По данным Минэкономразвития, объем продаж на внутреннем рынке электронных устройств России составил 658 млрд. руб. Исходя из соотношений объемов продаж для глобальных рынков электронных устройств и полупроводников, технологического оборудования и расходных материалов, можно заключить, что годовые объемы продаж на внутреннем российском рынке полупроводников, технологического оборудования и расходных материалов должны составлять соответственно 158 млрд. руб. (24%), 18 млрд. руб. (2.7%) и 19 млрд. руб. (2.9%).

Под эти объемы продаж могут быть сформированы отечественные компании, комплексно решающие проблемы проектирования, серийного производства и сопровождения, в течение всего срока эксплуатации, электронной компонентной базы и различных радиоэлектронных устройств, востребованных стратегически важными отраслями России.

Эти объемы продаж позволяют также сформировать отечественные компании, обеспечивающие разработку, производство и серийное сопровождение микроэлектронного технологического оборудования и расходных материалов в объемах, необходимых отечественным компаниям, серийно производящим полупроводники и радиоэлектронную аппаратуру.

Результаты научных исследований СПИИРАН ориентированы на создание технологий, соответствующих Перечню критических технологий Российской Федерации. В числе последних разработок широкий спектр современных информационных технологий:

- технология обработки больших данных (Big data) для решения задач агрегации, нормализации и анализа больших массивов гетерогенных структурированных, полуструктурированных и неструктурированных данных для машинного обучения, мониторинга и управления безопасностью распределенной сети электронных потребительских устройств (internet of things);

- технология поддержки взаимодействия автономных робототехнических систем и пользователей в групповом поведении в окружающем киберфизическом пространстве, в который включаются облачные сервисы и ресурсы;

- технология детектирования объектов внешней среды на основе многопоточной цифровой обработки информации мультисенсорной системой технического зрения, предназначенная для создания 3D модели распознаваемого объекта, отличающаяся высокой степенью масштабируемости параллельных алгоритмов и использованием быстрых операций бинарного сравнения;

- технология и компьютерная система паралингвистического анализа естественной речи для автоматического распознавания эмоциональных состояний человека по речи и классификации речевых паралингвистических явлений;

- технология импортозамещения компонентов аппаратного обеспечения их программными реализациями на основе развития концепции программно-определяемых систем;

- технология оценки устойчивости работы информационной системы в условиях социоинженерных атакующих воздействий;

- мультипроцессоры с динамической архитектурой, включая суперкомпьютеры с динамической архитектурой, созданные на основе динамических автоматных сетей, для реализации социо-кибер-физических систем различного назначения.

Перечисленные технологии готовы к реализации, а ряд из них уже внедрен в отечественных и зарубежных научно-исследовательских и промышленных организациях, ряд из них решают проблему импортозамещения.

Реализация стратегических целей по развитию Дальнего Востока России предполагает ускоренное развитие и применение информационных технологий. Для достижения поставленных задач является важным вопрос наличия соответствующей инфраструктуры и специалистов, которые способны обеспечить поддержку и проведение фундаментальных и прикладных исследований в различных областях наук с использованием современных информационных и вычислительных систем. На базе ВЦ ДВО РАН организован и развивается Центр коллективного пользования (ЦКП) “Центр данных ДВО РАН”. Особое место в его деятельности занимают системы высокопроизводительных вычислений.

На базе ВЦ ДВО РАН развернуто ядро Региональной компьютерной сети ДВО РАН, охватывающей все научные центры Дальнего Востока России, что дает возможность предоставить гарантированный доступ к ресурсам ЦКП для ученых региона, обеспечив их соответствующим уровнем специализированной поддержки. В рамках модернизации вычислительного кластера ЦКП “Центр данных ДВО РАН” ВЦ ДВО РАН (2016-2017 гг.) планируется приобрести гибридный вычислительный кластер на базе архитектуры OpenPOWER с 5 расчетными узлами и сетью передачи данных EDR IB с суммарной производительностью не менее 55 Tflops.

Интеграция новых вычислительных ресурсов с системами хранения данных и поддержки научных информационных сервисов, также входящих в состав ЦКП, даст мультипликативный эффект, получаемый за счет предоставления дополнительных вычислительных ресурсов для нужд научных информационных систем, ранее уже получивших поддержку ФАНО России.

В области вычислительных, локационных, телекоммуникационных систем и элементной базы:

В настоящий момент идет бурное развитие наногетероструктурной сверхвысокочастотной (СВЧ) полупроводниковой электроники. Основной элементной базой СВЧ-электроники являются монолитные интегральные схемы усилителей мощности (МИС УМ) и маломощных усилителей (МШУ) на основе нитридных и арсенидных гетероструктур. Для их дальнейшего развития требуется усовершенствование технологии роста эпитаксиальных структур, использование атомно-слоевого осаждения тонких пленок, применение невжигаемых омических контактов, а также уменьшение паразитных емкостей сток-затвора в полевых транзисторах. Это позволит увеличить в разы рабочие и предельные частоты усиления по току и мощности.

Одной из основных задач на ближайшие 5–7 лет является увеличение рабочих частот МИС УМ и МШУ, что, прежде всего, связано с перегруженностью существующих диапазонов частот и одновременным развитием информационно-телекоммуникационных систем нового поколения (например, новых систем сотовой связи поколения 5G). Кроме

того, уже сейчас интенсивно развиваются системы широкополосной связи, а также терагерцовые источники и детекторы (для частотного диапазона 0,1–10 ТГц) для современных систем безопасности и противодействия терроризму в местах массового скопления людей и на транспорте. К примеру, в настоящий момент ИСВЧПЭ РАН совместно с коллегами из СПбАУ РАН и ИФМ РАН разрабатывает квантово-каскадные лазеры ТГц диапазона, а в сотрудничестве с ИФП РАН - фотопроводящие источники на основе фотопроводящих антенн для генерации и детектирования ТГц излучения. В ИРЭ РАН разрабатываются новые устройства для сверхбыстрой энергоэффективной обработки, передачи и хранения информации, включая системы-на-кристалле на базе эффектов спинтроники и спин-фотоники с рабочими частотами до 20 ТГц.

Еще одним важнейшим направлением работ в области разработки телекоммуникационных систем и элементной базы терагерцового диапазона является сверхпроводниковая электроника. Возможность создания приемных устройств с рекордными параметрами на основе сверхпроводниковых наноструктур объясняется как чрезвычайно высокой характерной частотой и сильной нелинейностью таких элементов, так и их предельно низкими собственными шумами, обусловленными природой элементов и криогенной рабочей температурой. Использование методов нанотехнологии и интеграция отдельных элементов в единое устройство дают возможность создания компактных супергетеродинных приемных устройств с предельной (квантовой) чувствительностью, некогерентных широкополосных детекторов и устройств обработки сигналов с уникальным набором параметров, которые не могут быть достигнуты на основе традиционных подходов и технологий. В ИРЭ РАН успешно работает единственный в России технологический комплекс для получения сверхпроводниковых наноструктур. Будут созданы приемные устройства ТГц диапазона с шумовой температурой, лишь в 2-3 раза превышающей квантовый предел, и высоким спектральным разрешением, а также интегральные генераторы гетеродина ТГц диапазона для проведения широкого круга исследований и практических приложений. Развитие данного направления (в кооперации с ИПФ РАН и ИФМ РАН) будет способствовать созданию новых видов научно-технической продукции для научных исследований (радиоастрономия, мониторинг атмосферы Земли, спектроскопия) и практических приложений (медицинская диагностика, системы безопасности, полностью защищенная связь космических аппаратов в ТГц диапазоне).

Таким образом, мы считаем, что интеграция научных коллективов является необходимым условием создания конечной и качественной продукции.

В настоящее время имеет место переходный период в развитии вычислительной техники, в особенности в области высокопроизводительных вычислительных систем. Эволюционное развитие, связанное с использованием доступных микропроцессоров, зашло в тупик. Монопольное положение в электронике и экономические факторы привели к тому, что микропроцессоры, разработанные для персональных компьютеров, стали основой практически всех высокопроизводительных вычислительных систем. Стало очевидным, что переход к эксафлопсным системам невозможен без революционного перехода к новым архитектурам процессоров и систем.

Суперкомпьютерные системы на собственной элементной базе выпускают только США, Китай и Япония. В других странах, в том числе в России, все такие системы собраны на американских микросхемах.

При создании новых систем необходимо отдать приоритет системам на отечественной элементной базе. Основными причинами такого подхода являются обеспечение безопасности и экономическая целесообразность. Надежность систем зависит и от фактора внешнего или запрограммированного воздействия, что при применении импортной элементной базы исключить нельзя. Развитие собственной элементной базы является важным фактором стимулирования экономического развития, оказывающим влияние практически на все отрасли экономики. Следует подчеркнуть, что известная

практика импортозамещения, являющаяся практически копированием зарубежных образцов, должна быть сведена к минимуму. В новых разработках необходимо опираться на последние достижения отечественной и мировой науки для создания отечественной технологической базы. Заделом таких разработок являются исследования по мультиархитектурным вычислительным суперсистемам, выполненным в Физико-технологическом институте РАН.

К числу основных оригинальных концепций, лежащих в основе проекта суперсистемы, относятся: неоднородность и мультиархитектура вычислительных средств; масштабируемая и конфигурируемая основная машина; функционально-специализированные вспомогательные машины; специализация сетей; обеспечение локальности данных; распределенная операционная система; взаимная адаптация прикладных программ, архитектуры и операционной системы. Многие концепции, предложенные при проведении исследований, опережали зарубежные разработки на 5-10 лет.

В области нанотехнологий:

В области нанотехнологий можно выделить целый ряд перспективных направлений, в разработке которых ведущие роли принадлежат членам ОНИТ и входящим в его состав институтам РАН.

1) Разработка различных приборов и устройств на основе сверхрешеток. Прежде всего это относится к созданию новых высокоэффективных лазеров для различных спектральных диапазонов для электроники и фотоники. Например, в 2016 г. совместными усилиями СПбАУ РАН и ИСВЧПЭ РАН была разработана полностью отечественная технология квантово-каскадных лазеров ТГц диапазона. В качестве источника широкополосного терагерцового излучения разрабатываются фотопроводящие слои $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$. Технология молекулярно-лучевой эпитаксии позволила достигнуть значительного прогресса в области наноструктурных солнечных элементов на кремниевых подложках, обладающих рекордными КПД, а также разработать фотоприемники на основе сверхрешеток для среднего ИК диапазона 3-5 мкм и 7-12 мкм (ИФП СО РАН).

2) Разработка новых принципов и устройств для сверхбыстрой энергоэффективной обработки и передачи информации, систем на кристалле на базе эффектов спинтроники и спин-фотоники с рабочими частотами до 20 ТГц. В ИРЭ РАН разрабатываются способы реализации активных и пассивных твердотельных устройств генерации, приёма и обработки сигналов субтерагерцового и терагерцового диапазона частот на основе гибридных наногетероструктур: преобразователей спинового тока, нано-осцилляторов на эффекте переноса спинового момента, перестраиваемых по частоте детекторов, пассивных приемников когерентного излучения, логических вентилей. Гибридные наногетероструктуры – основа новых устройств для сверхбыстрой энергоэффективной обработки информации с использованием магнонных нейроморфных процессоров, массивов нано-осцилляторов и адаптивных шин спиновых волн, маршрутизаторов магнонных сигналов, фазового кодирования сигналов и нейроморфной сети, осуществляющей связь между нано-осцилляторами, их взаимную синхронизацию и квазилогографическую обработку сигналов.

3) Разработка датчиков и сенсоров с предельно высокой чувствительностью, в том числе для работы в жестких условиях. В ИРЭ РАН разработаны датчики для контроля температуры и деформации на основе волоконных брэгговских структур с термостойкостью до 500 °С, стойкостью к ионизирующему излучению до десятков мегагрей, сенсоры с высокой чувствительностью на основе малошумящих одночастотных волоконных лазеров с ультракоротким резонатором. Сенсоры позволяют достичь динамического диапазона измерений до 160 дБ за счет понижения порога

чувствительности, могут быть использованы в системах сканирования и комплексного контроля надводной и подводной обстановки.

4) Технологии создания микро и наноструктур, которые безусловно относятся к числу мировых приоритетов и основаны на использовании методов литографии, плазменной, пучковой и лучевой обработки материалов; они начинают играть ключевую роль при функционализации поверхности элементов конструкций (снижение коэффициента трения, наведенная гидрофобность, улучшенные автоэмиссионные свойства). В ИФП СО РАН и ИОФ РАН предложены гибридные многоуровневые технологии формирования 3D структур, дополняющие аддитивные технологии. В результате открывается возможность создавать перспективные компоненты фотоники и плазмоники. Разработаны физико-математические модели расчета основных параметров функциональных элементов и устройств на основе массивов углеродных нанотрубок (ИНМЭ РАН). Особый интерес вызывают метаматериалы – квазипериодические структуры из диэлектриков с элементами из полупроводников или металлов, характерные размеры которых должны быть меньше длины волны излучения. В теоретической разработке таких устройств и создании модельных объектов ведущая роль принадлежит ИСОИ РАН. В ИРЭ РАН на базе метаматериалов разрабатываются плазмонные и магнотонные фильтры, модуляторы, нановолноводы с рекордной дальностью распространения электромагнитных волн; на базе мультиферроидных наноструктур разрабатываются быстродействующие элементы энергонезависимой магнитоэлектрической памяти с произвольным доступом и рекордно низкими энергозатратами. Размер элементов памяти 100x100 нм, время считывания информации не более 0,3 нс. В ИФМ УрО РАН разработана магнетронная технология изготовления наноструктур с гигантским магниторезистивным эффектом. По своим функциональным характеристикам полученные наноструктуры спинтроники не уступают зарубежным аналогам. Впервые синтезированы кристаллы диоксида кремния с применением природной технологии биоминерализации, основанной на использовании рекомбинантного белка силикатина, выделенного из скелета глубоководной стеклянной морской губки (ИАПУ ДВО РАН).

5) Разработка источников одиночных фотонов является одной из ключевых проблем в квантовой оптике. Здесь можно выделить успехи в создании микролазеров в СПбАУ РАН, которые могут стать основой для оптических систем передачи и обработки информации на плате. Другим перспективным направлением является разработка источников одиночных фотонов на базе центров окраски азот-вакансия в CVD алмазе (ИОФ РАН).

6) Создание новых наноматериалов и технологий их производства открывает все новые возможности внедрения нанотехнологий в различных отраслях промышленности. Из последних результатов здесь можно выделить новые диэлектрические покрытия на основе оксида графена (ИФП СО РАН), прозрачные пленки из заполненных одностенных углеродных нанотрубок с низким электрическим сопротивлением, а также легированные с помощью наночастиц редкоземельных элементов алмазные пленки – люминесцентные визуализаторы излучений (ИОФ РАН), полимер-неорганические композиты, в которых размер неорганической фазы не превышает 50 нм, наноструктурированные металлические и керамические композиционные материалы (СПбПУ). Разрабатываются методы получения функциональных наноструктурированных материалов с многоуровневой нано-микро-мезо-макро структурой и на основе наночастиц различного состава, микроволновые плазменные технологии создания кремний-углеродных наноструктур для новой радиационно-стойкой элементной базы микро- и вакуумной СВЧ электроники (ИРЭ РАН).

7) Разработка нового технологического и диагностического оборудования. В области структурной биологии макромолекул основные перспективы связаны с развитием двух новых методологических подходов: использованием диагностики с помощью

импульсного рентгеновского лазерного излучения (в ближайшее время в рамках международных проектов) и криоэлектронной микроскопии (ФИЦ Биотехнологии РАН и НИЦ «Курчатовский институт»), а также с использованием мощных нейтронных источников в Дубне и С.-Петербурге. Разработан проект EUV литографии на базе мощного лазера на свободных электронах (ИЯФ СО РАН). В Технопарке Новосибирского Академгородка запущена в работу пилотная промышленная установка для синтеза углеродных нанотрубок производительностью до 10 тонн/год, которые по оригинальной технологии можно вводить в материалы. Успешно развивается наноспрейная технология анализа смесей биологических веществ (ИНЭПХФ РАН).

8) Таргетная доставка препаратов и лекарств с помощью наноструктур является одной из наиболее актуальных задач медицинской физики. Наиболее динамично развивающимся направлением здесь является использование в качестве носителей различных наночастиц, в том числе гибридных многофункциональных (ИБХ РАН). Из последних достижений можно выделить использование апконверсионных наночастиц, накачиваемых ИК лазерным излучением и передающих возбуждение на фотосенсибилизаторы (рибофлавин или фталоцианины). Этот подход (ИПЛИТ РАН и ИОФ РАН) позволяет реализовать эффективную фотодинамическую терапию глубокозалегающих опухолей. Другой подход, также позволивший получить замечательные лечебные результаты, заключается в разработке и применении модульных молекулярных транспортеров (ИБХ РАН). Вирусоподобные частицы, полученные на основе белков оболочки вирусов растений, в последнее время рассматриваются как основа для создания новых биомедицинских препаратов, в том числе вакцин (МГУ). Следует также выделить успешные работы по технологиям модификации геномов животных (ИЦиГ СО РАН), а также предложенную и экспериментально подтвержденную в СПбАУ РАН теорию индуцированного апоптоза опухолевых клеток с помощью импульсного лазерного излучения, позволившую разработать новый высокоэффективный способ лазерного фотодинамического лечения онкологических заболеваний человека.

Разработка акусто- и наноэлектронных химических и биологических датчиков. В настоящее время в ИРЭ РАН совместно с ИОНХ РАН реализован датчик влажности, основанный на использовании акустоэлектронных технологий и пленок оксида графена, обладающий рекордной чувствительностью 0.03% RH. Разработан макет решетки акустоэлектронных датчиков, предназначенный для идентификации жидкостей без использования чувствительных покрытий. Совместно с ИБФРМ РАН разработан акустоэлектронный метод определения чувствительности микробных клеток к бактериофагам. Разработаны акустоэлектронные идентификаторы бензина, позволяющие проводить его экспресс-анализ в бытовых условиях. Совместно с МГУ и ИБФМ РАН проводятся работы по созданию гибридных акусто-наноэлектронных биологических датчиков, обладающих повышенной чувствительностью и расширенной функциональностью.

9) Разработка новых нанобиотехнологических методов и устройств. В СПбАУ РАН разработан новый экспериментальный метод и электронное устройство на основе полупроводниковых наноструктур с микрорезонаторами для детектирования и идентификации ДНК (генов) в концентрации до 200 пг/мкл жидкости, в терагерцовом диапазоне частот, совпадающем с резонансной частотой ДНК.

10) Разработка акусто- и наноэлектронных химических и биологических датчиков. В настоящее время в ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН совместно с ИОНХ РАН реализован датчик влажности, основанный на использовании акустоэлектронных технологий и пленок оксида графена, обладающий рекордной чувствительностью 0.03% RH. Разработан макет решетки акустоэлектронных датчиков, предназначенный для идентификации жидкостей без использования чувствительных покрытий. Совместно с ИБФРМ РАН разработан акустоэлектронный метод определения чувствительности микробных клеток к бактериофагам. Разработаны акустоэлектронные идентификаторы

бензина, позволяющие проводить его экспресс-анализ в бытовых условиях. Совместно с МГУ и ИБФМ РАН проводятся работы по созданию гибридных акусто-наноэлектронных биологических датчиков, обладающих повышенной чувствительностью и расширенной функциональностью.

ЭНЕРГЕТИКА, МАШИНОСТРОЕНИЕ, МЕХАНИКА И ПРОЦЕССЫ УПРАВЛЕНИЯ

Энергетика представляет собой ярко выраженную междисциплинарную науку, формирующую новые знания о методах преобразования энергии и создающую новые средства для таких преобразований путем интеграции достижений практически всех других наук. Энергетические технологии формируются на базе таких физико-технических дисциплин, как электрофизика и электротехника, теплофизика и теплотехника, гидравлика и гидротехника, атомная физика и техника, газовая динамика, прочность, материаловедение и их сочетания при создании нового энергетического оборудования, одного из сложнейших во всех видах техники. На разработку энергетических технологий приходится до 70% исследований в области энергетики. Отбор таких технологий проводится по критериям экономической эффективности и экологической приемлемости с учетом всех аспектов надежности и управляемости. Одним из важных направлений энергетической науки является исследование и конструирование энергетических систем. Причем пространственное развитие энергетики предусматривает создание различных систем, имеющих физико-техническую основу в виде трубопроводных и электрических сетей и одновременно являющихся сложными производственными системами.

Перед энергетической наукой стоит задача определения приоритетов научно-технологического прогресса с учетом мировых тенденций, но отвечающих российским условиям. На решение масштабных и перспективных задач энергетики направлены исследования, выполняемые в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 гг., программ Президиума РАН и Комплексной программы ОЭММПУ РАН по профилю энергетики на 2013-2020 гг., а также проектов Российской академии наук для участия в реализации направлений технологического прорыва по направлению «Энергоэффективность и энергосбережение, в том числе разработка новых видов топлива».

Особенно важна категория проектов, включающих технологии, приоритетные для возможной реализации. К ним относятся проекты: «Процессы газодинамики и теплообмена в перспективных установках водородной энергетики», «Проблемы теплофизики многофазных потоков применительно к совершенствованию высокоэффективных парогазовых установок нового поколения», «Исследование оптимального энергетического облика регионов, использующих осваиваемые отечественным производством газовые турбины», «Новые сверхпроводящие материалы и токонесущие элементы на их основе».

Осуществление названных и других проектов позволит решить сложный комплекс научно-технических вопросов современных энерготехнологий и осуществить решающий прорыв в энергетике, создав надежную базу для динамичного развития всех сопряженных отраслей экономики России.

Машиностроение является материальной базой научно-технического прогресса страны, всех секторов её экономики и национальной безопасности и должно обеспечить перевод всех отраслей на новую технологическую базу, обеспечивающую снижение материалоемкости и энергопотребления производства, повышение производительности труда, уровня промышленной безопасности и конкурентоспособности производимой продукции.

Развитие машиностроительного комплекса опирается на фундаментальные и прикладные исследования в таких областях знания, как механика, физика, химия,

процессы управления, машиноведение. В основе развития машиностроения лежат новые технологии, базирующиеся на новых явлениях, установленных в перечисленных областях знания. Разработка таких технологий является основной проблемой научного обеспечения машиностроения. Машиноведение является междисциплинарной наукой о технологиях, используемых при создании машин, машинах, машинных комплексах и сложных системах «человек - машина - среда», динамике машин, волновых и вибрационных процессах в технике, ресурсе, живучести и безопасности машин и сложных технических систем. В качестве комплексных проблем машиноведения рассматривается разработка новых технологий, повышение безопасности машин, снижение техногенных и технологических рисков для всех объектов народного хозяйства.

Машиноведение и машиностроение должны обеспечить технологическую независимость страны и совершенствование национальной технологической базы. Исходя из анализа состояния машиностроительного комплекса страны и прогнозных оценок его развития, определена направленность дальнейших фундаментальных и прикладных разработок по проблемам машиноведения и машиностроения, общая структура фундаментальных, поисковых и прикладных исследований междисциплинарного характера в области машиноведения и машиностроения. К числу приоритетных направлений отнесены анализ и синтез сложных машинных комплексов, эргономика и биомеханика человеко-машинных систем, динамика машин и вибрационные процессы в технике, перспективные материалы и технологии машиностроения, повышение надежности и бесшумности машин.

В последние годы была разработана нелинейная волновая механика. В процессе ее создания открыт ряд нелинейных волновых и колебательных явлений и эффектов, которые были положены в основу наукоемких перспективных технологий, так называемых волновых технологий, получивших распространение в России и за рубежом в ряде отраслей техники.

Разработка и существенное развитие фундаментальных проблем в области нелинейной волновой механики и волновых технологий, а также постановка и решение новых научных и прикладных проблем на стыке наук (нелинейной механики, химии, физики) привели к созданию нелинейной резонансной волноводной микро- и макромеханики пористых сред, волновой микрогидромеханики. В настоящее время проводятся исследования по их приложениям и созданию новых направлений технологических процессов.

Для реализации наукоемких технологий проводятся исследования по разработке и развитию соответствующих новых направлений машиностроения – управляемых машин и аппаратов, технологий, автоматизированных технологических линий и энергосберегающих технологий на волновых принципах, позволяющих достичь решения крупных народно-хозяйственных задач России в самых различных отраслях промышленности. Ниже предложены наиболее типовые актуальные направления научных и прикладных проблем: проблемы волновой механики в повышении эффективности процессов бурения, в том числе глубокого бурения (увеличение скорости проходки, приготовление высококачественных буровых растворов и т.п.); волноводная резонансная микро- и макромеханика пористых сред и повышение нефтеотдачи пластов в истощенных месторождениях в обжитых районах; создание техники с системой управления и измерений; исследование мощных кавитационно-волновых процессов с целью добычи и транспорта сверхвысоковязких нефтей; повышение эффективности массообменных процессов в нефтепереработке и нефтехимии; проблемы нелинейной механики в химической технологии, в экологии, в пищевой промышленности; разработка волновых машин и научных основ волновых технологий; разработка научно-технических проблем получения материалов: строительных материалов высокой прочности за счет волновых процессов смешения, активация компонентов, композиты, нанокompозиты высокой прочности для авиации, ракетно-космической техники; в агропромышленном комплексе, в

медицинской технике (микрогидромеханика) и в фармацевтике; разработка волновых машин и технологий; повышение надежности, безаварийности, бесшумности в авиационной, ракетно-космической технике, в подводных аппаратах, в трубопроводных системах (в том числе АЭС) и в гидросооружениях (типа Саяно-Шушенской ГЭС) на базе нелинейной механики.

Создаются новые и совершенствуются существующие методы анализа и синтеза сложных механических систем «механизм-привод-управление» как составной части механических управляемых объектов различного назначения и принципа действия. Изучаются нелинейные процессы деформирования, повреждения и разрушения материалов, машин и конструкций при различных (в том числе экстремальных) условиях нагружения. Разрабатывается обобщенная теория нелинейной и волновой механики и технологий, обосновывающая создание перспективных образцов новой техники для нефтегазового, строительного и оборонного машиностроения.

Ведутся фундаментальные исследования по проблемам прочности, ресурса, живучести и безопасности машин и сложных технических систем, являющихся объектами технического регулирования, опасных производственных объектов и критически важных для национальной безопасности объектов инфраструктур. Разработаны научные основы комплексных методов термомеханического и физико-химического упрочнения несущих элементов машин в условиях штатных и экстремальных воздействий. Разрабатываются методы диагностики физико-механического состояния критических зон машин и конструкций в условиях сложных напряженных состояний. Ведется разработка робототехнических систем для выполнения работ в условиях вредных и опасных для человека. Ведутся исследования рабочих процессов, динамики ресурса и экологии новых машин и энергоустановок, использующих нетрадиционные энергоносители (ядерные, водородные, газовые).

Результаты фундаментальных исследований используются в совместных разработках научных учреждений РАН, НИИ и конструкторских бюро, а также в атомном и тепловом энергомашиностроении, ракетостроении, авиации, на железнодорожном и автомобильном транспорте, в нефтегазовом и химическом комплексах.

Механика - фундаментальная наука, которая является одной из основ реализации Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденной Указом Президента страны № 642 от 01.12.2016 г. Продвижение в целом ряде приоритетных направлений развития науки РФ, в создании многих критических технологий РФ непосредственно связано с достижениями механики. Фундаментальные результаты, полученные в области механики, позволили решить многие важнейшие проблемы при создании космических и транспортных систем, при разработке новых материалов, машин и конструкций, при решении актуальных проблем освоения природных ресурсов страны и обеспечения ее обороноспособности. Опережающее развитие механики в тесном взаимодействии с другими фундаментальными науками – необходимое условие реализации программ модернизации и инновационного развития РФ.

Традиционно механику разделяют на следующие разделы: общая и прикладная механика, механика жидкости газа и плазмы, механика деформируемого твердого тела, трибология, механика природных процессов и биомеханика.

В области общей и прикладной механики будут решены новые фундаментальные задачи динамики космических тел и управляемых аппаратов, выполнено развитие теории устойчивости движения, будут развиты методы компьютерного моделирования и алгоритмов оптимального управления движением, в том числе с учетом сил трения, систем тел, разработаны принципы движения мобильных роботов для перемещения в различных средах.

В области механики жидкости, газа и плазмы получают дальнейшее развитие математические модели и методики расчета сплошных сред с учетом механических,

тепловых, в том числе с учетом микро- и макроскопических, физико-химических превращений.

В области гидромеханики будут созданы методы решения систем кинетических уравнений и уравнений механики сплошной среды, позволяющие проводить исследования отрывных, вихревых и турбулентных течений в широком диапазоне чисел Рейнольдса, механизмов генерации и подавления шума, смещения и потери устойчивости потоков жидкости, газа и плазмы, возникновения и развития турбулентности.

В области газовой динамики будут проводиться исследования неравновесных физико-химических процессов в камерах сгорания прямоточных двигателей высокоскоростных летательных аппаратов с учетом газовой детонации и динамически изменяющейся геометрической конфигурацией, новые высокоэффективные методы и программные комплексы для численного моделирования газо- гидродинамических течений с использованием суперкомпьютеров различной архитектуры.

В области физической и химической газодинамики будут проводиться исследования газодинамических процессов в реальных газах и плазме высокой плотности, развиваться теоретические основы для разработки перспективных двигателей, в том числе – детонационных, ионных, плазменных и ядерных; разрабатываться разрушаемые и неразрушаемые теплозащитные материалы, разрабатываться новые способы управления потоком в гиперзвуковой аэродинамике, развиваться методы расчета гиперзвукового обтекания летательных аппаратов сложной формы.

В области механики деформируемого твердого тела (МДТТ) будут решены фундаментальные задачи физики и механики деформирования и разрушения сплошных структурированных материалов, в том числе в экстремальных условиях; будут разрабатываться фундаментальные основы проектирования объектов (материалов, изделий, конструкций, сооружений) с многоуровневой (нано-микро-мезо-макро) структурой и повышенными служебными характеристиками деформирования, прочности, трещиностойкости, долговечности, износостойкости. Будут разработаны фундаментальные основы проектирования наукоемких технологий, в частности комплекса технологий формообразования, включая аддитивные технологии; прорывных технологий получения полупроводниковых материалов и гетероструктур для нано- и микроэлектроники.

В области трибологии будут проводиться исследования контактного взаимодействия деформируемых тел с учетом наличия смазочного слоя и многомасштабной структуры контактирующих поверхностей; предусматривается развитие методов повышения износостойкости машин и механизмов.

В области механики природных процессов будет развиваться механика природных объектов и многомасштабных технических систем в целях повышения эффективности существующих и создания новых технологий добычи углеводородного сырья (в первую очередь, применительно к месторождениям с труднодоступным сырьем), его транспортировки и переработки, для решения проблем освоения Арктики, проблем прогнозирования катастрофических проявлений природных процессов и разработки технических средств для снижения их негативных последствий, будут создаваться расчетно-теоретические модели ионосферы, атмосферы и океана для предсказания локальных и глобальных процессов.

В области биомеханики будут разработаны модели процессов в живых системах, в том числе процессов дыхания и системы кровообращения, проводиться исследования по моделированию конструкций из полимерных, в том числе биodeградируемых материалов для пластики мягких тканей, композитов для искусственного сердца, искусственных аортальных клапанов и кровеносных сосудов; будут разрабатываться композитные материалы для замещения пораженных жестких биологических тканей, разрабатываться биомеханические аспекты протезирования, включая процессы восстановления целостности и несущей способности элементов опорно-двигательной системы человека.

Процессы управления. Современная теория управления представляет собой разветвленное научное направление, использующее аппарат классической теории автоматического регулирования и управления, кибернетики, методов оптимизации, исследования операций и искусственного интеллекта, теории принятия решений и др. и охватывающее проблемы управления системами самой разнообразной природы, масштаба и назначения. В то же время более традиционные области использования теории управления – сложные технические системы, робототехника, авиация, навигация, космос, обработка изображений и многие другие – будут сохранять существенную роль стимула для развития теории и областей ее приложений.

Перед теорией управления в отчетный период и до 2030 г. стояли и будут стоять сложные и ответственные задачи. Это обусловлено не только растущей ролью управления как неотъемлемой черты инновационного развития, но и управления как средства выживания, стабильности и безопасности в современных, быстро меняющихся условиях. В теории управления все большую роль играет и будет играть исследование нелинейных систем. Здесь уже имеется и в будущем можно ожидать прогресса в области синтеза нелинейных систем управления, появления новых типов обратной связи, исследований хаоса, синхронизации, других специфических нелинейных эффектов. Все большее распространение получили модели гибридного управления, включающие логические и непрерывные компоненты. Внимание уделено активной реконфигурации систем управления при отказах и критических повреждениях оборудования (в том числе несанкционированных и при террористических атаках) с целью повышения эффективности, надежности и безопасности функционирования технических и технологических систем на основе сбора, обработки и передачи информации об их состоянии, централизации и повышении уровня детализации диагностики состояния, определения причин и предупреждения возможных отказов и повреждений, автоматической реконфигурации структуры и параметров систем, повышения оперативности реагирования на аварийные ситуации и полной автоматизации деятельности персонала.

Особую роль играет сетевое и интеллектуальное управление авиационно-космическими, морскими и наземными объектами, в том числе интеллектуальное планирование действий в беспилотных аппаратах. Широчайшие перспективы, как показали результаты исследований отчетного периода и предыдущих лет, открываются для применения идей управления в биотехнологиях, биоинформатике и медицине. В частности, в системах управления в медицине все большую роль играют интеллектуальные экспертные системы, способные управлять лечебным процессом, повышать качество медицинских диагнозов и освобождать врачей от большого объема рутинной работы. Очень важны модели управляемых эколого-экономических систем.

К разработкам в области критических технологий Российской Федерации относится технология создания и управления новыми видами транспортных средств, при этом достигнут новый уровень автоматизации и распределения функций между оператором и системой управления, а в автономных движущихся объектах – новый уровень универсальности и интеллектуальности. Это же характерно для управления технологическими процессами.

Результаты исследований в области оптимального адаптивного управления позволяют активно устранять априорную неопределенность, обеспечивать высокую точность управления при сложных многокомпонентных ограничениях, изменениях конфигурации, в критических и закритических режимах, при неустойчивости объекта на основных и нештатных режимах, упругости его конструкции, повреждениях или отказах части органов управления и элементов конструктивной схемы. Получила развитие теория робастных систем управления, осуществляющая пассивное парирование влияния неконтролируемых факторов.

В области навигации и наведения движущихся объектов развита теория навигационных и гироскопических систем, основанная на комплексировании инерциальных навигационных систем со спутниковыми радионавигационными системами, корреляционно-экстремальными системами навигации и наведения по физическим полям, обзорными системами с распознаванием образов и ориентиров. В области задач управления системами междисциплинарной природы (организационно-техническими, медико-биологическими, эколого-экономическими и др. системами) получили развитие экспертно-классификационные, экспертно-статистические и так называемые «активные» модели управления.

Важную роль играют результаты в области систем интеллектуальной поддержки принятия управленческих решений (от предприятия до государственных органов), в частности, так называемые когнитивные системы, которые способны вести мониторинг текущей ситуации (включая обработку текстовой информации), давать прогнозы развития ситуации на основе включения экспертных знаний, рекомендации по принятию решений. Такие системы особенно важны для целей стратегического планирования в условиях неопределенности, когда нет возможности получить достоверные количественные прогнозы. Они дают характеристику общих тенденций развития и указывают на возможные побочные последствия принимаемых решений.

ХИМИЯ И НАУКИ О МАТЕРИАЛАХ

Химия и науки о материалах являются базисом для эффективного развития всех без исключения наук естественного профиля и различных отраслей промышленности, энергетики, сельского хозяйства, медицины, экологии. Очевидно, что развитие и интенсификация исследований в этой области естествознания призваны обеспечить устойчивое социально-экономическое развитие страны в ближайшей и отдаленной перспективе.

В области химии и наук о материалах фундаментальные исследования осуществлялись по шести основным научным направлениям:

- 1) фундаментальные основы химии;
- 2) научные основы создания новых материалов с заданными свойствами и функциями, в том числе высокочистых и наноматериалов;
- 3) физико-химические основы рационального природопользования и охраны окружающей среды на базе принципов «зеленой химии» и высокоэффективных каталитических систем; создание новых ресурсо- и энергосберегающих металлургических и химико-технологических процессов; процессы, включающие углубленную переработку углеводородного и минерального сырья различных классов и техногенных отходов, а также новые технологии переработки облученного ядерного топлива и обращения с радиоактивными отходами;
- 4) химические проблемы получения и преобразования энергии, фундаментальные исследования в области использования альтернативных и возобновляемых источников энергии;
- 5) фундаментальные физико-химические исследования механизмов физиологических процессов и создание на их основе фармакологических веществ и лекарственных форм для лечения и профилактики социально значимых заболеваний;
- 6) фундаментальные исследования в области химии и материаловедения в интересах обороны и безопасности страны.

В рамках перечисленных направлений осуществлялись комплексные экспериментальные и теоретические исследования, которые позволяют получать фундаментальные научные знания о химических превращениях и химических свойствах веществ, создавать новые химические процессы, технологии, перспективные материалы. Проводились исследования, сосредоточенные на разработке физико-химических основ

получения композиционных, металлических, полимерных, керамических материалов, теории пластичности, прочности, синтезе фотопроводящих, фотохромных материалов; изучении самоорганизации наноструктурированных и пористых материалов и сорбентов; разработке экологически безопасных, энергоэффективных и ресурсосберегающих методов каталитической переработки природного ископаемого сырья (руды, нефть, газ, уголь и др.), обеспечивающих существенное повышение степени его использования. Разработаны подходы для осуществления направленного гидротермального синтеза алюмосиликатов со слоистой и каркасной морфологией на примере цеолитов различных структур и силикатов со структурой монтмориллонита. Определены оптимальные условия синтеза гибридных био-неорганических наноконплексов (биконъюгатов) на основе наночастиц серебра с заданными размерами металлического ядра и биологической оболочки.

Общая стратегия развития исследований в области медицинской химии включает в себя молекулярное конструирование и направленный синтез мишень-ориентированных физиологически активных веществ с целью получения на их основе субстанций лекарственных препаратов для лечения социально-значимых заболеваний: онкологических, нейродегенеративных нарушений, сердечно-сосудистых, вирусных и воспалительных процессов.

В перечисленных областях были получены значимые результаты. Проводились исследования в области синтеза, структуры и свойств индивидуальных компонентов энергетических систем; фундаментальных аспектов процессов формирования многокомпонентных систем на основе низко- и высокомолекулярных энергетических соединений; физикохимии энергетических конденсированных систем и процессов их превращений; материаловедения композиционных энергетических систем. Продолжены систематические фундаментальные, поисковые и прикладные исследования в области синтеза, технологий получения энергонасыщенных соединений и материалов различного назначения на их основе. Большие успехи достигнуты в области создания органических преобразователей солнечной энергии нового поколения, а также органических оптических светодиодов.

Среди направлений, критически важных для устойчивого развития государства, можно, в частности, выделить следующие:

- водородная энергетика и ее компоненты (могут применяться для аккумулирования энергии в транспортной инфраструктуре, коммунальном хозяйстве и различных областях производства, включая оборонные);
- аккумуляторные системы нового поколения, в том числе топливные элементы, литиевые аккумуляторы, суперконденсаторы с использованием инновационных нанодисперсных, полимерных или ультрапористых материалов (могут применяться в большинстве областей производства, включая высокотехнологичные и оборонные, космической и добывающей отраслях, в судостроительной, автомобильной и авиационной промышленности);
- новые материалы с нанодисперсными наполнителями для дорожных покрытий с повышенной прочностью, износостойкостью и светоотражающей способностью (могут применяться при строительстве магистральных трасс общего, федерального и специального назначения для различных климатических зон);
- оптоэлектронные приборы на основе органических полупроводниковых материалов (могут применяться в телекоммуникационных технологиях, для защиты экономической безопасности и обнаружения контрафактной продукции, в системах скрытой идентификации «свой – чужой», для защиты личного состава, а также наземных, летающих пилотируемых воздушных объектов и дронов);
- органические и гибридные ультратонкие быстродействующие сенсорные наноэлементы (могут применяться в медицинской диагностике, фармацевтической промышленности, системах контроля качества пищевых производств и различных отраслей легкой промышленности, системах антитеррористического химического и

биохимического контроля и реагирования, в экологическом мониторинге природных и искусственных источников питьевой воды, в системах химической безопасности производств металлургической, нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности):

- разработка методов сборки новых функциональных и абсорбционных материалов на основе металлоорганических каркасов, высокодисперсных координационных полимеров и импрегнированных сорбентов (могут применяться для хранения, транспортировки и разделения газов, в гетерогенном катализе, в производстве топливных элементов; в производстве сенсоров для экологического мониторинга природных и искусственных источников питьевой воды, в системах химической безопасности производств металлургической, нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности, в системах антитеррористического химического и биохимического контроля и реагирования; при создании специальных покрытий для военной техники);

- нелинейно-оптические материалы (могут применяться в компактных системах для экспресс-анализа в медицинской диагностике, в современных системах передачи неискаженного телевизионного сигнала, в системах быстрого и надежного оповещения о химических и биохимических террористических угрозах, для контроля производимой продукции и отсека контрафактной продукции, снижения рисков химического загрязнения окружающей среды на производствах повышенной химической опасности);

- быстродействующие электрохромные материалы и устройства нового поколения (могут использоваться в строительстве, автомобильной, авиационной, судостроительной, оборонной промышленности, для создания дешевых энергоэффективных оконных блоков с переменным тепло- и светопропусканием; новых автомобильных зеркал заднего вида с автоматическим затемнением, обладающих повышенным рабочим ресурсом и расширенным температурным диапазоном; систем электроуправляемой адаптивной маскировки в оптическом и радиочастотном диапазонах).

Работы по этим направлениям ведутся в институтах, находящихся под научно-методическим руководством ОХНМ РАН.

Весьма актуальной задачей является создание материалов, свойствами которых можно обратимо управлять с помощью внешних воздействий. В то же время отдельные молекулы или их ансамбли играют основополагающую роль в динамике движения и функционирования биологических систем. Эти исследования и побудили химиков и материаловедов задуматься над дизайном искусственных молекулярных устройств и переключателей. К сегодняшнему дню разработано большое количество таких молекулярных устройств на основе разнообразных классов химических соединений, управляемых при помощи внешних воздействий различной природы (облучение светом, pH, редокс-превращения и т.д.). А вот молекулярные машины – как разновидность переключателей, которые могут совершать механическое движение дискретных молекулярных компонент относительно друг друга под воздействием внешних факторов – все еще остается непознанной до конца наукой, но за которой, безусловно, будущее. О высоком уровне актуальности данной тематики свидетельствует Нобелевская премия по химии за 2016 г., присвоенная Жан-Пьеру Саважу, Джеймсу Стодарту и Бернарду Ферингу «За проектирование и синтез молекулярных машин». Группы этих трех исследователей заложили принципы так называемого молекулярного дизайна химических систем, в которых возможна реализация идеи механического движения наноскопических объектов. Какая же энергия заставляет молекулярную машину двигаться? С точки зрения внешнего воздействия это могут быть химические (pH среды и ее полярность, введение катионов и т.д.), электрохимические и фотохимические источники энергии. Последние представляются наиболее перспективными, как безотходные и простые в реализации. Кроме того, для создания оптимальной молекулярной машины необходима реализация трех принципов – система должна быть обратима, движение должно находиться под контролем и быть направленным.

За последние несколько десятков лет на примере таких соединений синтезированы молекулярные роторы, шаттлы, мускулы и другие молекулярные устройства. Разрабатываются молекулярные моторы, вращение которых осуществляется под воздействием света определенной длины волны, что положено в основу создания новых типов каталитических систем, умных материалов, систем для адресной доставки лекарств. Этот же принцип был положен в создание первого примера четырехколесной наномашин, передвигающейся по поверхности золота. Пришивка разработанных молекулярных устройств к поверхности позволит разрабатывать принципиально новые типы материалов с настраиваемой смачиваемостью, агрегацией, оптическими и каталитическими свойствами, систем для адресной доставки лекарств и самовосстанавливающихся материалов и т.д.

В России данная тематика активно развивается в научных школах академика Алфимова М.В. и члена-корреспондента РАН Громова С.П., академика Минкина В.И., академика Белецкой И.П., академика Цивадзе А.Ю., академика Коновалова А.И. и члена-корреспондента РАН Антипина И.С., академика Алдошина С.М. В научной школе академика Еременко И.Л. впервые показана принципиальная возможность создания магнитно-управляемой молекулярной машины.

Анализ состояния важнейших проблем химии и наук о материалах, координацию исследований, проводимых по этим проблемам; определение основных целей развития приоритетных направлений осуществляет сеть научных советов ОХНМ РАН.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Основной задачей Отделения биологических наук РАН является расширение и углубление знаний о живой природе на молекулярном, организменном, популяционном и ценотическом уровнях для повышения эффективности использования потенциала фундаментальных исследований в интересах социально-экономического развития и укрепления безопасности Российской Федерации.

Исследования современной биологии посвящены изучению и разработке проблем общей биологии и физико-химической биологии.

В проблематике общей биологии ведущие позиции занимают исследования по биологии развития, эволюционной биологии, биоразнообразию, экологии организмов и их сообществ, почвоведению и общей генетике.

Задачами биологии развития являются комплексные исследования закономерностей, механизмов и эволюции таких процессов как дифференцировка, морфогенез, регенерация, репродуктивная биология, клонирование клеток и организмов.

Исследования по биоразнообразию направлены на инвентаризацию таксономического и экологического разнообразия организмов, сообществ и экосистем и изучение экосистемных функций биоразнообразия как основы сохранения баланса биосферных процессов.

В области экологии спектр исследований посвящен различным аспектам взаимосвязей организмов со средой обитания и изучению адаптаций организмов и их сообществ к разным средам обитания, в том числе к средам с экстремальными условиями.

К традиционным и новым направлениям почвоведения относятся исследования классификации и географии почв, роли живых организмов в формировании почвы как среды обитания, баланса органического вещества и элементов питания растений в почвах.

В области общей генетики работы по изучению генофондов популяций человека, животных и растений позволят расширить поиск новых источников генетического разнообразия и генов хозяйственно-значимых признаков растений и животных для селекционной практики. Изучение генофонда народонаселения России позволит прогнозировать генетико-демографические процессы и давать рекомендации по

профилактике широко распространенных заболеваний на основе результатов генетических исследований.

Исследования в области физико-химической биологии направлены на изучение различных уровней организации и функционирования биологических систем – от биомолекул, надмолекулярных комплексов, генетического аппарата, клеток и межклеточных взаимодействий, выяснения механизмов воздействия факторов внешней среды на живые организмы до биохимии и физиологии микроорганизмов и эукариот.

Работы многих направлений физико-химической биологии посвящены выделению и структурно-функциональному анализу биополимеров и низкомолекулярных биорегуляторов. Выявление полных наборов молекулярных компонентов биологического образца позволит перейти от изучения функций отдельных веществ, поисков их биологических мишеней и установления механизмов действия к анализу сетей взаимодействия всех компонентов системы метаболизма.

Исследование сетевых взаимодействий, динамических меняющихся от клетки к клетке и в каждой данной клетке при изменении условий окружающей среды, является в настоящее время одной из главных составляющих молекулярной генетики наряду с изучением молекулярно-доменной организации ядра и роли экстрахромосомных структур в регуляции репликации, репарации, экспрессии генов и экспорта РНК

Актуальными задачами в области клеточной биологии являются выяснение роли активации и трансактивации сигнальных рецепторных путей, запускающих экспрессию генов, ответственных за пролиферацию, дифференцировку и апоптоз клеток, а также раскрытие механизмов межклеточной сигнализации. Следует ожидать кардинальных изменений в технических средствах исследования клетки, в том числе по развитию принципиально новых средств зондирования внутриклеточных процессов в их пространственно временной организации.

В области биофизики и радиобиологии большую значимость имеет установление закономерностей, описывающих влияние физических факторов внешней среды (магнитных и электромагнитных полей, света, звука, гравитации) на состояние биологических систем. Особая роль принадлежит установлению механизмов действия на генетический аппарат клеток ионизирующих излучений в низких и высоких дозах, в том числе механизмов хронического действия, и разработке фундаментальных основ создания радиопротекторов нового поколения.

Одними из важнейших направлений развития биологии являются математическое моделирование и биоинформатика и роль их со временем будет только возрастать.

Большой объем исследований посвящен изучению разнообразия и идентификации новых штаммов микроорганизмов в различных регионах и средах. Развитие метагеномики откроет перспективы выявления не изученных ранее микроорганизмов, сосуществующих с человеком (микробиом человека) и играющих важную роль в его жизнедеятельности в норме и патологиях.

В области биохимии и физиологии растений многие исследования посвящены разработке фундаментальных основ регуляции и интеграции физиологических процессов в растительных системах различного уровня сложности в ходе онтогенеза и адаптации. Следует отметить, в частности, исследование физиологии, биохимии и экологии фотосинтеза, дыхания и фиксации азота как теоретической основы продукционного процесса.

Значительная часть названных выше направлений исследований имеет и будет иметь в будущем практически значимые выходы в виде многообразных биотехнологий на основе соединений различной химической природы, микроорганизмов, растений и животных. Большую роль в инновационных биотехнологических разработках играют биоинженерные и генно-инженерные решения.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Физиология сформировалась как ветвь естествознания, ее развитие шло по пути проникновения в механизмы физиологических функций, успехи физики и химии способствовали, анализу физико-химических основ явлений жизни, функций организмов, революционное значение имело появление молекулярной биологии, физиологической генетики.

Ключевое значение в современном естествознании имеют проблемы развития физиологии в XXI в. Есть генетически заданная структура и ее функция, но существует огромный пласт явлений, касающихся модуляции, адаптации функции к сиюминутной ситуации. Многоликость мельчайших изменений одного и того же белка при действии регуляторных факторов в клетке, в целостном организме находит отражение в разных формах его участия в одной и той же функции. Даже однояйцовые близнецы при практически полном генетическом сходстве несколько разнятся в своих функциональных отправлениях. Из сказанного следует, что неисчислимы функциональные реакции одних и тех же макромолекул в зависимости от влияния на них регуляторных молекул в мозаике физиологических функций целостного организма.

Достижения молекулярной биологии наших дней выявили фантастические возможности в анализе природы физиологических процессов; возникает проблема изучения механизмов реализации функций в конструкциях целостных организмов, имеет значение системный подход, реализуемый физиологией. Только сочетание упомянутых подходов с исследованиями *in vivo* позволит воссоздать недостающие звенья образа регуляции функций, обеспечить возможность следующего шага в познании истинной природы физиологического процесса и его регуляции *in vivo* и *in corpore*. Появляются новые методические приемы исследований функций, широкие возможности дает биоинформатика. Эти направления служат шагом в развитии физиологии и как фундаментальной науки, и безусловно необходимы для прикладного использования ее достижений в медицине, ветеринарии, спорте, физиологии экстремальных состояний.

Усилие интегративного подхода для понимания сути явлений в организме живых существ, осмысление невероятно больших массивов новых фактов при решении физиологических задач поможет осознанию роли каждого компонента системы в физиологической функции. Это предопределяет необходимость нового этапа в развитии физиологии, где на смену дифференциации наук идет время консолидации в едином мире Физиологии достижений нейронаук, физиологии висцеральных систем, физиологии иммунной системы, физиологии развития, физиологии движений. Для построения единой Физиологии необходимы знания о взаимодействии функций макро- и микроорганизмов, живущих в нем, микробиома, сравнительной физиологии, в том числе особенностей функций у разных групп мира животного, развития гравитационной и эволюционной физиологии. Задача в том, чтобы способствовать тенденциям нашего времени в совокупном использовании широкого круга подходов, информационных технологий, достижений новых наук для развития физиологических наук во имя главной цели - глубокого проникновения в природу физиологических явлений в механизмах осуществления функций. а в итоге приложения этих данных для развития человека и его творческих возможностей. Достижения физиологии могут быть использованы для разработки новых технологических решений на основе смыслов, найденных природой и понятых физиологами.

Физиология относится к числу наук, которые будут развиваться, впитывая новые технологические решения для разностороннего понимания функций живых организмов. Проблемы физиологии неисчерпаемы, как сама жизнь. Не поддаются пока объяснению проблемы появления Человека, Сознания, Коэволюции, развития некоторых патологических состояний. Физиология как важная часть естествознания необходима в системе школьного и университетского образования. Выяснение физико-химической

организации каждого из компонентов живых систем обретает реальное значение для организма только после понимания его места в целостном организме.

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

В 2016 г. по разделу «VIII. Медицинские науки» Программы фундаментальных наук государственных академий наук 41 учреждениями, находящимися под научно-методическим руководством отделения, проводились исследования, сгруппированные в 58 направлений Программы.

Рассмотрены и согласованы проекты планов НИР 49 организаций, находящихся под научно-методическим руководством отделения РАН.

В рамках работы над материалами для доклада были отобраны важнейшие достижения в области медицины ВУЗов медицинского профиля, учреждений ФАНО и Минздрава России.

Перспективы развития клинической медицины

1. В области акушерства, гинекологии, репродуктивной и перинатальной медицины: исследование патогенетических механизмов рецидивирования репродуктивно значимых инфекций, включая выявление детерминант антибиотикорезистентности, маркеров вирулентности и генотипирование микроорганизмов; разработка научных подходов к генной терапии наследственных и мультифакторных заболеваний в гинекологической практике с помощью направленной доставки генетических конструкций в составе нуклеопептидных комплексов; инновационных систем неинвазивной детекции генетической патологии у плода; хирургических методик, в том числе мехатронных роботассистированных в комбинированном лечении гиперпластических процессов и опухолей репродуктивной системы.

2. В области неврологии и нейронаук: разработка методов, направленных на увеличение резервов мозга у лиц зрелого и старческого возраста, обеспечение активного творческого долголетия.

3. В области реаниматологии и реабилитологии: разработка доказательных методик определения реабилитационного потенциала и восстановления пациентов после тяжёлых заболеваний и повреждений, особенно при неврологической патологии; исследования в области нейрогастроэнтерологии, метаболической реабилитации, медицинского использования мехатроники, функциональной гемодинамики, респираторных технологий; изучение температурного баланса повреждённого головного мозга пациентов и эффективности краниocereбральной гипотермии в посткоматозном периоде; создание и адаптация мехатронных технологий для реабилитации больных.

4. В области психиатрии: идентификации молекулярно-биологических и психологических маркеров, связанных с психическими заболеваниями в различных возрастных, гендерных и социальных группах населения; внедрение современных нейроиимджинговых технологий изучения мозговых процессов (прижизненных методов визуализации структуры, метаболизма, кровотока и картирования функций мозга) в норме и при психической патологии; построение эпидемиологических моделей прогнозирования рисков психических расстройств и зависимости, включая суицидальное поведение в различных возрастных, гендерных и социальных группах населения, а также учет социально экономических последствий психических заболеваний; разработка и внедрение инновационных патогенетически обоснованных методов терапии, разработка и внедрение инновационных полипрофессиональных программ психосоциальной терапии и реабилитации пациентов, страдающих психическими расстройствами.

5. В области хирургии: разработка мининвазивных и эндоскопических технологий, тесно связанных с этим роботических технологий во всех областях

реконструктивной хирургии, а также разработка и внедрение наиболее эффективных способов профилактики и лечения хирургической инфекции.

6. В области офтальмологии: разработка новых методов ранней диагностики и мониторинга системных изменений нервных окончаний при сахарном диабете на основе лазерной конфокальной микроскопии роговицы; разработка принципиально новых методов хирургии роговицы и хрусталика на основе фемтолазерных технологий; разработка режимов проведения анти-VEGF терапии у пациентов с возрастной макулярной дегенерацией на основании генетической карты пациента.

7. В области ревматологии: внедрение новейших разработок в области молекулярно-биологических исследований по поиску протеомных и геномных биомаркеров, направленных на оценку риска развития заболевания, скорости его прогрессирования, характера поражения внутренних органов, прогнозирования эффективности терапии и риска возникновения побочных эффектов; доступность для пациентов высокотехнологичных методов лечения, в том числе генно-инженерных биологических препаратов; разработка персонифицированных лечебно-реабилитационных программ, создание научно обоснованных единых Российских национальных рекомендаций по ведению пациентов иммуновоспалительными ревматическими заболеваниями; создание биобанка биологических жидкостей и тканей для последующего углубленного генетического и молекулярно-биологического анализа.

8. В области фтизиатрии: генотипирование штаммов микобактерий туберкулеза и нетуберкулезных микобактерий на территории РФ с целью изучения распространенности штаммов различных генетических кластеров, чувствительных к лекарственным препаратам, и штаммов с лекарственной устойчивостью; выявление генетического полиморфизма штаммов микобактерий у больных туберкулезом в сочетании с ВИЧ-инфекцией и его отличия у ВИЧ-отрицательных больных туберкулезом; разработка и усовершенствование диагностических тест-систем раннего выявления туберкулеза на основе технологий ДНК-микрочипов, масс-спектрометрии, лазерной флуоресценции, иммунохимии, алгоритмов диагностики туберкулеза у пациентов на поздних стадиях ВИЧ-инфекции; испытание новых противотуберкулезных вакцин, обеспечивающих эффективную доконтактную и постконтактную профилактику, и противотуберкулезных препаратов на генетически различных по чувствительности к туберкулезу экспериментальных животных.

Перспективы развития медико-биологических наук

1. Разработка систем высокоселективной доставки диагностических и лекарственных препаратов в клетки мишени организма на основе наноконтейнерных систем, конъюгированных с специфическими векторами.

2. Геномное и эпигеномное профилирование для выявления молекулярных и клеточных механизмов патогенеза, разработки способов диагностики и профилактики менделирующих и мультифакториальных заболеваний.

3. Разработка способов патогенетического лечения наследственных болезней, а также методов генотерапии, включая технологии редактирования генома соматических клеток.

4. Разработка технологий и тест-системы для диагностики наследственной патологии путем полногеномного/полноэкзомного анализа с использованием методов высокопроизводительного секвенирования генома человека и эффективного биоинформатического анализа.

5. Разработка подходов к управлению функциями гемато-энцефалического барьера на модели *in vitro* путем ко-культивирования эндотелиоцитов и астроцитов человека.

6. Разработка технологии прижизненной высокоселективной визуализации стволовых опухолевых клеток периглиомной зоны с целью повышения эффективности комплексной терапии глиобластом.

7. Формирование медико-биологического потенциала, обеспечивающего переход от превентивной диагностики заболеваний к новой области - к диагностике здоровья. Это обеспечивается заделом в области космической медицины, реализованным на уровне молекулярной аналитики здоровья. Результатом является метод метаболомного экспресс-профилирования, предоставляющего каждому человеку возможность объективного мониторинга состояния организма как основы технологии профилактики развития патологических процессов в организме.

8. Создание высокоэффективных клеточных препаратов, обеспечивающих регенеративные процессы в органах и тканях на основе паракринных и структурных эффектов.

Перспективы развития профилактической медицины

1. Изучение и мониторинг здоровья населения России, мониторинг факторов риска для здоровья населения и управление факторами риска.

2. Формирование комплексных систем и технологий охраны здоровья населения, в том числе формирование здорового образа жизни у населения.

3. Расшифровка молекулярных механизмов ассимиляции пищевых и минорных биологически активных веществ для уточнения формулы оптимального питания различных групп детского и взрослого населения и величин физиологических потребностей человека.

4. Мониторинг состояния питания и здоровья населения, оценка риска развития алиментарно-зависимых заболеваний и поиск информативных биомаркеров для ранней диагностики и прогнозирования формирования этих заболеваний. Разработка принципов и подходов к персонализированной диетотерапии алиментарно-зависимых заболеваний.

5. В области обеспечения безопасности пищевой продукции:

- установление молекулярных механизмов действия и метаболизма загрязнителей пищевой продукции природного и антропогенного происхождения и пищевых добавок, обоснование регламентов их содержания в пищевой продукции и разработка высокочувствительных методов их обнаружения, идентификации и количественного определения в пищевой продукции и биологических средах;

- обеспечение био- и нанобезопасности пищевой продукции, полученной с использованием генетически модифицированных организмов растительного, животного и микробного происхождения, синтетической биологии и нанотехнологий.

6. Разработка инновационных технологий глубокой переработки сельскохозяйственного сырья для получения пищевых ингредиентов и новых специализированных (детского питания, для беременных и кормящих женщин, пожилых людей, продуктов для лечебного и профилактического питания, спортсменов, спецконтингентов), обогащенных и функциональных пищевых продуктов.

7. Получение комплекса знаний о механизмах развития антибиотикорезистентности патогенных микроорганизмов. Теоретическое и экспериментальное обоснование принципов оптимизации антибиотикотерапии и разработки новых подходов к прогнозированию «антимутантных» режимов лечения, обеспечивающих профилактику развития антибиотикорезистентности.

8. Разработка технологий трансляционной медицины в области вакцин и иммунопрофилактики на базе фундаментальных научных исследований, выполняемых с использованием геномных и постгеномных технологий, методов молекулярной и синтетической биологии позволит выйти на новый качественный уровень развития медицинской науки, промышленности и здравоохранения, снизить заболеваемость, смертность и инвалидизацию, вызванные заболеваниями инфекционного генеза,

обеспечить импортонезависимость и приоритеты развития науки и биотехнологий России на мировом уровне.

9. Разработка принципов и алгоритмов инновационных медицинских технологий диагностики ранних признаков воздействия неблагоприятных факторов производственной среды, как основы системы оценки рисков нарушения здоровья и лечебно-профилактических мероприятий.

10. Обоснование методологии перехода от действующей системы гигиенического нормирования (ПДК, ПДУ) к риск-ориентированным моделям оценки интегральных экспозиций факторов производственной и окружающей среды для разработки эффективных ресурсосберегающих превентивных мероприятий, дифференцированных по уровням внедрения – предприятие, производственная технология, работник.

Одними из актуальных и перспективных направлений развития медицинской науки является:

1. Разработка интегральной межсекционной комплексной программы по проекту «Спорт» и создание в ее рамках Системы многоуровневой диагностики нарушений пищевого статуса и оптимизации питания спортсменов разного уровня подготовки для повышения их адаптационного потенциала, спортивной формы и обеспечения условий для достижения высоких спортивных результатов, обеспечивающей также улучшение качества жизни спортсменов, контроль их состояния здоровья, выявление метаболических нарушений организма, снижение риска развития алиментарно-зависимых заболеваний при повышенной физической нагрузке.

2. Разработка интегральной межсекционной комплексной программы «Арктика», направленной на профилактику развития социально-значимых неинфекционных и инфекционных заболеваний коренного и пришлого населения арктических зон, улучшение адаптационного потенциала, состояния здоровья и качества жизни проживающих на северных территориях.

3. Изменение концепции организации подготовки кадров в аспирантуре:

- серьезной проблемой является недостаток молодых высококвалифицированных кадров в научных организациях, выполняющих фундаментальные и поисковые исследования;

- для повышения качества обучения и совершенствования системы подготовки научных кадров необходимо восстановление «академической» аспирантуры, предусматривающей обязательную подготовку и защиту диссертационной работы, а также увеличение в образовательных программах доли часов, отведенных на выполнение научно-исследовательской работы.

Принятие решения о поддержке изменения концепции подготовки научных кадров в стране потребует внесения изменения в действующие федеральные законы и принятия отдельных подзаконных актов, регламентирующих образовательную и научную деятельность.

ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Прогноз развития в области общественных наук

Курс на преодоление экспортно-сырьевой зависимости и улучшение качества экономического роста на основе технологического обновления промышленности является одним из важнейших приоритетов развития российской экономики на ближайшие годы. Реализация такого масштабного стратегического курса требует тонкой настройки механизма содействия структурным преобразованиям в рамках формирования осмысленной промышленной политики и обеспечения высокой результативности ее функционирования.

Реализация курса на «новую индустриализацию» в России связана с необходимостью решения двух принципиально важных задач: во-первых, восстановление

промышленного потенциала на новой технологической основе, во-вторых, развитие высокотехнологичного сектора, а также создание под него соответствующей технологической базы.

И лишь определив новую индустриализацию в качестве стратегического курса, можно реально продвинуться на пути формирования инновационной экономики России.

Для осмысленного движения вперед необходима разработка выверенной долгосрочной государственной промышленной политики, важнейшей задачей которой должно стать построение государственной системы законодательного, финансового, организационного и кадрового обеспечения новой индустриализации, имеющей соответствующее институциональное обеспечение.

Курс на исключение государства из экономики и ориентация на «невидимую руку рынка» себя полностью дискредитировали. Такие его параметры, как экономическая свобода, частная собственность и конкуренция должны быть ориентированы не на коммерциализацию и самоокупаемость всего и вся, а на эффективное удовлетворение интересов общества, прежде всего стимулирование спроса на инновационную высокотехнологичную продукцию. Усилия должны быть направлены на создание эффективно функционирующей триады, основанной на знаниях, технологиях и поиске областей, где их можно реально использовать.

Таким образом, в создавшихся в России условиях именно государство должно определять систему координат, расставлять приоритеты, формировать соответствующие институты и, в конечном итоге, создать экосистему — определенную среду для развития инноваций, которая позволит соединить всех участников процесса и обеспечить эффективное сотрудничество.

Обеспечение экономического роста на базе разворачивания процесса новой индустриализации невозможно решить без выхода на новый виток наращивания инвестиционной активности. Однако вопрос об источниках и масштабах необходимых инвестиционных ресурсов для технологической модернизации и инновационного развития до сих пор остается дискуссионным. Проводимая при этом государственная денежно-кредитная политика, направленная на поддержание финансовой стабильности за счет ограничения денежной массы и сверхвысоких кредитных ставок, делает по сути невозможным для бизнеса получение долгосрочных кредитных ресурсов на реализацию масштабных проектов технологической модернизации и освоение инновационной продукции. Создаваемые финансовые институты развития пока слабо участвуют в решении этих проблем.

По сути, сегодня требуется корректировка всего набора институтов, инструментов и механизмов, участвующих в решении задач новой индустриализации. Предпочтение должно отдаваться институтам, содействующим созданию и эффективному распространению технологий не только в высокотехнологичных секторах экономики, но и в традиционных отраслях промышленности, в том числе инвестиционных, предъявляющих основной спрос на инновации; способствующих выстраиванию собственных национальных воспроизводственных цепочек, обеспечивающих производство продукции с высоким уровнем добавленной стоимости. В этой связи особое значение приобретают механизмы стратегического планирования, государственно-частного партнерства, развития контрактных отношений, институты прикладной науки, финансовые и нефинансовые институты развития, формирование промышленно-инновационных кластеров, промышленных парков и технопарковых структур и т.п.

Важным аспектом новой промышленной политики должно стать укрепление кадрового потенциала страны высокообразованными техническими специалистами, учеными, инженерами и высококвалифицированными рабочими, основная функция которых - интеллектуальное обеспечение политики модернизации путем развития новых научных направлений и разработки конкурентных технологий, строительства промышленных предприятий и организации новых производств. Только активизировав

научно-техническую и исследовательскую деятельность, возвысив социальный статус ученого и инженера, разработав новую модель высшего и профессионального образования, можно обеспечить основные условия успешной модернизации экономики России.

Особое значение приобретают междисциплинарные исследования, направленные на достижение устойчивого развития страны и повышение качества жизни. Экономические науки тесно связаны с философией, социологией, политологией, правоведением, психологией.

Современная фундаментальная демографическая наука в РФ строится на тесном взаимодействии с социологией, политологией и экономической теорией, в особенности, экономикой труда.

Анализ миграционной ситуации в РФ дает возможность выявить векторы, пути и факторы оптимизации внешних и внутренних миграционных потоков как всего населения, так и трудовой миграции с учетом потребностей российского регионального рынка труда.

Эти исследования особенно актуальны в условиях социально-экономических трудностей и демографического спада, в которых находится РФ в настоящее время.

Выделяются следующие долговременные стратегии развития фундаментальных исследований в области философского знания.

Исследования в области социальной и политической философии включают в себя анализ эволюции моделей политического знания в условиях трансформации идеологических процессов и их роли на современном этапе развития государств, исследования локального и глобального, а также решение задачи по преодолению ангажированности в представлении российского духовно-культурного и социально-политического опыта в условиях формирования цивилизационной идентичности России через переосмысление идейного пласта русской политико-философской мысли.

В области философской антропологии и наук о человеке ведутся исследования концептуальных оснований социогуманитарного сопровождения (критической философской рефлексии, биоэтики, социогуманитарной экспертизы, а также совместного производства научных знаний и социальных структур) инновационной деятельности, междисциплинарной коммуникации, трансдисциплинарности, системно-сложностного подхода в решении комплексных задач организации и управления инновационными процессами в условиях конвергенции знаний. Особое значение имеет философско-методологическое обоснование гуманитарной экспертизы трансгуманистических проектов улучшения природы человека (технологий психологического и соматического конструирования человека; гибридизации человека и др.).

Исследования в области эпистемологии и философии науки развиваются в тесной связи с прогрессом когнитивных наук (разработки в области искусственного интеллекта, когнитивной психологии, когнитивной лингвистики, когнитивной нейронауки, социологии научного познания, антропологии познания). Для осмысления этих проблем российские философы успешно используют ряд подходов, разработанных в отечественной философии и психологии: деятельностный подход (возродившийся в современной когнитивной науке в виде принципа энантизма), культурно-историческое понимание сознания и познания.

В области этики, эстетики, философии религии изучаются сущностные и функциональные характеристики нравственности, художественной деятельности, религии. На этой основе осмысливается современный социокультурный опыт, условия его возможности и особенности конкретных проявлений на общественном, коммуитарном и индивидуальном уровнях, в русле освоения достижений мировой мысли, как классической, так и современной.

Основным направлением историко-философских исследований является изучение взаимных влияний и связей различных философских направлений и национальных

традиций с помощью введения в оборот и освоения фундаментальных первоисточников мировой философской мысли. Наиболее перспективным является исследование ключевых идей философских традиций разных цивилизаций в свете современных социокультурных и мировоззренческих вызовов, за счет развития компаративистского и межкультурного подходов.

Правовая наука сосредотачивается на следующих проблемных блоках:

теория права и мировых тенденций развития государственно-правовых институтов и гражданского общества;

обеспечение правопорядка и национальной безопасности, включая информационную безопасность;

оптимизация публично-правовых и частноправовых начал в предпринимательской деятельности;

укрепление социальных основ и правовых гарантий общества и семьи;

природные ресурсы и охрана окружающей среды.

Приоритетной задачей является анализ новой социальной реальности и ее конструирование в интересах человека и общества. В современных условиях существенно расширяется спектр управленческих задач, решение которых может быть осуществлено на основе «экономики и социологии знания», что требует получения достоверных данных, мониторинга общественного развития и прогноза его тенденций. Именно они являются необходимыми элементами социального конструирования, направленного на предупреждение негативных и создание желательных последствий.

Академической социологии удалось привлечь внимание власти и общества к тем явлениям, которые ставили под угрозу существование России как суверенного государства - депопуляции, растущим межэтническим напряжениям, масштабной бедности, внутренней «утечке мозгов», ослабляющей систему образования. Вместе с тем именно социологи обнаружили в обществе позитивные сдвиги - небольшую, но влиятельную социальную группу, имеющую характеристики среднего класса

Социология выполняет важную функцию информационного обеспечения процесса принятия решений. В настоящее время социологические исследования должны предварять любое важное решение в сфере управления на всех уровнях. При этом исследования необходимо проводить не только в предварительном порядке, но и после того, как процесс реформирования запущен, с тем, чтобы выявить его последствия.

Одно из ключевых направлений академической социологии может быть охарактеризовано как непрерывный диалог с обществом. Публичная социология ставит целью повысить информированность специалистов, СМИ и населения в целом о состоянии общества и отдельных сферах его жизни.

Будет продолжена работа по совершенствованию концептуальной основы новой области психологического знания – макропсихологии, на базе которой продолжатся исследования таких проблем современного российского общества, как коррупция, агрессивность, неравенство доходов, а также российского менталитета, патриотизма, а также изучение внешних и внутренних факторов и механизмов конструирования социальных представлений, что создаст новые возможности для социального прогнозирования.

Необходимо также продолжить изучение механизмов стратегической безопасности России путем разработки социально-психологических технологий повышения коллективной рефлексии при принятии решений в кризисных ситуациях.

Особую актуальность приобретают анализ и прогнозирование вызовов и угроз всех аспектов национальной безопасности Российской Федерации.

ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И МЕЖДУНАРОДНЫЕ ОТНОШЕНИЯ

В 2014-2016 гг. проявились новые тенденции в общественной, экономической и политической жизни, в области международной безопасности, которые создают условия для разрыва преемственности и поступательности глобального и регионального развития. В совокупности эти новые и во многом революционные тенденции в глобальном развитии приводят к динамичному переформатированию мироустройства в целом. Результатом такого рода глубинных изменений становится формирование новых принципов миропорядка, структуры его организации, норм и институтов его регулирования. Указанные процессы и тенденции являются основным объектом фундаментальных исследований в российских и зарубежных научных центрах.

В рамках анализа общих трендов мирового развития основные направления исследований институтов ОГПМО РАН охватывают такие области как:

- Прогнозирование экономической динамики и структуры, политических процессов, тенденций в сфере безопасности, социальных отношений;
- Исследование новых векторов глобализации мировой экономики и глобального управления;
- Изучение проблем управляемости международно-политической глобализацией (ее целей, направлений, институтов, результативности);
- Особенности участия основных стран и регионов мира в глобальных процессах.

Более детально экономическая проблематика мирового развития рассматривается в рамках следующих направлений:

- инструменты и результаты научной и инновационной политики,
- глобальные финансы: вызовы, тенденции, политика финансового развития, проблемы управления,
- прямые иностранные инвестиции: концепция и практика развивающихся и постсоциалистических стран,
- перестройка мирового рынка нефти: спрос, предложение и механизм ценообразования.

Исследования международных отношений включают в себя:

- выявление основной специфики эволюции существующего миропорядка и анализ проблем позиционирования России в формирующемся полицентричном мире;
- анализ опыта противодействия терроризму и распространению оружия массового уничтожения (ОМУ);
- новые задачи обеспечения интересов национальной и военной безопасности Российской Федерации.

На перспективу 2017-2020 гг. основными научными задачами институтов ОГПМО РАН является достижение прорывных научных результатов в фундаментальном и прикладном системном анализе новых трендов развития глобальной экономики, социальной сферы, международной политики и безопасности, а также их воздействия на социально-экономическое развитие, национальную безопасность России и ее роль в международных процессах.

В рамках направления «Глобальное развитие и национальные интересы России» приоритетными являются исследования по следующим темам:

- прогнозирование мирового развития: экономика, политика, социальные отношения;

- экономическая политика для экономического роста: теоретический анализ новых регуляторных механизмов в мировой экономике;
- национальные и глобальные инновационные системы;
- политическое устройство глобального мира: хаос и миропорядок, регулирование, легитимность и эффективность;
- новые тенденции в современной мировой политике: геополитические сдвиги, политические процессы и идеологические тренды;
- страны Запада и Россия в процессе изменения мирового порядка: новые ориентиры и ресурсы социально-политического развития;
- ключевые вопросы экономического развития, внешней политики и безопасности России: ситуационный анализ ключевых событий.

ИСТОРИКО-ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Впервые проведены масштабные археологические раскопки на Кремлевском холме в Москве. Получены данные, позволяющие составить научную реконструкцию истории заселения восточной части Кремлевского холма и восстановить облик одного из древнейших монастырских комплексов Московской Руси – Чудова монастыря, создать достоверную модель сакральной топографии Москвы, прояснить палеоэкологические аспекты средневековой урбанизации. Материалы раскопок ликвидируют многие белые пятна истории российской государственности в самом её центре. Важным аспектом работы является музеефикация ряда обнаруженных архитектурных объектов, делающих их доступными для обозрения. Уже к концу 2016 г. предполагается завершить устройство «археологических окон» на Ивановской площади Кремля.

Широкий общественный резонанс получила работа по подготовке «Трехмерной ландшафтно-архитектурной модели современного состояния Пальмиры». Учитывая неблагоприятные условия, в которых в последние годы находился этот выдающийся объект всемирного наследия ЮНЕСКО, фиксация его современного состояния представляется крайне актуальной. Суммарная площадь съемки достигает 20 кв. км. Сделано более 20 000 аэрофотоснимков высокого разрешения. Построена трехмерная модель памятника и высотная модель. Модели состоят из почти 700 000 000 точек. Создаваемые трехмерные архитектурные модели объектов позволяют реставраторам удалённо производить необходимые обмеры разрушенных памятников; модели станут основой для планирования работ архитекторов-реставраторов; станет возможным проектирование трехмерных виртуальных реконструкций перед началом непосредственных восстановительных работ.

Вопросы национальной политики являются для многоконфессиональной Российской Федерации одними из самых острых. По этому направлению академическая наука выполнила ряд проектов теоретического и прикладного характера. В 2016 г. – годовщину столетия Туркестанского восстания – антироссийскими кругами муссировался тезис об исторической ответственности России за действия царского правительства в 1916 г. В книге «Туркестан в имперской политике России: монография в документах» на широком круге документальных материалов выполнен анализ политики российской империи в Центральной Азии. Обрисованы её причины и последствия, освещена история Туркестанского края в составе России.

Важным вкладом в теорию становления государств-наций и изучения их динамики в XX-XXI веках стала коллективная монография «Культурная сложность современных наций». Авторы анализируют кризисные черты эволюции классических наций-государств, рассматривают трудности национального развития в постколониальных странах.

Тема истории русского православия в последние годы стала актуальной для учёных-гуманитариев, что связано с расширением наших представлений об истоках и становлении русского национального сознания. Книга «Русское православное присутствие на христианском Востоке. X - нач. XX в.» открывает проект, цель которого - рассмотреть вклад России во всемирное духовное наследие православия.

В русле классических традиций русской филологической школы ведётся работа по формированию источниковедческой базы отечественной словесности. Вводятся в научный оборот новые художественные тексты, документальные источники, освещающие литературный быт, выполняется большая текстологическая и комментаторская работа. В томе 105 серии «Литературное наследство» – «Андрей Белый. Автобиографические своды. Материал к биографии. Ракурс к дневнику. Регистрационные записи. Дневники 1930-х» – собрана большая часть «подготовительных» автобиографических материалов Андрея Белого. Все тексты печатаются по автографам (за исключением «Выдержек из дневника Андрея Белого за 1930-1931 гг.», публикующихся по машинописи, сделанной в ОГПУ). Тексты сопровождаются научными статьями, выверенным комментарием, именным указателем.

Работа по подготовке и выпуску словарей русского языка, языков народов России – одно из важных направлений в деятельности отечественных лингвистов. Фундаментальным начинанием в области словарной работы стал выход первых двух томов «Академического толкового словаря русского языка», строящегося на основе «Малого толкового словаря» (1981-1984 гг.) с внесением дополнений и изменений. Они касаются словника (его состав значительно расширен за счет включения в него лексики, отражающей современный уровень развития русского литературного языка), толкований слов, стилистических помет, в список которых внесены дополнительные единицы, а также уточнений ряда грамматических характеристик слова. Проведена большая работа по подбору текстовых иллюстраций, соответствующих нормам словоупотребления в современном русском литературном языке.

Завершено трёхтомное издание – «Урало-Сибирский патерик», в основе которого исторические сочинения урало-сибирских староверов XVIII-XX вв., записи устных преданий, авторские тексты крестьянских писателей. Помимо тщательно подготовленных текстов, обширных комментариев и аналитических статей к изданию приложен дневник Тувинской экспедиции 1967 г., отразивший биографии многих авторов и персонажей патерика.

Следует отметить две основные тенденции, формирующие современное историко-филологическое знание и определяющие перспективы будущих академических разработок в сфере гуманитарных наук. К ним относятся проекты прикладного характера, дающие квалифицированный ответ на важные запросы общества, и фундаментальные работы, выполненные в рамках классического гуманитарного исследования.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Фундаментальная сельскохозяйственная наука составляет основу долгосрочного устойчивого экономического роста сельскохозяйственного производства с целью обеспечения продовольственной безопасности страны.

Фундаментальные научные исследования в комплексе с прикладными исследованиями, направленными на разработку научно-технической продукции, предназначенной для освоения в агропромышленном производстве в 2016 году, проводились в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы по шести основным направлениям: экономика, земельные отношения и социальное развитие села; земледелие, мелиорация, водное и лесное хозяйство; растениеводство, защита и биотехнология растений; зоотехния и ветеринария; механизация, электрификация и автоматизация сельскохозяйственного

производства; хранение и переработка сельскохозяйственной продукции.

Анализ показал, что по ряду направлений фундаментальной сельскохозяйственной науки исследования, проводимые российскими учеными, находятся на мировом уровне. Это фундаментальные и прикладные исследования, направленные на создание новых сортов сельскохозяйственных культур, пород животных и птицы, разработки технологий, технологических систем и процессов производства сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки, новых видов удобрений, био-, хим-, ветпрепаратов, продуктов питания.

В области экономики, земельных отношений и социального развития села наибольшую актуальность для эффективного развития агропромышленного комплекса Российской Федерации имеет изучение интеграционных процессов в мировой экономике и разработка современной экономической теории и принципов развития агропромышленного комплекса страны в условиях глобализации мирового сообщества, исследования проблем трансформации земельных отношений и управления земельными ресурсами сельскохозяйственного назначения, разработка механизмов формирования новой социальной парадигмы устойчивого развития сельских территорий.

Результаты исследований, проведенных в 2016 г., позволили разработать научную продукцию, к важнейшей из которой относятся:

- концепция формирования и развития рынка научно-технической продукции агропромышленного комплекса государств-членов Евразийского экономического союза;
- методология определения приоритетных направлений инновационного развития сельскохозяйственного производства до 2030 года и механизмы по их реализации с учетом функционирования в ЕАЭС;
- механизм развития общего аграрного рынка государств ЕАЭС;
- усовершенствованная методология развития межгосударственной кооперации и интеграции в странах ЕАЭС и модели их развития как внутри государств, так и на уровне ЕАЭС;
- методика определения ценности сельскохозяйственных угодий, позволяющая определять качественную характеристику сельскохозяйственных угодий с использованием устойчивых во времени критериев-кластеров продуктивных земель;
- методика оптимизации сельскохозяйственного землепользования, позволяющая определить максимальную отдачу земли при оптимальном вложении капитала в производство отдельной культуры.

К разработкам мирового уровня относятся:

- научные основы формирования экономического механизма России и государств-членов ЕАЭС в целях обеспечения продовольственной безопасности;
- основные направления аграрной политики стран БРИКС во взаимодействии с национальными интересами в условиях необходимости импортозамещения на продовольственном рынке.

По направлению земледелия, мелиорации, водного и лесного хозяйства наибольший интерес представляют проблемы сохранения и воспроизводства почвенного плодородия, эффективного использования природно-ресурсного потенциала агроландшафтов, естественной и антропогенной трансформации почв в различных природно-климатических зонах России, интеграции микроорганизмов и растений с целью создания эффективных растительно-микробных систем, проблемы создания и эксплуатации оросительных и осушительных систем нового поколения, а также создания агролесомелиоративных и лесохозяйственных комплексов в условиях трансгенеза и глобальных изменений климата.

Полученные по результатам проведения фундаментальных исследований теория, методы и методики систем воспроизводства плодородия почв для товаропроизводителей различной специализации; теоретические основы применения различных способов обработки почвы и комплексного использования средств химизации позволили

разработать:

- новые автоматизированные методы инокуляции семян бобовых растений клубеньковыми бактериями, обеспечивающие высокую эффективность и технологичность применения микробных препаратов в условиях адаптивного земледелия;
- стратегию научно-технологического использования радиационных технологий в сельском хозяйстве, направленную на повышение продовольственной безопасности Российской Федерации;
- стратегию применения ферроцинсодержащих препаратов для производства молока на радиоактивно загрязненных территориях Брянской области, соответствующего санитарно-гигиеническим нормативам в сельскохозяйственных предприятиях;
- научные основы воспроизводства плодородия деградированных осушаемых почв с использованием высокоэффективных приёмов и средств биологической мелиорации;
- научные основы технологии биоконверсии органического сырья в новые высокоэффективные экологически чистые органические и гуминовые удобрения, полифункциональные жидко- и твердофазные биопрепараты и биостимуляторы;
- систему внутрпочвенного орошения склоновых земель (до 45 градусов) в сложных горных условиях аридных территорий Республики Дагестан;
- технологию возделывания сои на склоновых землях, позволяющую получать урожайность зерна 2,5-3,0 т/га, предотвратить эрозию почвы;
- технологию возделывания риса в Нижнем Поволжье при орошении на капельном поливе, обеспечивающую урожайность 5-7 т/га зерна и снижение затрат в 2,5-5 раз.

К разработкам мирового уровня относятся:

- система конструирования эффективных штаммов и сообществ сельскохозяйственно-полезных микроорганизмов, обеспечивающих симбиотрофное развитие растений и повышение плодородия почв для экологически устойчивого земледелия и растениеводства;
- ландшафтно-мелиоративные системы земледелия, включающие агротехнические и агроландшафтные мероприятия по повышению экологической емкости и устойчивости мелиорированных агроландшафтов, обеспечивающих повышение эффективности использования земли на 15-20%.

По направлению растениеводства, защиты и биотехнологии растений по результатам исследований, проведенных в 2016 г., с использованием научного задела исследований прошлых лет разработаны:

- эффективные биоинженерные технологии получения новых форм растений;
- технологии ДНК маркирования для выделения доноров устойчивости к повреждающим абиотическим и биотическим факторам окружающей среды;
- модели эффективного управления продукционным процессом агроэкосистем и агроландшафтов;
- методы идентификации трудно-определяемых и не определяемых традиционными методами вирусных, фитоплазменных, бактериальных и грибных фитопатогенов;
- методы экотоксикологического мониторинга загрязнения пестицидами агроландшафтов и агроценозов;
- национальная стратегия и новые методы сохранения мировых растительных ресурсов в составе коллекций и природных популяций;
- доноры ценных генов и полигенов, используемые для повышения эффективности селекции.

Созданы:

- сорт озимой мягкой пшеницы *Солярис* с потенциалом урожайности по предшественнику черный пар свыше 10 т/га. Характеризуется высокой устойчивостью к поражению листовыми болезнями (ВНИИЗК им. И.Г. Калининко);
- сорт озимой мягкой пшеницы *Вольный Дон* универсального типа, сочетает высокую урожайность с повышенным уровнем засухоустойчивости и морозостойкости.

Потенциал урожайности выше 9 т/га. Обладает высокой устойчивостью к полеганию, бурой ржавчине и пыльной головне (ВНИИЗК им. И.Г. Калининко);

- сорт озимой мягкой пшеницы *Ахмад*, среднеспелый, устойчив к полеганию. Потенциальная продуктивность 10 т/га, содержание белка 13-14%, клейковины 25%. Засухоустойчив, зимо-морозостойкий (КНИИСХ им. П. П. Лукьяненко);

- сорт озимой мягкой пшеницы *Фигель*, высокоустойчив к полеганию, засухоустойчив. Потенциал продуктивности 13 т/га. По качеству зерна соответствует ценной пшенице (КНИИСХ им. П. П. Лукьяненко);

- сорт озимой мягкой пшеницы *Еланчик*, короткостебельный, высокоустойчив к полеганию. Засухоустойчив, высокоморозостойкий. Потенциал продуктивности свыше 11 т/га. Формирует крупное зерно хорошего качества (белок – 13,0%, клейковина - 22,5%). Устойчив к бурой и желтой ржавчине, мучнистый росе (КНИИСХ им. П. П. Лукьяненко);

- сорт озимой твердой пшеницы *Добрыня*, полукарликовый, устойчив к полеганию и осыпанию, среднеспелый. Урожайность 8 т/га хорошие показатели качества зерна позволяющие использовать его для изготовления высококачественных макаронных и крупяных изделий (КНИИСХ им. П. П. Лукьяненко);

- сорт озимой шарозерной пшеницы *Ордынка*, формирует зерно высокого качества (белок – 16,6%, клейковина - 32,7%). Устойчив к бурой ржавчине (КНИИСХ им. П. П. Лукьяненко);

- сорт озимой ржи *Зилант* с урожайностью 4,5 т/га. Характеризуется высокой пластичностью и устойчивостью к воздействию стрессовых факторов среды. Зерно с высокими хлебопекарными качествами (ТАТНИИСХ);

- сорт яровой голозерной пшеницы *Янтара*, урожайность - 7 т/га. Зерно имеет желтый цвет, высокую стекловидность (90%) и высокое содержание белка (17,9%) (КНИИСХ им. П. П. Лукьяненко);

- сорт ярового ячменя *Триумф* с урожайностью около 7 т/га (КНИИСХ им. П. П. Лукьяненко);

- сорт озимого ячменя *Вася* устойчив к полеганию и болезням, с урожайностью 9,5 т/га (КНИИСХ им. П. П. Лукьяненко);

- сорт озимого зернового *тритикале* *Гусар* с урожайностью свыше 12 т/га, засухоустойчив, морозозимостойкий, устойчив ко многим болезням (содержание белка - 14,2%, крахмала - 64,3%). Возможно использование зерна при хлебопечении, кондитерском и комбикормовом производствах (Донской ЗНИИСХ);

- гибрид кукурузы *Краснодарский 210 МВ*, среднеранний. Урожайность зерна 10 т/га (КНИИСХ им. П. П. Лукьяненко);

- гибрид кукурузы *Воронежский 220СВ*, среднеранний. Урожайность 9 т/га зерна, холодостойкий, засухоустойчив, устойчив к полеганию, поражению пузырчатой и пыльной головней (ВНИИ кукурузы);

- сорт риса *Наутилус*, среднеспелый, потенциальная урожайность 11 т/га, с повышенной устойчивостью к пирикулярриозу (ВНИИ риса);

- сорт подсолнечника *Платоныч*, раннеспелый, высокоурожайный (3,21 т/га), отличается высокой масличностью (54,0-56,0%), устойчив к болезням (ВНИИМК);

- сорт сои *Пума* с урожайностью до 3 т/га. Высокорослый с повышенной засухоустойчивостью. Предназначен для выращивания на зерно в Северо-Кавказском, Центрально-Черноземном и Нижневолжском регионе (ВНИИМК);

- гибрид сахарной свеклы *РМС-133*, диплоидный на стерильной основе, урожайность 42,6 т/га, сахаристость – 15,48%, сбор сахара – 6,5 т/га (ВНИИСС);

- гибрид сахарной свеклы *Первомайский*, одностростковый диплоидный, урожайность – 52,1 т/га, сахаристость – 16,5%, сбор сахара – 8,6 т/га (Первомайская СОССС);

- сорт картофеля *Солнцесвет*, среднеспелый, столового назначения, урожайность до 45 т/га. Отличается полевой устойчивостью к вирусам и грибным болезням

(Приморская ООС);

- сорт картофеля *Синеглазка 2016*, среднеспелый, столового назначения с урожайностью до 46 т/га (ВНИИКС).

Все сорта соответствуют мировому уровню по критериям продуктивности и качества продукции.

По направлению *зоотехнии и ветеринарии* решалась важнейшая для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации научно-техническая задача создания новых селекционных форм в животноводстве; усовершенствованию традиционных пород, способных обеспечить импортозамещение генетических ресурсов животных, необходимых для интенсификации производства мясной и молочной продукции. Разрабатывается методика управления метаболизмом в организме животных для прижизненного формирования функциональных свойств продукции, создания эффективной системы охраны здоровья животных и производства безопасной животноводческой продукции.

Результаты фундаментальных исследований, проведенных в 2016 г., позволили создать:

- тип молочных коз «*Марийский*» в зааненской породе, животные, которые превосходят минимальные требования к козам зааненской породы по удою на 25,0%, содержанию жира в молоке - на 18,1%, высокой энергии роста молодняка: к 7-8 месячному возрасту - 39 кг у козчиков и 36 кг у козочек. Получен патент на селекционное достижение № 8491;

- породу овец «*Российский мясной меринос*», выведенную на основе тонкорунных пород: советский меринос, маньчжурский меринос, ставропольская путем их скрещивания с баранами австралийский мясной меринос. Порода мясошерстного направления продуктивности, характеризуется крепкой конституцией, пониженной складчатостью, комолостью баранов и маток, густой и тонкой шерстью от 17 до 22 мкм и средним настригом 3,3 кг в чистом волокне. Подана заявка на селекционное достижение № 8354972;

- алтае-уссурийская порода пятнистых оленей. Средняя пантовая продуктивность оленей этой породы на рогача составляет – 1,18 кг, на перворожку - 0,24 кг, средний выход молодняка 66,0%, что выше пантовой продуктивности аборигенного поголовья на 25,0-41,0%, по выходу молодняка на 40,0%. Подана заявка на селекционное достижение № 8354891;

- тип маралов «*Шебалинский*» алтае-саянской породы. Пантовая продуктивность рогачей шебалинского типа 7,9 кг (отдельные особи свыше 15,0 кг), выход молодняка более 87,5%. Подана заявка на селекционное достижение № 67226/8456466;

- тип маралов «*Теньгинский*» алтае-саянской породы. Пантовая продуктивность маралов теньгинского типа 9,1 кг (отдельные особи свыше 20,0 кг), выход молодняка не менее 75,0%, это на 25,0-30,0% больше по сравнению с мараловодческими предприятиями РФ и на 11,0-39,4% внутри алтае-саянской породы. Подана заявка на селекционное достижение № 67375/8456540;

- тип северных оленей «*Возрождение*» чукотской породы. Производственные показатели, характеризующие новый тип, достоверно выше чукотской породы, по сохранности взрослого поголовья на 9,8%, деловому выходу телят на 18%, производству мяса на 89%. Живая масса половозрелых групп оленей «Возрождение» превосходит контрольные аналоги на 6,9-22%. Подана заявка на селекционное достижение № 8354882.

Разработаны:

- технология сжигания трупов крупных, мелких животных и птиц в траншеях с принудительной подачей воздуха. Подана заявка на изобретение: «Способ уничтожения сжиганием инфицированных биологических отходов, в том числе трупов животных» № 2016138683;

- метод диагностики анаплазмоза крупного рогатого скота и оценки уровня

паразитемии на основе ПЦР в реальном времени. Получен патент РФ на изобретение № 2603254;

- тест-система для выявления антигена вируса бешенства методом иммунохроматографического анализа (ИХА), позволяющая в течение короткого времени диагностировать бешенство и иммунодефицитные состояния животных, тем самым своевременно предотвращать болезни. Заявка на изобретение № 2015147814;

- тест-система для выявления ДНК вируса оспы свиней, основанная на проведении ПЦР в режиме реального времени, позволяющая выявить ДНК вируса оспы свиней в пробах везикул с кожи больных животных и инфицированных культурах клеток;

- методика геномной оценки голштинизированного черно-пестрого скота, позволяющая осуществлять селекцию крупного рогатого скота при нехватке особей мужского пола. Получен патент РФ № 2583301;

- антипролиферативное средство, предназначенное для создания эффективных противораковых препаратов биологического происхождения. Заявки на изобретение №№ 2016125190, 2016127419;

- лекарственный препарат - 5% эмульсия Д-цифенотрина, для обработки овец, крупного рогатого скота, свиней, кроликов и собак при арахноэнтомозах, а также для дезинсекции и дезакаризации животноводческих помещений и других объектов ветеринарного надзора.

К разработкам мирового уровня относятся:

- алтайская мясная порода свиней, предназначена для получения высококачественной свинины. Создана с использованием пород крупной белой, ландраса и хряков породы максгро. Отличительной особенностью животных новой породы является высокая скорость роста в течение всего периода выращивания, низкая осаленность молодняка при массе 120-130 кг, хорошая выраженность окороков;

- алтайская белая пуховая порода коз. Создана на основе использования генетического потенциала козлов пород советской шерстной и придонской белой на козوماتках горноалтайской пуховой породы в среднегорной зоне Республики Алтай. Животные отличаются высокой пуховой продуктивностью. Начес пуха у козочек в годовом возрасте составляет 440 г, при длине пуха 8,15 см, живая масса (осенняя) — 33,0 кг; в возрасте 3 года и старше - 735 г, 9,3 см и 42,0 кг.

По направлению **механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства** важное значение имеют работы по исследованию процессов энергообеспечения, энергоресурсосбережения и возобновляемых источников энергии. Проблем и принципов разработки интенсивных машинных технологий и энергонасыщенной техники.

Результаты фундаментальных исследований по этим проблемам позволили получить следующую научную продукцию:

- методика формирования технических средств для внесения твердых минеральных удобрений, обеспечивающая снижение эксплуатационных затрат на 10-15% при повышении производительности труда на 15%. Получен патент № 166206;

- методика мелкодисперсного распыла частиц микроудобрений при их электростатической обработке и конструкторская документация на новые технические средства, обеспечивающие снижение расхода гербицидов, пестицидов, инсектицидов, микроудобрений до 20%;

- система инновационных машинных технологий и техники нового поколения для производства основных групп продовольствия в сельскохозяйственном производстве, обеспечивающая повышение производительности за счет внедрения новых машин до 1,8 раза при сокращении затрат ручного труда в 1,5 раза;

- региональные системы энергообеспечения сельских районов, обеспечивающие снижение материальных, трудовых и энергетических затрат до 30%;

- ресурсосберегающие экологически безопасные системы утилизации навоза,

исключающие негативное воздействие на окружающую среду от неполного использования навоза и выбросов в атмосферу CO₂;

- методология подбора технических средств для внесения жидких гуминовых и комплексных удобрений и установка для производства гуминовых удобрений «Фермерская» с производительностью 75 л/ч. Получен патент № 161518;

- ресурсосберегающие технологии возделывания зерновых культур с элементами управления производственным процессом посевов в лесостепной зоне Западной Сибири, обеспечивающие увеличение урожайности до 20% и снижение общих затрат на 15%;

- технологические процессы и оборудование для упрочнения рабочих органов сельскохозяйственных машин, обеспечивающие повышение их ресурса в 2 раза.

К разработкам мирового уровня относятся:

- экспресс-способ инструментального определения массовой доли олеиновой кислоты и кислотного числа масла из семян подсолнечника на основе импульсного метода ядерного магнитного резонанса;

- технология переработки отходов животноводческих ферм и молокозаводов гидротермальным окислением, обеспечивающая уничтожение высокотоксичных отходов исходной смеси в экологически безопасные компоненты до 99%.

По направлению *хранения и переработки сельскохозяйственной продукции* приоритетное значение приобрели работы развития основ трансформации биологических объектов сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки, решения проблем интеграционного контроля за производством сельскохозяйственного сырья и продуктов питания, разработки технологических процессов производства пищевых композиций, белковых концентратов и биологически активных добавок функциональной направленности, основ управления процессами хранения сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов.

Фундаментальные исследования, проведенные в 2016 г. с использованием наработок предыдущих лет, позволили разработать:

- методику идентификации мясного сырья в составе готовой мясной продукции на основе закономерности формирования функционально-технологических свойств мясного сырья и протеомных изменений белков мышечной ткани мяса под воздействием биохимических и технологических факторов;

- технологический процесс получения эмульсионных пастообразных молочных продуктов сбалансированного состава лечебно-профилактической направленности;

- биотехнологические основы направленной микробной и биокаталитической конверсии полимеров зернового сырья в этанол осмофильными расами дрожжей и ферментными системами целевого назначения в ресурсосберегающей технологии спирта, обеспечивающей интенсивный процесс сбраживания концентрированных сред с пониженным образованием побочных продуктов и направленным синтезом этанола;

- технологический режим микробной конверсии отходов свеклосахарного производства для получения мелиоративного материала с высокими почвовосстанавливающими свойствами;

- технологию глазированных кондитерских изделий, обеспечивающую снижение возвратных отходов на 20%, ресурсосбережение и интенсификацию процесса производства;

- методики определения в мясе и мясных продуктах остаточного количества консервантов, органических кислот, нитрозоаминов хроматографическими методами, с целью выявления фальсификации животных белков для прогнозирования технологической адекватности, качества и безопасности мясной продукции;

- методику оценки хранимостпособности молочной продукции на основе современных, высокоэффективных методов анализа, внедрение которой позволит интенсифицировать технологический процесс производства и вырабатывать продукты гарантированного качества с прогнозируемыми сроками годности;

- биотехнологию бактериального концентрата с новым пробиотическим штаммом *Lactobacillus reuteri* и *Lactobacillus helveticus* и закваски прямого внесения для производства молочных продуктов нового поколения;

- научные основы ферментативной конверсии плодово-ягодного сырья с целью получения продуктов с повышенным содержанием биологически ценных природных компонентов;

- технологию производства сливочного масла для детского питания, соответствующую современным требованиям здорового питания, отличающуюся от традиционной использованием современного маслодельного оборудования и исключением из процесса отдельных технологических операций за счет многофункциональности оборудования;

- технологию сдобных хлебобулочных изделий, обеспечивающую сохранение качества и микробиологической устойчивости в течение 30 дней. Подана заявка на получение патента.

К разработкам мирового уровня относятся:

- инновационные технологии национальных молочных продуктов - творога, сметаны, йогурта, разработанные на основе использования процессов модификации молочного белка ферментом трансглутаминазой, позволяющие обеспечить повышенное качество и улучшение стабильности консистенции кисломолочных продуктов в процессе длительного хранения;

- новые межгосударственные стандарты на пищевые продукты и методы их контроля, упаковку, маркировку, транспортирование и хранение, отраслевая нормативно-техническая документация (ТУ), выполненные с учётом требований Технических регламентов Таможенного союза, международных документов, требований промышленности и новых положений в Государственной системе стандартизации Российской Федерации;

- биотехнологический способ снижения аллергенности мясного сырья путем ферментативного и микробиологического воздействия, направленного на биотрансформацию основного белка-аллергена - сывороточного альбумина и технология продуктов на мясной основе, снижающая риск возникновения пищевой аллергии у детей.

Результаты фундаментальных исследований, проведенных учеными сельскохозяйственной науки (методы селекции, включая и отдаленную гибридизацию, новые методы мобилизации, сохранения и рационального использования генофонда растений, животных, птиц, рыб и полезных насекомых, генно-инженерные конструкции симбиотических систем, генно-инженерные методы и био- технологии создания растительно-микробных систем устойчивых к стрессам, новые формы микроорганизмов и др.) явились основой для проведения прикладных научных исследований, позволивших в 2016 г., с учетом научного задела прошлых лет, создать 266 сортов сельскохозяйственных культур, по урожайности и качеству продукции не уступающих мировым аналогам; 4 породы и 4 внутривидовых типа животных; разработать 247 новых и усовершенствованных технологий и технологических процессов производства сельскохозяйственного сырья; 274 технологических способов и приёмов производства сельскохозяйственной продукции; 149 единиц машин, приборов и оборудования; 36 вакцин, диагностикумов, препаратов и дезинфицирующих средств; 27 препаратов защиты растений. Разработано и передано для освоения промышленностью 137 наименований новых продуктов питания общего и специального назначения, пищевых добавок и концентратов продуктов. Разработано новых и усовершенствовано существующих 195 методов и методик, 600 комплектов нормативной документации. Получено 710 патентов на изобретения и селекционные достижения.

По материалам исследований издано 585 книг и монографий, опубликовано 14,5 тыс. статей, в том числе 7,5 тыс. в рецензируемых журналах и 950 в зарубежных изданиях.

Фундаментальные исследования в агропромышленном комплексе Российской

Федерации в долгосрочной перспективе (прогноз до 2030 года) будут осуществляться по следующим направлениям

В области экономики, земельных отношений и социального развития села.

Разработка новых и совершенствование существующих организационно-экономических механизмов развития агропромышленного комплекса страны в условиях глобализации и интеграционных процессов в мировой экономике. Совершенствование механизмов земельных отношений и устойчивого развития сельских территорий.

В области земледелия, мелиорации, водного и лесного хозяйства.

Разработка и совершенствование систем воспроизводства плодородия почв, предотвращения всех видов их деградации, адаптивно-ландшафтных систем земледелия нового поколения. Создание и эксплуатация оросительных и осушительных систем, агролесомелиоративных и лесохозяйственных комплексов.

В области растениеводства, защиты и биотехнологии растений.

Мобилизация, сохранение и изучение генофонда растений.

Развитие сельскохозяйственной биотехнологии в целях создания новых высокопродуктивных форм культурных растений, устойчивых к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам среды.

Новые генотипы растений с хозяйственно ценными признаками и устойчивостью к стрессовым факторам в целях конструирования высокопродуктивных агрофитоценозов и агроэкосистем.

Системы агроэкологического мониторинга и фитосанитарного прогнозирования на основе усовершенствования традиционных методов с использованием информационных и компьютерных технологий.

Биологические и химические средства защиты растений.

В области зоотехнии и ветеринарии.

Мобилизация, сохранение и изучение генофонда животных, птиц, рыб и насекомых.

Новые генотипы животных, птиц, рыб и насекомых с хозяйственно ценными признаками и устойчивостью к стрессовым факторам.

Биологические средства защиты животных, птиц, рыб и насекомых.

Обеспечение безопасности и противодействия биологическому терроризму.

В области механизации, электрификации и автоматизации.

Энергообеспечение и энергоресурсосбережение, возобновляемые источники энергии.

Интенсификация машинных технологий и новая энергонасыщенная техника для производства основных групп продовольствия.

В области хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.

Базовые ресурсосберегающие технологии глубокой переработки сельскохозяйственного сырья, производства и хранения пищевых продуктов.

2. РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬНЫХ НАУК

Сведения об основных направлениях фундаментальных и прикладных исследований в области архитектуры, градостроительства и строительных наук

В области строительных наук

В настоящее время особую актуальность имеют работы в области обеспечения безопасности, долговечности и комфортности зданий, сооружений и комплексов на основе развития методов строительной механики, строительной физики, математического и компьютерного моделирования применительно к конструкциям из традиционных и новых строительных материалов.

Планируется продолжение разработки механики новых строительных материалов и конструкций, их физико-механических, реологических и вычислительных моделей, численных и численно-аналитических методов расчетного обоснования, построение общих нелинейных моделей ползучести при сложных режимах нагружения, изучение механики разрушения сверхпрочных материалов и конструкций и проверка моделей на основе комплексных экспериментальных и теоретических исследований.

Развитие теории безопасности и живучести зданий и сооружений в нормальных и экстремальных условиях эксплуатации предполагает:

- изучение неоднородности конструктивной и приобретаемой в процессе деформирования и трещинообразования анизотропии конструкционных материалов, разработку и верификацию общих критериев прочности и моделей процессов разрушений;
- изучение параметров и констант разрушения композитов как физико-механического процесса термофлуктуационного разрыва структурных связей, возникновения дефектов и трещин;
- анализ энергетического и силового баланса процесса развития и поуровневого роста трещин в полимасштабном по структуре композите; разработка принципов максимального повышения энергоемкости этого процесса путем иерархически сбалансированного модифицирования структуры композита;
- разработку, исследование, алгоритмическую реализацию, верификацию и апробацию численных и численно-аналитических методов прогнозного математического моделирования состояния и техногенной безопасности ответственных строительных объектов и комплексов с учетом различных факторов физической, геометрической, конструктивной и генетической нелинейностей;
- разработку моделей, алгоритмов и компьютерных программ оптимизационного конструирования высокоэффективных ресурсоэкономичных строительных композитов нового поколения, в том числе на основе нанотехнологического подхода;
- исследование закономерностей механики конструкционных свойств высокопрочных и долговечных строительных композитов нового поколения в эксплуатационных и особых, в том числе экстремальных условиях их эксплуатации; разработка моделей прогнозирования переходов структур и свойств из начального состояния в состояния со структурными повреждениями и разрушениями;
- разработку методологии и научно-прикладных решений строительно-технологической утилизации неорганических и органических по составу техногенных отходов и создание конструкционных и функциональных строительных материалов и изделий на их основе и соответствующих рекомендательных каталогов;
- разработку физико-химических и технологических принципов создания новых строительных материалов на основе нанотехнологического подхода путем направленного формирования структуры, оптимизации физико-химических основ технологии производства;
- развитие теории долговечности и эксплуатационной надежности строительных материалов и конструкций и создание материалов и конструкций заданной долговечности;
- разработку и исследование свойств строительных композитов с регулируемыми деформативными свойствами для создания высокоэффективных конструкций;
- развитие теории самоуплотняющихся бетонных смесей и обеспечение их широкого внедрения в строительство;
- создание материалов для работы в суровых условиях эксплуатации для Сибири и Крайнего Севера, в том числе для добычи и транспортировки нефти и сжиженного газа;
- разработку эффективных покрытий для повышения эксплуатационной надежности, коррозионной стойкости, архитектурной выразительности и долговечности строительных конструкций и изделий;
- проведение исследований, обеспечивающих вовлечение в строительную индустрию новых видов сырьевых материалов.

Необходимо продолжить исследования в области обеспечения конструктивной безопасности шельфовых и портовых сооружений; осуществить разработку конструктивной безопасности инженерных коммуникационных систем, в том числе методов очистки, обеззараживания и утилизации отходов водоотведения и водоснабжения, энерго- и теплоснабжения.

Актуальными являются направления исследований в области защиты от шума: построение математических моделей реверберационных процессов, определение энергетических характеристик, звукопроницаемости и звукопоглощения ограждающих конструкций; анализ и обобщение теоретических основ, позволяющих оценивать акустические возможности современных материалов и прогнозировать изменение их физико-технических характеристик; определение новых и обобщение существующих экспериментальных данных акустических характеристик средств, внедрение которых в строительство обеспечит эффективное снижение шума, безопасность и комфортную среду обитания населения.

Основными направлениями исследований по строительной светотехнике станут определение светопропускания естественного света светопрозрачными конструкциями с новыми типами остекления с повышенными значениями сопротивления теплопередаче, разработка методов расчета и проектирования искусственного освещения на основе энергоэффективных низковольтных источников искусственного освещения – органических светодиодов, исследования методов расчета и проектирования трубчатых световодов естественного света с концентраторами солнечного излучения в климатических условиях России, как со светотехнической, так и с теплофизической точки зрения.

В области радиационной безопасности планируется разработка новых ускоренных методов определения радиационных характеристик грунтов на стадии проведения инженерных изысканий для строительства и исследования радонопроницаемости существующих и новых строительных материалов с учетом условий их эксплуатации.

Исследования энергосбережения в зданиях планируется выполнять в направлении развития методов повышения теплозащиты ограждающих конструкций, проектирования энергоэффективных систем вентиляции и кондиционирования воздуха в зданиях при одновременном повышении их долговечности и комфортности проживания.

В области градостроительства

Россия является государством, обладающим крупнейшей в мире территорией, – стратегическим геополитическим ресурсом развития страны. Территориальное обустройство является важнейшим фактором обеспечения её целостности, конкурентоспособности и обороноспособности. Фундаментальные исследования в области градостроительства направлены на создание научных основ устойчивого развития территории страны в целом, систем расселения, городов и иных поселений, формирования безопасной и комфортной среды жизнедеятельности населения. Направленность этих исследований соответствует долгосрочным целям социально-экономического и пространственного развития страны, с учетом исторически сложившегося расселения, природных, национально-этнических, культурных и иных местных особенностей.

Научно-методические подходы и содержательные аспекты этих исследований нашли отражение в материалах Государственного совета Российской Федерации (17 мая 2016 года). Ряд позиций раздела «Состояние и пути совершенствования градостроительной деятельности» вошёл в официальный Доклад Госсовета «О развитии строительного комплекса и совершенствовании градостроительной деятельности в Российской Федерации».

В системе координат формирующегося информационного постиндустриального общества, развития новой сервисной экономики высокопрофессиональных услуг, цифровой экономики и экономики знаний требуется переосмысление научной парадигмы

градостроительной деятельности. Российское градостроительство должно сформулировать позитивные прогнозные тренды развития (целевой прогноз) и предложить инструменты и механизмы их реализации. Такие разработки базируются на важнейших принципиальных положениях: преемственности отечественного опыта пространственного планирования, анализе объективных процессов мировой урбанизации, сохранении гуманистической социальной миссии градостроительной деятельности, возрождении градостроительства как сферы пространственных искусств, реализации новаторских инновационных решений.

Основные направления фундаментальных исследований охватывают все сферы градостроительства как системы научных знаний и развиваются в рамках следующих тематических блоков: теоретические основы градостроительства; фундаментальные основы пространственного развития территории Российской Федерации; междисциплинарные научные исследования; выявление тенденций развития и прогнозные исследования.

Тематический блок исследований по развитию теоретических основ градостроительства является одним из приоритетных, включающих в себя как проблемы общетеоретического и методологического характера, так и циклы исследований в рамках иерархических территориальных уровней - научные основы пространственного развития территории России; основы теории города; градостроительные основы повышения качества и безопасности городской среды.

Важными направлениями фундаментальных и прикладных исследований на среднесрочную и долгосрочную перспективу остаются аналитические и прогнозные разработки, нацеленные на выявление пространственных особенностей и стратегических аспектов развития системы расселения России как основы территориально-градостроительной политики. При этом должны быть дифференцированно разработаны проблемы следующих регионов страны и объектов проектирования, существенно различающихся по своим условиям, предпосылкам развития и перспективам: Центральные регионы Европейской части России, Крым и Севастополь; Сибирь и Дальний Восток, с учетом задач дальнейшего освоения их важнейших для страны природных ресурсов и предотвращения крайне неблагоприятных процессов оттока населения, наблюдающихся в последние годы; регионы Юга России, с учетом их природных преимуществ, рекреационного и сельскохозяйственного значения, а также этноконфессиональных особенностей; регионы Европейского Севера и Севера Сибири и Дальнего Востока, с задачами очагового освоения уникальных природных ресурсов, а также сохранения культурных и хозяйственных особенностей малочисленных народов; преобразование пространства Арктики в активную экономическую зону путем инфраструктурного и поселенческого обустройства прибрежных территорий.

Актуальной исследовательской проблемой является развитие инфраструктуры (инженерной, производственной, социальной и др.). Особую значимость приобретают исследования по формированию многоуровневого сетевого мультимодального логистического транспортно-коммуникационного каркаса системы расселения Российской Федерации, обеспечивающего её территориальное единство. Существенным экономическим эффектом потенциально обладают предложения по реализации геополитических преимуществ положения России между европейскими и азиатскими странами благодаря созданию мощного транспортно-коммуникационного русла.

В исследовательском блоке, посвящённом разработке основ теории города, продолжается изучение проблем городов, поселений и их систем, образующих «узлы каркаса расселения» и «ткань расселения» России. Ими являются:

– столичные центры – города федерального значения Москва и Санкт-Петербург; «города-контрмагниты» столичных центров – экономические, научно-образовательные, культурные, транспортно-логистические центры федерального значения

(предположительно: в европейской части России – Ростов-на-Дону, Самара, Екатеринбург; в азиатской части России – Новосибирск, Иркутск, Владивосток);

– крупнейшие и крупные агломерации в наиболее урбанизированных регионах России и «надагломерационные» образования в Центральном федеральном округе и, в обозримом будущем, в Северо-Западном, Приволжском, Уральском, Сибирском, Дальневосточном федеральных округах;

– города – центры (столицы) субъектов Российской Федерации, региональные центры.

Необходимо также развернуть исследовательские работы по следующим проблемам средних и малых городов, городских и сельских поселений: города – межмуниципальные центры (региональные подцентры), формирующие межмуниципальные системы расселения в периферийных районах субъектов Российской Федерации; городские, сельские поселения – центры местных систем расселения муниципальных районов; города – опорные центры освоения, развития и жизнеобеспечения зоны Севера и других отдаленных районов очагового расселения, межзональные центры; городские населенные пункты – базовые центры (центры систем расселения в районах очагового расселения).

Необходимо выявить общие проблемы и разработать стратегические задачи научно-проектных разработок для следующих урбанистических систем и объектов проектирования:

– Столичные регионы (Московский и Санкт-Петербургский);

– Ареалы других крупнейших агломераций с миллионным населением в каждой (Екатеринбургской, Нижегородской, Самарской, Волгоградской, Саратовской, Казанской, Ростовской-на-Дону, Уфимской, Пермской, Челябинской, Новосибирской, Омской, Красноярской, Иркутско-Ангарской, Хабаровской, Владивостокско-Находкинской), всего 16 агломераций, включая 16-17 центральных городов;

– Ареалы крупных городских агломераций, выполняющих, как и указанные выше агломерации, роль «локомотивов» тяготеющих к ним территорий (около 50 агломераций, в том числе 50 городов-центров агломераций и около 150 городов-спутников).

В контексте развития приоритетных исследований необходимо обратить особое внимание на города и поселения следующей типологии: наукограды, города при АЭС и ГЭС, военные и военно-морские базы; портовые города, многочисленные новые городские образования, которые должны быть созданы вдоль транспортных коридоров; исторические города, курортные и туристические зоны; сельско-городские формы расселения при лидирующей роли небольших городов.

В рамках исследовательского раздела градостроительных основ повышения качества и безопасности городской среды необходима актуализация понятийной проблемы «городская среда» и определение её параметров, отвечающих требованиям безопасности и комфорта, а также разработка предложений по включению результатов исследований в национальный стандарт «Градостроительство. Параметры городской среды». Необходимо также создание научных основ единой национальной системы нормирования и контроля качества градостроительной среды. В рамках этого направления остаются актуальными исследования проблем делимитации новых урбанистических территорий, взаимодействия искусственной среды и экосистемы города; архитектурно-градостроительных аспектов формирования городских пространств и ансамблей; проблем транспорта и инженерной инфраструктуры; городского благоустройства и дизайна городской среды, освоения подземного пространства, прибрежных территорий и др.

Необходимыми условиями разработки и реализации государственной территориально-градостроительной политики должны стать её комплексность, научная обоснованность и правовая обеспеченность, требующие системного междисциплинарного, межотраслевого, межведомственного подхода. Это подразумевает синтез фундаментальных и прикладных научных знаний собственно градостроительной

науки и смежных с ней дисциплин (архитектурной, строительных, инженерно-технических наук, экологии, социологии, экономики, географии, исторических и юридических наук, наук об управленческой деятельности), взаимосогласованности правовых институтов, нормы и механизмы которых регламентируют или во многом определяют градостроительную деятельность и ее результаты.

В рамках выявления тенденций развития и прогнозных исследований разрабатываются научные основы и стратегические приоритеты территориально-градостроительной политики России. Она представляет собой систему целевых установок, методов и знаний, на основании которых участники процесса градостроительной деятельности вырабатывают взаимоувязанные действия в сфере социально-экономических процессов урбанизации и в сопряженных областях. Разрабатываются альтернативные прогнозы развития системы расселения на период до 2035 года и даётся их оценка с позиций соответствия стратегическим целям и приоритетам социально-экономического развития и обеспечения национальной безопасности Российской Федерации. Особую значимость приобретают исследования по развитию градостроительства на принципах устойчивого развития, что подразумевает гармоничное взаимодействие экологической, технологической и социально-экономической составляющих.

Реализация направлений исследований по модернизации градостроительной деятельности в Российской Федерации закладывает основы развития инновационного потенциала в сфере градостроительства и пространственного развития. Одним из определяющих векторов развития при внедрении инновационных технологий в сфере инфраструктур (инженерной, транспортной, коммуникационной и др.) является «зелёный», урбоэкологический вектор. Задачи «экологизации» определяют необходимость внедрения в отечественную градостроительную практику методов комплексного управления экосистемами, формирования идеологии «зеленого градостроительства».

Необходимо стимулирование инноваций в градостроительстве, нацеленных на решение следующих проблем:

- поиск и осуществление функционально-планировочных, архитектурно-пространственных и инженерных решений, адекватных новым технологическим укладам, культурным образцам, ценностям и стилю жизни новых поколений;
- разработку и внедрение инновационных решений в области транспортных систем;
- теоретическое осмысление технологий ресурсо- и энергообеспечения, водоочистки и обеспечения водными ресурсами, размещение и оборудование полигонов складирования отходов производства и потребления, промышленных отходов, их утилизации;
- внедрение прогрессивных технологий, направленных на улучшение экологической ситуации;
- разработку и внедрение технологий научно-информационного обеспечения градостроительной деятельности, геоинформационных (ГИС), коммуникационных технологий; моделирование сложных систем применительно к градостроительству;
- разработку рекомендаций по формированию эффективной экономической базы развития территорий городских и сельских поселений;
- превращение градостроительства из потребителя инноваций, созданных в других отраслях и сферах деятельности, в источник инноваций для экономики, культуры и технологий.

В области архитектуры

Представляется, что актуальным в ближайшие годы останется изучение теоретических оснований формообразования – новейших тенденций развития языка архитектуры во взаимосвязях с современным искусством и наукой.

Миссия архитектуры в движении современной культуры призвана стать особым предметом исследования. В настоящее время можно говорить об актуализации проблем феноменологии, антропологии, биоморфизма в архитектурной теории на фоне формальной избыточности современной архитектуры, активно провоцируемой новыми технологическими решениями и бизнес-сообществом. Значительным оказывается переосмысление канонов профессии после модернизма, рефлексия новой картины мира, проблема качественного своеобразия течений архитектуры новейшего времени.

Следует отметить, что в число необходимых междисциплинарных исследований входят теоретическое моделирование адресата архитектуры, регулирование стратегической направленности проектной деятельности: философские, социальные, культурные, экономические, политические, экологические и антропологические предпосылки архитектурного проектирования. В сфере исследовательского внимания оказываются системные изменения запросов на архитектуру в условиях глобализации, противостояния сетевой и иерархической структуры экономики.

Предметом постоянного внимания станут вопросы общекультурной обусловленности отношения профессионального сообщества и общества в целом к архитектурному наследию, к формированию принципов его сохранения и интерпретации. Стабильный интерес к этой проблематике связан не только и не столько с неисчерпаемостью данной темы вообще, но, прежде всего, с происходящей трансформацией культурной парадигмы всей эпохи. Значительным является анализ взаимосвязи мировой и национальной российской ситуации, как в части общекультурных приоритетов, так и типологически локализованных методов работы с соответствующим наследием.

Одной из тем данного направления призвана стать работа, посвященная проблеме восприятия художественного и архитектурного наследия в условиях изменившейся «картины мира». Сохраняет прежнюю актуальность задача исторического изучения меняющегося места наследия в культуре общества. Эта тематика имеет собственное, исключительно важное и значимое историко-культурное значение, но, кроме того, позволяет увидеть и переосмыслить современные проблемы в историческом разрезе и на краткосрочную, среднесрочную и долгосрочную перспективы.

Планируется дальнейшее продолжение исследований роли культурного наследия новейшего времени, механизмов его комплексного взаимодействия с современностью. Одним из новых направлений, лишь отчасти затронутых, станет изучение интерпретации темы наследия в средовом дизайне. Важность данной темы связана с тем, что в этом наиболее подвижном слое предметно-пространственной среды отпечатываются сиюминутные культурные предпочтения, в первую очередь – наиболее массового слоя потребителей, весьма своеобразно связанного с основными культурными парадигмами эпохи.

В области историко-теоретических исследований планируется продолжить изучение отечественной архитектуры и градостроительства, включая в том числе все основные периоды истории СССР, а в дальнейшем и постсоветской России. Изучение и осмысление тенденций развития архитектуры и градостроительства периодов новейшей отечественной истории имеет важнейшее значение для понимания современных тенденций и адекватного, корректного прогнозирования будущего.

Наряду с этим должны проводиться углубленные исследования исторических систем расселения и формирования городов и сел в отдельных регионах и местностях России с тем, чтобы поднять на новый качественный уровень теоретические и прикладные предпроектные разработки актуальных вопросов сохранения, регенерации и развития

урбанизированной среды жизнедеятельности человека и общества. Намечено изучение наиболее устойчивых архитектурных традиций, неразрывно связанных с социально-культурной самоидентификацией. Нельзя не признать важнейшее социально-политическое значение этих исследований в таком поликультурном государстве, как Россия.

В числе важных направлений работы – сравнительно-исторические исследования, проясняющие вопросы существования российской архитектуры в мировом контексте, архитектурных влияний, заимствований и самобытности, заполнение «белых пятен» в истории архитектуры и пересмотр ряда привычных, но на самом деле несостоятельных суждений и оценок.

Россия как мировая держава не может ограничиваться исследованиями только лишь своего национального, регионального и местного архитектурно-градостроительного наследия. Актуальной представляется задача изучения вопросов всеобщей истории архитектуры и градостроительства, активизация российского участия в международных научных проектах соответствующей направленности. Принципиальное значение имеет осуществление в перспективе задачи полноценной интеграции российского архитектурного наследия в глобальную картину всемирно-исторического развития зодчества и урбанизма.

В настоящее время многие неясные и трудно разрешаемые проблемы архитектурно-градостроительной деятельности восходят к определенным историческим рубежам, актуальным для современных исследователей. В целях надлежащего эффективного исследования такого рода проблем особое значение имеют фундаментальные исторические проработки междисциплинарного характера, а также планируемое участие в общетеоретических и методологических изысканиях, связанных с решением актуальных проблем существования и успешного развития профессии архитектора и градостроителя в современном мире.

Разумеется, важным является изучение современной структуры и потребностей общества во взаимовлиянии с формированием новой типологии жилых и общественных зданий. К числу первостепенных задач следует отнести всесторонний анализ зарубежной и отечественной практики строительства арендного и других типов жилья для различных групп населения, социальных, экономических, градостроительных и архитектурно-планировочных факторов, влияющих на формирование типологии, открывающей новые возможности увеличения жилищного фонда.

Кроме того, в число актуальных задач входит и анализ новых архитектурно-планировочных решений зданий повышенного уровня комфортности на основе внедрения эффективных инновационных технологий и конструктивных решений, принципиально новых, передовых, в том числе открытых архитектурно-строительных систем. Наряду с вышеизложенным одной из важнейших задач является исследование практики проектирования многофункциональных зданий, органично сочетающих в себе функции жилья, культурно-бытового обслуживания, здравоохранения и экологически чистых видов производства.

Многоуровневый анализ взаимосвязей и процессов в указанных областях может своевременно предупредить общество и специалистов о грядущем разрушении устоявшихся догматов и появлении новых тенденций, об изменениях традиционной типологии зданий, сооружений и комплексов, а также прогнозировать основные направления развития архитектуры.

3. РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

СВЕДЕНИЯ ОБ ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ И ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ НАУК ОБ ОБРАЗОВАНИИ

Образование – один из основных источников социализации детей и молодежи, важнейший ресурс формирования и умножения человеческого капитала как главного богатства России и основа развития инновационной экономики, фактор формирования этнической и гражданской идентичности. Это определяет социальную значимость исследований по ведущим направлениям развития психолого-педагогических и других наук об образовании, которые выполнили в 2016 году федеральные государственные бюджетные научные учреждения (далее – ФГБНУ), подведомственные Минобрнауки России: Институт стратегии развития образования РАО, Психологический институт РАО, Институт изучения детства, семьи и воспитания РАО, Институт возрастной физиологии РАО, Институт коррекционной педагогики РАО, Институт художественного образования и культурологии РАО, Институт педагогики, психологии и социальных проблем, Институт управления образованием РАО. Они ориентированы на системное и междисциплинарное научное обеспечение государственной политики в области модернизации образования, поддержки современной семьи и детства, реализации Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, Стратегии развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2020 года, Стратегии государственной культурной политики на период до 2030 года, Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, Доктрины информационной безопасности Российской Федерации, Концепции развития дополнительного образования детей, Концепции развития математического образования в Российской Федерации, Концепции преподавания русского языка и литературы в Российской Федерации и других документов, задающих вектор научным исследованиям.

В соответствии с Программой фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 3 декабря 2012 года №2237-р, в части исполнения Российской академией образования (новая редакция: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 октября 2015 года №2217-р) и приоритетными направлениями развития фундаментальных научных исследований в области образования выполнены научно-исследовательские работы по двенадцати направлениям:

«Перспективы развития педагогической науки и образования в современном обществе»;

«Тенденции и закономерности развития (психического, физиологического и социокультурного) современного ребенка на разных этапах онтогенеза»;

«Теоретические основания образовательных стандартов, программ, технологий и механизмов модернизации непрерывного образования (дошкольного, общего, профессионального и дополнительного)»;

«Информатизация образования, интеллектуального развития и социализации современного человека»;

«Теоретические основания и перспективные модели социализации и воспитания детей, молодежи в условиях современного общества»;

«Теоретические основы и практические модели поиска, выявления и развития детской одаренности в целях максимального раскрытия возможностей интеллектуального, творческого, социального, личностного потенциала растущего человека»;

«Модернизация системы помощи лицам с ограниченными возможностями здоровья на основе развития отечественной научной школы специальной психологии и коррекционной педагогики и новых технологий трансляции научного знания»;

«Интеллектуализация информационных систем и технологических процессов в сфере образования»;

«Научные основы инновационного развития педагогического образования в современной России»;

«Методология и стратегия социокультурной модернизации образования»;

«Научные основы управления образованием в меняющемся мире»;
«Теоретико-методологические основы структурирования и развития профессионального образования разных уровней».

В ходе выполнения государственных заданий ФГБНУ провели фундаментальные и прикладные научные исследования, нацеленные на получение новых знаний в области философии образования, теоретической педагогики, общей и предметной дидактики, теории воспитания, истории образования и педагогики, педагогической компаративистики, теории и методики педагогических измерений, психологии и возрастной физиологии, специальной психологии и коррекционной педагогики, социологии, культурологии и информатизации образования, социальной педагогики.

Научно-исследовательские работы в области *возрастной физиологии* были направлены на изучение в комплексных физиологических, нейрофизиологических, нейропсихологических и психофизиологических исследованиях возрастных и индивидуальных особенностей функционирования основных физиологических систем, обеспечивающих адаптивное функционирование организма у подростков 13-14 лет, их познавательного развития на очередном этапе пубертатного периода, характеризующегося значительными биологическими и социальными преобразованиями и особой чувствительностью к факторам окружающей среды.

В рамках фундаментальных исследований получены новые данные о половых и индивидуально-типологических особенностях формирования интегративных функций мозга и механизмов физиологических систем организма (эндокринной, мышечной, дыхательной, сердечнососудистой, ЦНС), за счет которых обеспечивается адаптация организма подростков к школьным нагрузкам.

Проведенный в ходе изучения *закономерностей морфофункционального созревания мозга, нейрофизиологических механизмов когнитивных процессов и познавательной деятельности детей и подростков* анализ нейрофизиологических и поведенческих показателей функционирования регуляторных систем мозга выявил нелинейный и разнонаправленный характер их изменений на протяжении предпубертатного возраста. В междисциплинарных электрофизиологических (ЭЭГ) и нейропсихологических исследованиях установлено, что у подростков 13-14 лет наблюдаются снижение функциональных возможностей корково-подкорковых регуляторных систем мозга, участвующих в обеспечении подготовки к будущей деятельности, трудности удержания значимой информации в рабочей памяти и снижения произвольной регуляции функционального состояния, что часто приводит к трудностям обучения и может являться причиной проблем социального взаимодействия и девиантного поведения. Выявлены особенности нейро-глио-сосудистых взаимоотношений в структуре коры больших полушарий и коры мозжечка детей, которые свидетельствуют о разных темпах развития функционально и филогенетически отличающихся полей и областей коры большого мозга и коры мозжечка детей 13-14 лет.

Изучены возрастные, половые и индивидуальные особенности развития психофизиологических функций вербального и невербального интеллекта, речи подростков 13-14 лет, проведена оценка фоновой ритмики ЭЭГ, вегетативной регуляции сердечного ритма, выявлены особенности функциональной организации мозга при зрительной-пространственной деятельности, особенности окулomotorной активности при чтении текстов с разных носителей. Показана ведущая роль зрительно-пространственного восприятия в целостной интеллектуальной деятельности – письмо, чтение, счет.

В ходе изучения половозрастных и индивидуальных особенностей физического развития, соматического и психического здоровья подростков 13-14 лет установлены наиболее часто встречающиеся симптомы неврологических отклонений и факторы риска в их развитии.

Проведен анализ учебной, внеучебной и общей нагрузки, режима дня обучающихся при интеллектуальных нагрузках повышенной интенсивности, создана электронная

платформа для проведения мониторинга, разработано содержание он-лайн курса для педагогов и психологов «Здоровье школьника».

В рамках исследований *психологических закономерностей когнитивного и личностного развития человека в современных макро- и микросредовых условиях* впервые на российской выборке получены данные о природе индивидуальных различий когнитивных способностей у подростков 15-17 лет. Показано, что индивидуальные различия когнитивных способностей у подростков 15-17 лет объясняются влиянием аддитивных генетических факторов (24%), факторов общей среды (52%) и факторов индивидуальной среды (23%). Кроме того, выявлено, что когнитивные способности (невербальный интеллект) являются значимым предиктором показателей математической успешности в старшем школьном возрасте. В старшем школьном возрасте различные типы математических заданий и формы оценки успешности в обучении математике задействуют различные когнитивные ресурсы обучающихся.

Показано, что развитие осознанной саморегуляции является предиктором успешности и надежности действий человека, а также медиатором влияния его личностных особенностей на продуктивные аспекты деятельности в психологически напряженных условиях. Проведена апробация модели адаптивного/дезадаптивного перфекционизма в модели Р. Слейни, актуальная для профилактики (ауто)агрессивного поведения подростков и юношей. Выявлены половые различия в проявлении физической агрессии (мальчики-подростки), враждебности (девочки-подростки), неспособности соответствовать аутостандартам (девочки-подростки), склонности к промедлению (девочки-подростки).

В 2016 году продолжены работы по созданию портрета современного ребенка (социокультурного, психологического, социологического). Проведен сравнительный анализ изменений в структуре и содержании социокультурной идентичности детей, подростков и молодежи в течение последних пяти лет. Показано, что изменения характеризуются одновременным увеличением количества компонентов, входящих в социокультурную и групповую идентичность, и повышением значимости личностной составляющей в общей структуре идентичности. Выявлены существенные риски становления идентичности в мультикультурном пространстве: амбивалентное влияние мультикультуры снижает толерантность к неопределенности и тем самым препятствует развитию гармоничной социокультурной идентичности. Неопределенность и изменчивость мультикультурного пространства увеличивают гетерохронность социокультурной идентичности.

Изучен вопрос о соотношении культурно-лингвистического и лингво-психологического контекстов развития индивидуальности в онтогенезе. Установлено, что данные контексты, с одной стороны, находятся в оппозиции к педагогическому процессу изучения родного и иностранных (вторых) языков в семье, а с другой – существенным образом дополняют этот процесс. Выявлены психологические (культурно-исторические, возрастные, семейные, метасемейные, коррекционные) условия развития индивидуальности ребенка в лингвистическом контексте. Исследовано соотношение природно-биологических, социобиологических и культурно-исторических факторов развития индивидуальности ребенка в лингвистическом контексте.

Исследованы теоретико-концептуальные основы проблемы взаимосвязи эмоционально-смысловой сферы и самосознания применительно к старшему дошкольному возрасту. Проведено экспериментально-психологическое исследование специфики диагностики эмоционально-смысловой сферы в структуре самосознания ребенка 6-го года жизни как диагностики типа переживания (его динамики), определяющей содержание и структуру самосознания ребенка. Разработана, обсуждена и апробирована методика диагностики «Образа Я» в структуре самосознания у детей 6-го года жизни. Показано, что на 6-м году жизни только небольшая часть детей использует разнообразные средства обобщения переживаний и их интенсивной внутренней

переработки. Выделены три группы факторов, влияющих на переживания отношения к себе у старших дошкольников.

При определении *психологических оснований выявления, развития и поддержки общей и специальной одаренности детей и молодежи* апробирована новая технология развития способности учителя распознавать и положительно оценивать творческие проявления учащихся 3–6 классов: творческая активность, гибкость, оригинальность и самостоятельность решений. Учителя, участвовавшие в тренинге, в большей мере поощряли творческие решения и инициативу учеников, чем их коллеги, не прошедшие соответствующего обучения. Показана ошибочность использования результатов олимпиад в качестве основного критерия одаренности младших школьников. Данные результаты определяются, прежде всего, уровнем развития интеллекта, но не отражают мотивы участия ребенка в соревновании. Взаимодействие с ребенком в форме обращенных к нему вопросов, требующих однозначного ответа, не развивает его поисковой самостоятельности, которая является одним из основных показателей развития мышления и активности личности.

В процессе изучения *развития теоретико-методологических основ отечественной научной школы дефектологии в меняющемся социокультурном пространстве* проанализированы, систематизированы и отобраны актуальные современные исследования в области *специальной психологии и коррекционной педагогики*, развивающие традиции отечественной научной школы в разных областях дефектологии, создающих новые направления и открывающих новые возможности помощи детям с ограниченными возможностями здоровья. Осуществлена трансформация отобранных произведений в современные технологичные формы трансляции научного знания. Проведен отбор и уточнение дефиниций базовых терминов дефектологии, выступающих в качестве опорных конструкций архитектуры разработанного электронного терминологического словаря. Определены принципы организации и презентации актуальных взаимосвязей между базовой и развивающейся надстроечной терминологией. Полученные результаты способствуют трансляции отечественных научных традиций в современные исследования в области *специальной психологии и коррекционной педагогики*, обеспечивают преемственность при подготовке специалистов в этих областях знания, а также повышение профессиональной квалификации психологов и педагогов, работающих с детьми с ОВЗ в условиях инклюзивного образования.

В рамках определения *путей и форм модернизации дошкольного, школьного и профессионального образования лиц с ограниченными возможностями здоровья в современных социокультурных условиях* представлены результаты анализа и систематизации современных клинико-психолого-педагогических характеристик дошкольников с нарушениями слуха, зрения, речи, интеллекта, проанализированы и описаны ресурсы и специальные условия их психосоциального развития. Определены, научно обоснованы, описаны основные образовательные маршруты для детей с задержкой психического развития (ЗПР), с расстройствами аутистического спектра (РАС), выявлены возможные условия реализации особых образовательных потребностей указанных категорий детей в различных образовательных учреждениях. Обобщены результаты изучения и формирования саморегуляции в условиях познавательной деятельности у старших дошкольников и младших школьников с ЗПР. Представлены также результаты изучения особых потребностей глухих студентов, получающих среднее профессиональное образование, в использовании жестового языка в образовательном процессе. Проанализировано современное состояние профориентации детей с нарушением зрения, обучающихся в различных образовательных организациях. Изучены условия и факторы профессиональной самореализации слепых и слабовидящих.

Результаты в своей совокупности обеспечивают научно-методическую поддержку введения в образовательную практику с 1 сентября 2016 года «Федеральных государственных образовательных стандартов начального образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья», санкционированного Минобрнауки России.

Кроме того, часть результатов будет использована для оптимизации условий образовательной и социальной интеграции инвалидов (лиц с нарушением слуха и нарушением зрения) на этапах получения среднего и высшего образования.

В исследованиях *ранней психолого-педагогической профилактики инвалидизации детей с ограниченными возможностями здоровья* представлены вариативные модели системы ранней помощи с учетом специфики региональных условий и факторов, разработана региональная базовая модель социального партнерства системы ранней помощи с системой здравоохранения и социальной защиты населения. Определены основные положения профилактики и коррекции нарушений в развитии общения и речи детей раннего и дошкольного возрастов с синдромом Дауна. Обобщены содержание и методы коррекции нарушений во взаимодействии родителей со слепым младенцем. На основе анализа современных научных достижений педагогики, психологии, педиатрии систематизированы и описаны организация и методы выявления детей группы высокого риска развития нервно-психических нарушений.

Полученные результаты предназначены для оптимизации стратегических решений в управлении образованием на региональном уровне в области планирования деятельности в системе ранней помощи детям с ОВЗ, для обеспечения современного качества профессиональной деятельности специалистов системы ранней помощи, для подготовки специалистов в вузах, в системе повышения квалификации работников образования.

В соответствии с приоритетными направлениями исследований в области наук об образовании выполнялись фундаментальные и прикладные научные работы по педагогике.

В области истории отечественного образования осуществлен историко-теоретический анализ стратегий развития педагогики и школы Российского Зарубежья в 1930-1950 гг.; исследован процесс разработки и реализации политехнического образования в средней школе в 1930-1950 гг.

На основе рассмотрения 200 учебников для начального обучения первой половины и середины XVII столетия в Чехии, Польше, Германии, Англии проанализировано возникновение и формирование школьной учебной книги как дидактического жанра, представлена педагогическая природа, потенциал, закономерности дальнейшего развития, выявлены степени единства, вариативности, специфики материала в составе элементарных учебников разных регионов Европы; выделены европейские модели ранних пособий по научению грамоте, прежде всего латино-, англо-, польско- и немецкоязычных учебников.

В научно-исследовательских работах по педагогической *компаративистике* рассмотрены зарубежные теории обучения с позиции категории «развитие», приведены современные направления компаративных исследований образовательного пространства, рассмотрена проблема интерпретации инноваций в мировом образовательном пространстве в эпоху медиа.

Проведены фундаментальные исследования *в области теоретической педагогики*. Продолжена разработка теоретического базиса, понятийного аппарата и исследовательского инструментария педагогической семиологии – нового направления в педагогике. В результате подготовлена концепция структурно-содержательного анализа образовательного дискурса с учетом разработок в языкознании и когнитивной лингвистике; разработана критериальная система семиологической экспертизы учебников для школы и вузов, которая позволяет осуществлять лингвокогнитивный анализ конкретных учебных материалов, проводить их диагностику.

Разработаны модели систем непрерывного образования в современных условиях, обеспечивающие реализацию индивидуальных образовательных траекторий путем содержательной и уровневой дифференциации образовательных программ в контексте профильной специализации с учетом специфики региона и образовательной организации,

а также в соответствии с международным опытом и федеральным законодательством в области образования.

На базе инновационных образовательных учреждений российских регионов (гг. Новосибирск, Санкт-Петербург, Салават, Челябинск, Ижевск), а также опыта образовательных учреждений разного типа Англии, Германии, Финляндии, Франции разработана структурно-функциональная модель формирования социально ориентированной личности. Содержательно раскрыты компоненты модели: целевой, содержательно-деятельностный (педагогические условия, формы, методы, средства и поэтапная инициация) и оценочный, в который входят уровни и критерии сформированности социально ориентированной личности. Выделены общие (независимо от нозологии) и частные (неизбежно возникающие в соответствии с видом нарушения) проблемы обучения подростков и молодежи с ОВЗ и инвалидностью в колледже.

Проведена философско-педагогическая концептуализация понятия «российские традиционные ценности». Разработано программно-методическое обеспечение инновационной обязательной предметной области «Основы духовно-нравственной культуры народов России» (ОДНКНР) в 5-9 классах общеобразовательных организаций. Выявлен потенциал поликультурной образовательной среды и роли художественной деятельности в ее создании. Традиционные (фольклорные) культуры народов Российской Федерации рассмотрены с позиций единства инвариантной общности мифологических структур, значимых для воспитания патриотизма и межнациональной толерантности.

В исследованиях научных основ семейной политики как ресурса развития воспитательного потенциала института семьи сформированы концептуальные основы и подходы к мониторингу оценки эффективности государственной семейной политики как механизма развития воспитательного потенциала семьи и его методика. Выявлены показатели эффективности реализации мероприятий в рамках осуществления семейной политики и индикаторы эффективности мониторинга семейной политики, охватывающие реализацию мероприятий по комплексу направлений Концепции государственной семейной политики в Российской Федерации на период до 2025 года.

В научно-исследовательских работах в области содержания и методов *общего образования* впервые со времени внедрения федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования (ФГОС НОО): охарактеризованы требования к отбору объектов итогового контроля предметных и метапредметных достижений младшего школьника – выпускника начальной школы; представлена номенклатура объектов контроля достижений младшего школьника за период обучения; подготовлены научно-методические рекомендации по организации процесса формирования предметных и метапредметных результатов; разработана система заданий, обеспечивающих достижение планируемых результатов обучения; обоснованы критерии оценки достижений учащихся, описаны возможные модели итоговой оценки предметных и метапредметных результатов.

Выявлены причины затруднений в реализации федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО), испытываемых педагогами и обучающимися (недостаточное понимание требований современного стандарта, отсутствие методических материалов по усвоению новых элементов содержания образования, неразработанность средств контроля результатов, неготовность учителей к самостоятельному конструированию новых образовательных областей учебных программ и материалов, требуемых стандартом). Разработана система заданий для естественнонаучных и гуманитарных дисциплин, обеспечивающих достижение планируемых результатов и их оценку; сформулированы методические рекомендации.

Разработаны методики реализации воспитательного потенциала естественнонаучных и социально-гуманитарных дисциплин, формирования метапредметных понятий и умений (с широкой сферой применения) в курсах истории,

обществознания, географии (в обсуждении и апробации приняли участие 11 субъектов РФ – более 2500 респондентов).

Определены критерии оценки качества непрерывного художественного образования в контексте требований модернизации системы образования. Разработаны педагогические технологии и методы формирования универсальных учебных действий на уроках искусства, поддерживаемые дидактическим сопровождением.

В результате исследования основ формирования культуры здоровья школьников выявлены основные источники и факторы процесса формирования культуры здоровья и определены методы формирования культуры здорового и безопасного образа жизни в содержании общего образования, что служит основой для создания модели содержания общего образования, ориентированного на формирование культуры здоровья, позволяет на основе достижения личностных и предметных результатов формировать ценностное отношение к здоровью на всех ступенях обучения. Определены методики формирования грамотности по вопросам здоровья и здоровьесбережения при изучении естественнонаучных предметов.

В работах по формированию естественнонаучной грамотности: проведены диагностические исследования уровня естественнонаучной грамотности (по аналогии с международным исследованием PISA) в ряде школ (Раменский район Московской области, г. Москва и др.). В результате диагностики выявлены основные проблемы естественнонаучного образования на ступени основного общего образования и определены направления совершенствования методов обучения естественнонаучным предметам и обновления содержания образования. В исследовании также выявлена необходимость восстановления непрерывного характера школьного естественнонаучного образования путем введения интегрированного курса «Естествознание. 5-6 класс» на важнейшем этапе формирования у обучающихся исследовательских умений и основ научного мировоззрения. Такой курс существует во всех зарубежных школах в виде предмета Science и существовал в российской школе до 2009 года, когда был выведен из учебного плана новым стандартом ФГОС ООО. В настоящее время он заменен на 1-часовые предметы «биология» и «география», недостаточно эффективные для формирования основ мировоззрения и общих для всех естественных наук умений.

В 2016 году начато создание научно-методического обеспечения формирования и оценки читательской грамотности на основе российского и зарубежного опыта (исследований PISA и PIRLS). Охарактеризованы факторы, влияющие на уровень сформированности читательской грамотности подрастающего поколения, проведен анализ и обобщение подходов к оценке читательской грамотности в рамках международных исследований PIRLS и PISA. Проанализированы используемые тексты в действующих в современной школе учебно-методических комплексах по обществознанию и естественнонаучным предметам. Создана классификация учебных текстов для использования в начальной и основной школе. Дано описание заданий к текстам, направленных на формирование читательской грамотности обучающихся; на конкретных примерах показаны возможности работы с текстами и заданиями к ним в контексте решения задач развития читательской грамотности. Разработаны методические рекомендации по совершенствованию читательской грамотности обучающихся в начальной школе, а также на уроках русского языка и литературы, математики, обществоведческих и естественнонаучных предметов в основной школе, адресованные учителям, руководителям общеобразовательных организаций, представителям системы повышения квалификации и педагогического образования и предназначенные для оценки сформированности читательской грамотности обучающихся.

В целях определения *теоретических оснований и форм выявления и развития художественной одаренности детей и подростков* разработана педагогическая модель художественно-творческого развития детей средствами изобразительного искусства. Модель включает критерии отбора произведений современного изобразительного

искусства для художественно-эстетического развития дошкольников и основания психолого-педагогического сопровождения творческого самоопределения обучающихся. Определены основы и разработаны педагогические технологии развития художественной одаренности детей и юношества с использованием ИКТ.

При разработке *проекта изменений воспитательного компонента федеральных государственных стандартов общего образования* описан воспитательный потенциал общего (начального, основного и среднего) образования в современных условиях и разработаны конкретные предложения по усилению воспитательного компонента федеральных государственных образовательных стандартов. Личностные результаты ФГОС представлены как наиболее тесно связанные с решением воспитательных задач, отражающих сформированность у обучающихся системы социально позитивных ценностных отношений и способов действий в соответствии с теми направлениями, которые сформулированы в Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Закреплены положения о недопустимости требования от каждого обучающегося конкретных достижений при проведении оценки личностных результатов воспитательной деятельности. Определены разделы программы воспитания, ключевые социокультурные и духовно-нравственные ценности, на основе которых должна быть построена программа воспитания. Уточнены необходимые ориентиры для школ, разрабатывающих свои образовательные программы, в том числе и программы по воспитанию.

В ходе разработки принципов психолого-педагогического сопровождения реализации ФГОС основного общего образования проведен анализ содержания профессиональной деятельности педагогов-психологов основной школы. Показано, что их деятельность ориентирована преимущественно на достижение формальных результатов обученности и не содействует решению задач возрастного развития, без учета которых не могут быть созданы благоприятные условия для достижения конкретных образовательных и воспитательных результатов учебной деятельности. Выделены приоритетные направления деятельности педагога-психолога, отвечающие основным задачам возрастного развития учащихся подросткового возраста. Разработаны и апробируются примерные комплекты диагностических и коррекционно-развивающих программ.

Разработаны: требования к составу, функционалу и структуре школьных кабинетов нового поколения; методические рекомендации по организации и проведению внутришкольного мониторинга качества общего образования в соответствии с ФГОС; модели заданий для оценки способности учащихся применять знания в ситуациях, приближенных к реальным. *В целях эффективной реализации ФГОС* разработаны и апробированы: институциональная модель управления реализацией ФГОС общего образования; психолого-педагогическая модель готовности педагога к реализации ФГОС общего образования; модель управления профессиональным развитием педагога в период введения ФГОС.

Для обеспечения инновационной направленности деятельности, программ развития общеобразовательных организаций: проведен анализ инновационной деятельности общеобразовательных организаций и выявлены проблемы их развития; разработаны модель и методический инструментарий развития общеобразовательных организаций на основе программно-целевого метода; предложены программа и инструментарий модернизации механизмов управления инновационной деятельностью образовательных организаций; создана концепция и разработан научно-методический инструментарий повышения качества инновационной деятельности педагога.

В исследованиях проблем *профессионального образования* в ходе разработки теоретико-методологических оснований и инновационных моделей профессиональной подготовки и переподготовки специалистов сформулированы базовые концепты разработки и реализации динамической модели реформирования профессионального образования в условиях высокой турбулентности экономико-социальной сферы. Определены основания типологии моделей управления развитием образовательных

систем и структур, позволяющие осуществить анализ текущего состояния и потенциала развития образовательной организации в рамках временного цикла (строить простейшую шкалу измерений) на основе идеи и принципов итерационного подхода.

В целях создания *проектно-целевых механизмов реализации федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования (ФГОС СПО)* обоснованы концептуальные идеи проектно-целевого подхода к разработке технологий формирования гуманитарной компетентности будущего специалиста: признаки; функции; принципы применения данных технологий в процессе реализации ФГОС СПО. Представлены результаты разработки диагностического инструментария оценки инновационных технологий проектно-целевого подхода к обеспечению ФГОС СПО в преподавании гуманитарных дисциплин в соответствии с критериями формирования гуманитарной компетентности и принципами мониторингового исследования. Разработаны классификационные характеристики технологий проектно-целевого подхода к реализации ФГОС СПО в преподавании дисциплин гуманитарного цикла.

В процессе определения *поликультурных оснований и дидактического обеспечения содержания профессионального образования* установлено, что отбор технологий реализации естественнонаучной и профессиональной подготовки в СПО происходит на основе методологических требований – концептуальности, системности, эффективности, воспроизводимости, управляемости, и имманентных свойств технологий – адаптивности, эффективности, вариативности. Разработаны критерии и обоснована процедура оценки эффективности инновационных технологий обучения естественнонаучным и профессиональным дисциплинам в зависимости от профиля и уровня подготовки специалиста в современных условиях.

Разработана модель научно-методического обеспечения профессиональной ориентации обучающихся в условиях научно-образовательного кластера, состоящая из аналитически-целевого, теоретико-методологического, содержательно-технологического, критериально-результативного блоков, позволяющая охватить все направления работы администрации, руководителей структур и подразделений научно-образовательного кластера в целях эффективной организации процесса профессиональной ориентации учащейся молодежи. Осуществлен отбор и структурирование комплекса мероприятий (введение курсов; конкурсы профессионального мастерства, в том числе, WorldSkills; организация летнего трудоустройства школьников по профилю и др.), направленных на обеспечение процесса профессиональной ориентации в условиях научно-образовательного кластера.

В исследованиях *научных основ инновационного развития педагогического образования в современной России* разработаны прогностические модели непрерывного педагогического образования: «Творческий, самостоятельный, рефлексивный учитель» и дидактическая деятельностная модель подготовки педагога профессионального обучения, не имеющего педагогического образования (профессиональный стандарт «Педагог»).

Исследованы и показаны возможности моделей сетевого взаимодействия кластерного типа для организации неформального образования педагогических кадров в условиях традиционной системы повышения квалификации. Выделены принципы моделирования вариативных образовательных кластеров с учётом специфики адресатов и направленности.

Определено содержание подготовки педагогов к проектированию воспитательного процесса и оценке результатов воспитательной деятельности в контексте проектирования профессионального стандарта «Специалист в области воспитания». Разработана модульная структура дополнительной образовательной программы повышения квалификации педагогов, ориентированной на формирование у них готовности к проектированию и анализу результатов воспитания на основе субъектного подхода. Подготовлен проект методических рекомендаций для специалистов органов управления образованием по оценке результатов воспитательной деятельности педагогов

общеобразовательной организации. Определены подходы к экспериментальному моделированию процесса развития профессиональной компетентности педагогов в области воспитания в ходе педагогической деятельности.

Разработаны теоретические и практические основы повышения профессиональной компетентности педагогов по формированию позитивного родительства, рассматриваемые как особая система, включающая в себя профессионально-педагогические знания и умения, профессионально значимые личностные качества, способы и приемы реализации деятельности по формированию позитивного родительства. Разработана и подготовлена к реализации программа курсов повышения профессиональной компетентности педагогов по формированию позитивного родительства, предусматривающая повышение как общепрофессиональных компетенций педагогов, так и компетенций в области конкретной педагогической деятельности по работе с родителями обучающихся. Обоснованы традиционные и инновационные подходы к исследованиям в области семьи, родительства, семейного воспитания и сопровождения.

В исследованиях проблем *модернизации содержания и технологий непрерывного образования преподавателей вузов и научных кадров в области специальной психологии и коррекционной педагогики* дано целостное представление о содержании и методах психологической поддержки подростков и взрослых с расстройствами аутистического спектра, а также о системе работы сурдопедагога на этапе реабилитации ребенка с кохлеарными имплантами. Представлены возможности использования речевой ритмики в работе над произношением дошкольников с нарушенным слухом. Описаны и обоснованы структура и типы электронных инструментов, необходимых в обучении логопедов. Разработан подход к проектированию виртуальных профессиональных практик логопеда по освоению компетенций в сфере диагностики речевых нарушений. Предложена структурно-функциональная организация практики, основанная на системе обратной связи и позволяющая студенту оценить качество результатов его работы с ребенком.

Полученные результаты обеспечивают актуальные запросы современной практики помощи специалистам, работающим с аутичными подростками и взрослыми в консультативных, коррекционных и реабилитационных центрах, образовательных учреждениях, а также оказывающим коррекционную помощь детям с нарушением слуха. Результаты выполненной научной работы применимы для систем подготовки специалистов педагогического профиля в вузах, для системы переподготовки и повышения квалификации работников образования. Они могут служить методологической и методической основой создания электронных инструментов формирования и измерения профессиональных компетенций студентов-дефектологов разных профилей и разных уровней подготовки.

В области *информатизации образования* выявлено, что наиболее значимой угрозой информационной безопасности личности является феномен «распределённого сознания» как результат деятельности, осуществляемой прежде всего в среде Интернет. Обоснована модель, объясняющая механизм этой угрозы, которая состоит в нарушении логики в фундаментальной триаде: данные–информация–знание, а также в смешении этих принципиально различных понятий (в том числе на уровне учебных, учебно-методических материалов для образования всех уровней).

Создано и запатентовано отказоустойчивое оперативное запоминающее устройство для проведения экспертизы и сертификации педагогической продукции, реализованной на базе ИКТ.

В исследованиях *научных основ управления образованием в меняющемся мире* подтверждена обоснованность предположения о рисках превращения независимой оценки качества образования в дополнительный элемент ведомственной системы контроля и зафиксирована чрезвычайно низкая активность субъектов РФ, и особенно органов местного самоуправления, в создании условий для привлечения потребителей

образовательных услуг и заинтересованных социальных групп к оценке качества образования.

В условиях обсуждения и внедрения проекта профессионального стандарта «Руководитель образовательной организации» меняются концепт отбора и формат деятельности руководителя образовательной организации любого уровня. В связи с этим актуализированы исследования по определению концептуальных оснований моделей поддержки руководителей по разным организационным уровням, по фазам карьеры, видам базового образования, стратегиям управления процессом профессионального развития руководителя образовательной организации.

Раскрыты основные тенденции развития образовательной политики государственных участников СНГ в сфере образования взрослых; охарактеризованы национально-региональные образовательные ресурсы этой сферы, которые могут быть актуализированы для развития образовательного пространства СНГ. Социальная значимость результатов обусловлена разработкой стратегии управления развитием образования взрослых в пространстве СНГ через создание условий для развития национально-региональных ресурсов и механизмов реализации непрерывного образования и просветительской деятельности, направленной на формирование у человека жизненных установок и моделей поведения, адекватных цели инновационного развития.

4. РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ХУДОЖЕСТВ

ВАЖНЕЙШИЕ НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В ОБЛАСТИ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА

За отчетный период сотрудниками и членами Российской академии художеств была продолжена реализация целого ряда научно-исследовательских, научно-образовательных, а также культурно-просветительских программ, которые объединили усилия специалистов России разного профиля в разработке и систематизации новых направлений теоретических и практических фундаментальных знаний в области изобразительного искусства - живописи, графики, скульптуры, декоративного, театрально- и киностудийного искусства, а также архитектуры, дизайна, искусства фотографии, новых художественных течений.

Выставочные проекты - важная часть деятельности Российской академии художеств. Подобные проекты являются не только формой мониторинга состояния отечественного изобразительного искусства, но и значимой составляющей программы фундаментальных научных исследований Российской академии художеств с учетом ее отраслевой специфики (члены Академии художеств – не только ученые, но и архитекторы, дизайнеры, живописцы, скульпторы, графики, художники театра, мастера декоративного искусства), а также материалом для научного осмысления современных культурных процессов. Вследствие этого факта регулярная и интенсивная выставочная деятельность является одним из определяющих показателей успешных результатов работы.

В свою очередь, фундаментальным базисом деятельности Российской академии художеств ее академики считают творческие достижения членов отделений Российской академии художеств, наиболее значимые художественные проекты (серии живописных и графических произведений, памятники, произведения декоративного искусства, художественные решения театральных постановок и др.), созданные за отчетный период. Подобные результаты творческой деятельности можно отнести к фундаментальному вкладу Академии художеств в развитие современной культуры России, наряду с достижениями фундаментальной науки об искусстве.

Научные исследования в РАХ проводились по девяти основным утвержденным направлениям:

- *Методология и теория исторического процесса развития изобразительного искусства и архитектуры;*
- *Анализ актуальных процессов развития современной художественной культуры;*
- *Дизайн и технологии: эволюция среды обитания человека;*
- *Изобразительное искусство в контексте современного гуманитарного образования;*
- *Интеграция научного и творческого знания в процессе сохранения; культурного и духовного наследия*
- *Искусство и наука в современном мире;*
- *Искусство, наука, религия: пути познания и формы интеграции в пространстве культуры;*
- *Особенности развития техник и технологий в изобразительном искусстве, архитектуре, дизайне: история и современность;*
- *Гуманистические основы и социальные функции искусства.*

Среди актуальных задач направлений фундаментальных исследований Российской академии художеств - расширение представления о национальном своеобразии и творческих общностях в отечественном и мировом искусстве, изучение и осмысление роли российского искусства в мировом процессе художественного развития.

Российская академия художеств рассматривает как одну из наиболее актуальных проблем нашего времени исследование путей взаимодействия различных форм знаний в ареале изобразительного искусства. Данная проблема является, несомненно, одной из основных в системе фундаментальных исследований в области научного потенциала искусства.

Особое внимание в рамках формирования программы фундаментальных исследований на долгосрочный период было уделено актуальным сегодня процессам взаимодействия сферы изобразительного искусства, науки и образования по проблемам междисциплинарного характера и кросс-культурного диалога в мировом художественном пространстве, изучению динамики культурных процессов в многоплановом контексте.

Поиск новых подходов в изучении художественных направлений, существовавших в мировом пространстве и получивших яркое воплощение в искусстве России, необходимо рассматривать в контексте эволюции мирового культурного процесса. Актуальным сегодня и на ближайший планируемый период является процесс обновления существующей фундаментальной базы знаний в сфере изобразительного искусства, архитектура, дизайна за счет публикации новых источников, касающихся разных пластов художественной культуры, а также обновление существующих научных подходов.

За отчетный период сотрудниками Российской академии художеств, а также академиками и членами-корреспондентами был подготовлен целый ряд статей и научных изданий, посвященных актуальным проблемам изучения российского и зарубежного искусства разных эпох. Среди основных результатов необходимо отметить следующее исследование (рис.58).

Актуальные исследования, посвященные мировому и отечественному культурному наследию, нашли свое воплощение в коллективной монографии **«Мировая культура как ресурс устойчивого развития»**, изданной по материалам международного форума «Мировая культура как ресурс устойчивого развития», который прошел в Российской академии художеств в рамках программы фундаментальных научных исследований и юбилейных торжеств, приуроченных к 70-летию победы в Великой Отечественной Войне и 70-летию ЮНЕСКО.

В рамках монографии научные исследования специалистов из разных регионов России посвящены анализу изобразительного искусства многонациональной России от Дальнего Востока до Северного Кавказа, рассматриваемого в системе культуры. Исследование предполагает применение комплексного междисциплинарного подхода в осмыслении искусства. В целом изобразительное искусство обусловлено социально-

экономическими и политическими изменениями в обществе, определено исторической судьбой художественной культуры России. Таким образом, сформировано целое и частное, общее и специфическое изобразительное искусство России, рассматриваемое в призме этнической идентичности творческой личности. На многочисленных примерах авторы исследований раскрывают феномен рождения произведения современного искусства - как обращение к религиозно-мифологическим представлениям и культурной традиции народов, населяющих территорию России, служит основой для создания произведений современного искусства. В статьях анализируется феномен трансляции антропологических и экзистенциальных смыслов средствами художественного языка. Обосновывается роль минимальных элементов художественной формы в передаче фундаментальных состояний человека.

Актуальным видится и исследование возможностей включения элементов русской народной культуры в процесс художественно-эстетического образования. В контексте современного художественно-эстетического образования рассматриваются русская народная культура и её художественно-образная выразительность. Проанализированы основные подходы к изучению русской народной культуры как этнопедагогического феномена и педагогического потенциала русской народной культуры. Обоснована актуальность реализации педагогического потенциала русской народной культуры в развитии творческих способностей детей и подростков.

В статьях раскрываются методологические основы сравнительного изучения художественно-творческого развития детей разных поколений на основе продуктов изобразительной деятельности; определяется научная база исследования; дается сравнительная характеристика художественно-творческого развития детей России 1930-х гг. и 2013–2014 гг.

Часть научного материала составили исследования зарубежных специалистов, посвященные актуальным подходам в исследовании мирового культурного наследия. В этой связи важно отметить такие темы как межкультурный контекст при создании экспозиций в пространстве памятников культурного наследия, визуальное в межконфессиональных отношениях. В рамках исследований ученые из Армении, Азербайджана, Украины, Турции, США стремятся ответить на вопрос, что есть национальная культура – единство замкнутых в себе устойчивых качеств или совокупность взаимопроникающих и взаимодействующих систем и традиций? Подобные заключения является ключевым и для определения культуры вообще, и для целеполагания и планирования творческой, научной и выставочной деятельности.

Сборник рекомендован как для специалистов, так и для широкой аудитории, интересующейся вопросами современной культуры. Материалы исследования являются важным этапом в рамках комплексного изучения многонационального, многоконфессионального художественного пространства России и послужат основой для дальнейшего развития фундаментальной темы – диалога культур в художественном пространстве России и мира и роли российского искусства в этом процессе.

Фундаментальные проблемы освещаются в исследованиях, опубликованных в рамках сборника **«ИСКУССТВО и ВЛАСТЬ»** (материалы Четвертой международной научно-практической конференции) под ред. К.В. Худякова, С.А. Кузнецовой. - Саратов. Буква. 2016. 364 с.

Среди наиболее важных проблем, которые нашли отражение в научных материалах, следует выделить: политизация искусства и ответственность художника перед обществом, искусство и заказ, образ российского современного искусства на Западе, вопросы взаимоотношения искусства и власти, формирование толерантности художественного сознания, культурная политика в регионах, положение художника в обществе потребления и правовое обеспечение деятельности художника, вопросы переподготовки кадров в художественном образовании, технологическая эволюция городской среды обитания человека, современные арт-проекты и визуальный облик

города, Российская академия художеств в контексте структурных преобразований, инновационные модели художественного образования; субъекты, объекты и практики культурной политики; стратегии и практики институций современного искусства; проблемы охраны культурного наследия. Материалы представляют собой как фундаментальные, так и прикладные исследования, посвященные актуальным проблемам развития современного искусства, архитектуры. Имея конкретную направленность и целевое назначения, исследования представляют интерес с точки зрения формирования основ культурной политики в регионах России, являются профессиональным мониторингом современного состояния отечественного изобразительного искусства и архитектуры, дизайна, новых технологий. Значительная часть посвящена проблемам развития художественного образования и основана на многолетнем педагогическом опыте художников и искусствоведов в регионах России.

Ряд исследований посвящен и основным актуальным тенденциям развития мирового искусства. Анализируются неклассические языки разных художественных направлений XX века. Их востребованность авторами видится в умении интерпретировать современный мир, превосходя исключительно рациональные основания. Важно отметить и проблему перемены общественной роли фигуративного искусства в бывших советских республиках и социалистических странах.

Материалы исследований являются крепким фундаментом для дальнейшего анализа актуальных процессов в современном искусстве, необходимы для формирования образовательных программ, могут быть использованы для разработки концепций развития регионов. Представляют интерес для художников, специалистов в области искусствоведения, культурологии, для студентов и преподавателей художественных и полиграфических вузов и ссузов, а также для всех интересующихся изобразительным искусством.

Значительным шагом в исследовании истории Российской академии художеств как правопреемницы Императорской академии художеств является книга **«Благотворительность в истории Российской академии художеств»**. С.А. Володина. Российская академия художеств. Москва, 2016 г.

В данном исследовании впервые предлагается вниманию попытка приблизить к раскрытию обширной и исключительно важной темы – человеческой личной и общественной благотворительности, многие примеры которой явила история Российской академии художеств.

На обширном историческом материале прослеживается история благотворительности в России с 1757 года по настоящее время. В исследовании собраны уникальные факты и материалы, касающиеся периода с 1757-го по 1918 год, почерпнутые из «Отчетов» и «Журналов» Императорской академии художеств, а также из двух основных изданий по истории Императорской академии: трехтомника П.Н. Петрова «Сборник материалов для истории С.-Петербургской Академии художеств за сто лет ее существования» С. Петербург, 1884 и двухтомника С.Н. Кондакова «Юбилейный справочник Императорской Академии художеств. 1764 – 1914», Санкт-Петербург, 1914. Исследовательский материал дополнен многочисленными историческими ссылками, раскрывающие роль членов императорской фамилии в становлении и развитии изобразительного искусства и художественного образования в России, особенности механизма государственного патронажа в прошлые эпохи, а также значимую роль деятелей культуры и меценатов в деле поддержки и развития образования, науки и культуры страны.

Исследование в форме завершенной монографии представляет интерес не только для специалистов, но и для самого широкого круга читателей, интересующихся отечественной историей и культурой; может быть использовано как готовой спецкурсы по истории искусства.

Реальный выход издания в свет – 2016 год.

«Роль Российской академии художеств в культуре России. Культура как фактор обеспечения национальной безопасности». Сборник научных докладов по материалам, прошедших в рамках программы фундаментальных исследований РАХ, круглых столов. В первой части представлены доклады ведущих учёных и академиков РАХ, посвящённые истории и деятельности Академии на современном этапе, ее роли в становлении и формировании культуры. Второй круглый стол «Культура как фактор обеспечения национальной безопасности» проведён в Российской академии художеств совместно со Счётной Палатой Российской Федерации. В материалах докладов подняты актуальные вопросы, связанные с проблематикой отечественной культуры на современном этапе.

Сборник рекомендован как для специалистов, так и для широкого круга людей, интересующихся вопросами отечественной культуры.

«Искусство и право: тенденции развития и формы интеграции». Сборник материалов Второй международной научно-практической конференции. Представлены доклады искусствоведов, юристов, правоведов, культурологов, связанные с вопросами взаимосвязи и взаимопроникновения искусства и права, проблемами правовой охраны изобразительного искусства.

Сборник рекомендован как для специалистов, так и для широкого круга людей, интересующихся вопросами отечественной культуры.

«Права авторов произведений искусства: как ими пользоваться и как защищать» - уникальное научно-методическое пособие, изданное по материалам семинаров - тренингов, которые прошли в 2016 году в Российской академии художеств. Автор цикла лекций и пособия Почётный академик Российской академии художеств, вице-президент ТСХР, практикующий художник и юрист Константин Владимирович Марков.

Сборник рекомендован для вузов творческих специальностей, художников, искусствоведов, специалистов и широкого круга людей, интересующихся вопросами правовой защиты отечественной культуры.

В рамках программы фундаментальных исследований Российской академии художеств 19 марта 2015 года в Москве прошла Научно-теоретическая конференция «Художник и книга» при поддержке Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям. Это научное событие вошло в число мероприятий, проводимых в связи с объявленным в России Годом литературы.

По результатам конференции в 2016 году издан Сборник материалов **«Художник и книга»**, в котором рассматривается широкий комплекс проблем искусства книги, связанных с оформлением книг и журналов, созданием книжной иллюстрации, разработкой книжного декора, искусства шрифта и др. в художественном и историко-культурном контексте и историческом пространстве. Большое внимание было уделено обсуждению проблем современного оформления книги.

Авторами докладов и статей, вошедших в сборник, явились: художники - члены Отделения графики РАХ, Отделения «Книжная графика», отделения «Ассоциация художников графических искусств», Московский Союз художников, искусствоведы Научно-исследовательского института теории и истории изобразительных искусств Российской академии художеств, сотрудники ведущих музеев и библиотек страны: Государственного музея изобразительных искусств им. А.С. Пушкина; Государственной Третьяковской галереи; Российской государственной библиотеки; Центра визуальной информации Российской государственной библиотеки искусств, Российской государственной библиотеки искусств (РГБИ); Научной библиотеки МГУ им. М.В. Ломоносова; Государственного литературного музея; Государственного института искусствознания; представители Центра исследования книжной культуры при Академиздатцентре «Наука» РАН, преподаватели Института графики и искусства книги

Московского государственного университета печати имени Ивана Федорова; МГХПА им. С.Г. Строганова; Института государственного управления, права и инновационных технологий.

Сборник докладов по итогам научно-практической конференции **«Современный музей и частное коллекционирование»**, которая прошла в рамках программы фундаментальных исследований РАХ в 2016 году в историко-культурном центре «Вятское» в Ярославле, предоставляет возможность исследователям осветить актуальные вопросы развития современного музейного дела и частного коллекционирования.

Исследования затронули следующий тематический ряд: музей – частная коллекция: исторические ретроспекции; музеи Страны Советов: частная коллекция – государственный музей; коллекции русского искусства первой трети XX века: проблемы формирования и существования; частное коллекционирование в 1930-1970-е годы: исчезнувшие коллекции; ведущие музеи России и частное коллекционирование; собиратели и меценаты: формирование культурного наследия России (Щукин, Морозов и др.); о таланте собирательства: из истории журналов, посвященных частному собирательству; из истории Московского клуба коллекционеров; российские аукционы: зарождение, развитие и современное состояние; коллекционеры и частная коллекция в современном музее; развитие музейной коллекции: проблемы дарения; провинциальные музеи и частные коллекционеры; новые частные музеи: из истории современного отечественного музейного дела; коллекционер в пространстве художественного рынка (Кристи, Сотбис); отечественный художественный рынок и современные проблемы коллекционирования; возникновение новых музеев: проблемы собирательства и организации; российский фонд культуры и формирование национального достояния; музеи в XXI веке: новые формы и смыслы.

Важно отметить, что подобное коллективное исследование проблемы современных музеев и отечественного частного коллекционирования осуществляется впервые. К работе привлечены специалисты разных направлений от музейных сотрудников до коллекционеров, что подчеркивает междисциплинарный характер этого долгосрочного исследования.

Сборник рекомендован как для специалистов, так и для широкой аудитории, интересующейся вопросами отечественной культуры.

Особого внимания заслуживает научное исследование - книга **«Авторское стекло России – 1990 -2015»**. Российская академия художеств. Фидайль Мулла Ахметович Ибрагимов, член-корреспондент РАХ, заслуженный художник РФ, заслуженный деятель искусств РФ, член Союза художников, доцент МГХПА им. С.Г. Строганова. Москва, 2016.

Редактор-составитель издания - член-корреспондент РАХ, заслуженный художник РФ, заслуженный деятель искусств РФ, член Союза художников, доцент МГХПА им. С. Г. Строганова Фидайль Мулла Ахметович Ибрагимов. В книгу вошли статьи об авторском стекле и декоративном искусстве К. Кантор, Н. Степанян, Л. Казаковой, Т. Княжицкой. В конце книги опубликован каталог авторов художественного стекла (75 человек), работы которых представлены в книге, а также библиографический обзор литературы о стекле.

Данное научное исследования представляет собой антологию современного российского художественного стекла, монументальный труд с описанием целой эпохи развития современного искусства стекла конца XX века и начала XXI века. В издании прослеживается развитие авторского стекла за последние 30 лет, возникновение новых стекольных направлений, новых возможностей различных художественных групп. Изданное в формате иллюстрированной монографии-альбома, исследование является действенным механизмом пропаганды произведений художников стекла в России.

Книга впервые объединяет произведения стекла, выполненные в различных техниках за последние годы. Эта публикация будет интересна как для читателей, впервые

сталкивающихся с авторским стеклом, студентов художественных вузов, так и для искушенных знатоков – художников, коллекционеров, историков искусства.

В рамках программы фундаментальных исследований в 2016 году Российской академией художеств была продолжена реализация научно-исследовательского и выставочного проекта «ПРОТИВ ТЕЧЕНИЯ».

Теоретические исследования, а также мониторинг развития отечественного изобразительного искусства регионов России нашли свое отражение в издании альбома, посвященного результатам международного академического конкурса в сфере современного изобразительного искусства «ПРОТИВ ТЕЧЕНИЯ».

В основу масштабного исследовательского проекта положена методика европейского просветителя XVII века Яна Амоса Коменского, создавшего энциклопедический труд «Мир чувственных вещей в картинках». Задачей организаторов данного проекта являлось исследование современного состояния изобразительного искусства через отражения художниками XXI века многообразия окружающего мира природы и человеческих отношений. В рамках конкурса рассматривались произведения изобразительного искусства 10 заявленных тем-объектов: Рай, Огонь, Воздух, Вода, Земля, Время, Времена года, День и ночь, Катаклизмы, Космос. В конкурсе приняли участие более 700 художников (5000 произведений) из Москвы, Санкт-Петербурга, 14 регионов Поволжья, а также Новосибирска, Томска, Екатеринбурга, Владимира, Владикавказа, Калуги, Суздаля, Ростова-на-Дону, Крыма. Лучшие из конкурсных работ представлены в арт-энциклопедии и в экспозиции передвижной выставки (Саратов-Тольятти-Уфа-Казань-Москва). Государственный музей изобразительных искусств Республики Татарстан (Казань) предоставил из своего собрания шедевры коллекции – произведения выдающегося русского художника, мастера живописи и графики Н.И. Фешина (1881 – 1955) - в 2016 году отмечалось 135-летие со дня его рождения.

Подобные мероприятия академического проекта направлены на развитие и укрепление межрегиональных культурных связей, взаимодействия между Российской академией художеств, столичными и региональными отделениями творческих союзов художников, художественными музеями, а также на продвижение научно-исследовательских и творческих инициатив в отечественную и мировую художественную практику.

2. Необходимо подчеркнуть важность выпуска альбомов-каталогов, которые знакомят с результатами образовательной деятельности уникальной программы Академии – творческих мастерских Российской академии художеств. В настоящий момент творческие мастерские являются единственным аналогом «художественной» аспирантуры, в которой молодые художники – выпускники академических вузов могут продолжить совершенствовать мастерство под руководством академиков.

3. В этой связи хочется отметить такие издания, как **Альбом-каталог выставки «Учителя и ученики»** в рамках Международного социального арт-проекта «Искусство, творчество, дети» Творческой мастерской живописи под руководством Ф.Г. Халикова при Российской академии художеств в г. Казань, с участием: Творческой мастерской графики под руководством А.Д. Шмаринова, Творческой мастерской скульптуры под руководством А.В. Цигаля (Москва).

4. Организаторы: Министерство культуры Республики Татарстан, Российская академия художеств, Государственный историко-архитектурный и художественный музей-заповедник «Казанский Кремль».

В этой связи также необходимо отметить выпуск альбома **«Творческие мастерские Российской академии художеств под руководством Цигаля»**. Москва, 2016. Издательский дом «ИНТЕР-ЭССЭ». Статьи: Президента РАХ З.К. Церетели, Руководителя Творческой мастерской скульптуры РАХ А.В. Цигаля.

Издание впервые представляет творчество молодых скульпторов, выпускников творческой мастерской скульптуры. В материале наглядно представлены особенности методов преподавания и направлений развития творческой личности в рамках деятельности мастерской. Впервые представлены произведения отечественных скульпторов молодого поколения, сегодня активно работающих в современном художественном пространстве.

Материал представляет интерес для институций, деятельность которых связана с художественным образованием, искусствоведов, а также широкого круга читателей, проявляющих интерес к современному изобразительному искусству.

5. В качестве анализа актуальных тенденций развития академического искусства XXI века и художественного академического образования на современном этапе следует отметить опубликованные монографии о творчестве отечественных мастеров - членов Российской академии художеств.

В альбоме «**Зов Афона**» представлены работы академика Российской академии художеств, Заслуженного художника РФ Виктора Григорьевича Калинина, созданные в результате многократных поездок на святую гору Афон. Издание приурочено к 70-летию художника и 50-летию творческой деятельности.

Российская академия художеств в 2016 году представила **уникальную экспозицию - выставку работ двух художников, удивительных людей и необыкновенных мастеров**. Одна из них Анна Петровна Остроумова-Лебедева (1871-1955) – всемирно известный петербургский мастер ксилографии, второй – Николай Васильевич Синицын (1912-2000) – московский художник и педагог, наследие которого, на взгляд исследователей, ждет в будущем широкая известность. Этих двух людей связывала духовная общность исключительной силы, дружба, которой трудно найти сравнение. Выставка приурочена к 145-летию со дня рождения А.П. Остроумовой-Лебедевой. Экспозиция отсылает нас к тому пласту отечественной культуры, который связан с эпохой рубежа XIX-XX веков - временем поиска нового большого художественного стиля, взлета российского искусства.

На выставке в залах Галереи искусств Зураба Церетели Академии художеств представлены более 100 произведений мастера из частных коллекций, посвященных, главным образом, Петербургу. Это знаменитые цветные ксилографии «Петербург. Крюков канал», «Петербург. Перспектива Невы», «Петербург. Нева сквозь колонны Биржи», «Петербург. Колонны Биржи и крепость», «Ленинград. Елагин мост в июне», «Петербург. Летний сад» и др., автолитографии, акварели, рисунки, работы, созданные в зарубежных поездках - Италии, Франции, Финляндии, а также широко известная серия открыток «В помощь Общины Св. Евгении» 1904-1913 гг. с изображением архитектуры Петербурга и полевых цветов.

Вторая часть экспозиции посвящена творчеству московского гравера и педагога Н.В. Синицына - ученика А.П. Остроумой-Лебедевой, безмерно восхищавшегося ее творчеством, исключительно одаренного, преданного и деятельного, бескорыстно помогавшего художнице в бесконечных житейских, деловых хлопотах. Их длительное деловое и творческое общение сопровождалось постоянной перепиской. Авторству Н.В. Синицына принадлежит монография «Гравюры Остроумовой-Лебедевой», в которой она предстает как одна из русских женщин-художниц, которую поистине следует назвать великим мастером.

Творчество Н.В. Синицына представлено 60 произведениями. Это циклы цветных и монохромных линогравюр – портреты, архитектурные памятники, пейзажи, уникальная линогравюра, посвященная ансамблю Царицыно. Экспозицию дополняют серии акварелей, в которых запечатлены виды реки Оки в ее среднем течении, Звенигород с его живописными холмами, поросшими соснами, старинными валами княжеского кремля, (по-звенигородски Городка), с величественно-прекрасным Саввино-Сторожевским монастырем.

Альбом Передвижной всероссийской выставки **«ЖИВОПИСНАЯ РОССИЯ»**, 2016 г.

Организаторы: Российская академия художеств, Творческий союз художников России; при участии Поволжского отделения Российской академии художеств, Союза художников России, Амурского областного краеведческого музея им. Г.С. Новикова-Даурского, Государственного музея изобразительных искусств Республики Татарстан, Музея Российского искусства Лю Мин Сю, Новосибирского государственного краеведческого музея, Тюменского областного музея изобразительных искусств, Московской художественно-промышленной академии им. С.Г. Строганова. Проект осуществлен при финансовой поддержке Министерства культуры Российской Федерации.

Каталог выставки **«Живопись, графика, эстамп»**. академика Российской академии художеств, Заслуженного художника России Александра Григорьевича Ястребенецкого, приуроченной к 60-летию со дня рождения художника. М., 2016.

Альбом – научное исследование **«Валерий Малолетков. От сердца к сердцу. Путешествие по России»**. Москва. 2016.

Автор родился в 1945 году в Киеве. Народный художник РФ, академик Российской академии художеств, профессор МГХПА им. С.Г. Строганова, и Международной академии архитектуры, лауреат международных конкурсов и Премии Мэри г. Москвы, доктор искусствоведения. Один из ведущих мастеров современного декоративного искусства России. Работает в области керамической пластики, декоративной скульптуры, графики, монументального искусства, авторской фотографии, литературы и теории современного изобразительного искусства.

Альбом. **«Виктор Калинин. Графика»**. Союз Дизайн, 2016.

Альбом издан к открытию персональной выставки Виктора Калинина в залах Российской академии художеств. В альбоме наряду с работами разных лет, сделанных в России, представлен цикл рисунков выполненных во Франции.

Книга **«Илларион Владимирович Голицын. Разговор об искусстве. О художниках. Статьи. Рассказы»**. Представляет классика отечественного искусства XX века, И.В. Голицына (1928 – 2007), на поприще искусства словесного. Основная часть – его статьи о творчестве четырех поколений художников – современников, тексты самого автора о своем творчестве, материалы о художественной жизни, начиная с конца 1950-х годов. Статьи написаны в увлекательной форме, легко воспринимаются читателем, представляя не искусствоведческий анализ творчества, а свободное, живое общение с произведениями и художниками. Этот ряд продолжает раздел «Рассказы», погружающий в историю рода князей Голицыных, он представит семью художника, с кем он встречался и дружил, какие совершал путешествия.

Книга утвердит необыкновенную широту личности мастера, еще более очевидна станет высокая поэтичность понимания им мира.

Тексты дополнены иллюстрациями, предоставленными главными музеями страны и частными владельцами.

Использованы уникальные материалы из личного архива автора.

Книга адресуется представителям профессионального сообщества и широкому кругу любителей искусства.

Голицын, Илларион Владимирович. Разговор об искусстве. О художниках. Статьи. Рассказы / И.В. Голицын. – М.: Русский Мир, 2015. – 608 с.: ил. – (Большая Московская Библиотека: БМБ). Реальный выход в свет – октябрь 2016 г. Составитель И.И. Голицын.

Монография. «Мухадин Кишев. Искусство любви». Книга посвящена творчеству Мухадина Кишева (родился в 1939 г.) – выдающегося живописца и графика, действительного члена Российской академии художеств, заслуженного художника РФ, народного художника Кабардино-Балкарии, академика нескольких европейских академий. Имя Кишева широко известно в России, Европе и других странах, однако до сих пор его творчество не становилось предметом полноценного научного исследования. Настоящее издание призвано выполнить эту задачу. Здесь не только широко представлены живописные и графические произведения мастера, но и глубоко анализируются философско-эстетические, стилистические, антропологические, культурологические

аспекты творчества художника, систематизировано его богатое наследие. Книга предназначена как для специалистов, так и для любителей современного искусства, а также для студентов и аспирантов творческих вузов, для всех тех, кто интересуется актуальными проблемами теории и истории искусств.

«Наука и искусство в лицах. Портреты современников». Каталог художественно-документальной выставки А.Г. Толстикова / Отв. сост. А.Г. Толстиков, сост. И.А. Корнева-Чаяева, Е.Г. Лебедева, Н.В. Литвина. - Москва: Архив РАН, 2016.

Архив Российской академии наук, Российская академия художеств, Московский государственный музей Дом Бурганова.

Каталог включает репродукции десяти живописных портретов известных отечественных ученых и художников, членов РАН и РАХ, тексты их биографий, а также изображения экспозиционных витрин с представленными в них рукописями, эскизами, публикациями научных трудов, личными вещами и атрибутами творческой деятельности героев выставки. Издание рассчитано на специалистов и широкий круг читателей.

Каталог III Всероссийской художественной выставки с международным участием «Наука и космос на службе мира. Циолковский-Королев-Гагарин», посвященной 55-летию полета первого человека в космос. Смоленск, 2016.

Организаторы: Администрация Смоленской области, Российская академия художеств, ВТОО «Союз художников России», Смоленское областное отделение ВТОО «СХР», Студия военных художников им. М.Б. Грекова, Мемориальный музей космонавтики, Комитет по культуре и туризму администрации Смоленской области, Смоленский государственный музей-заповедник, Объединенный мемориальный музей Ю.А. Гагарина, Администрация г. Смоленска, Управление культуры и искусства администрации г. Смоленска, Культурно-выставочный центр имени Тенишевых.

По своему составу выставочный проект собрал самобытных интересных художников из многих регионов страны, объединил мастерство разных поколений, представил достижения отечественных авторов в живописи, скульптуре, графике, компьютерной графике, храмовом искусстве, монументальном искусстве, декоративно-прикладном искусстве, народном искусстве, плакате, искусствоведении.

Издание каталогов выставок, а также монографий о творчестве выдающихся отечественных мастеров изобразительного искусства, архитектуры, дизайна, декоративного искусства, театрально- и кинодекорационного искусства являются неотъемлемой частью программы фундаментальных исследований Российской академии художеств, так как направлены на развитие науки об искусстве, являются основой для дальнейшей научной работы, инициирования творческих и выставочных проектов.

**Выполнение федерального бюджета в 2016 году
направленного на реализацию Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020
годы**

Суммы ассигнований из федерального бюджета на 2016 год соответствуют объемам финансирования, утвержденным Правительством Российской Федерации и отраженным в бюджетной росписи для выполнения фундаментальных научных исследований научными организациями, подведомственными федеральным органам исполнительной власти, Российской академией наук и Российской академией художеств в рамках настоящей Программы.

Наименование	Ассигнования из федерального бюджета, млн. рублей	
	План	Фактическое исполнение
Российская академия наук и ее региональные отделения	2 569,5	2 136,1
Российская академия архитектуры и строительных наук	-	-
Российская академия образования	-	-
Российская академия художеств	422,1	207,9
ФАНО России	75 826,9	72 442,2
Минстрой России	207,1	180,1
Минобрнауки России	299,1	299,1
ВСЕГО:	79 324,7	74 966,3

**Основные индикаторы эффективности реализации планов фундаментальных научных исследований
государственных академий наук за 2016 год**

Индикатор	РАН		РААСН		РАО		РАХ	
	План	Факт	План	Факт	План	Факт	План	Факт
Количество публикаций в ведущих российских и международных журналах по результатам исследований, полученных в процессе реализации Программы (ед.)	54239	52082	235	371	940	987	420	422
Количество публикаций в мировых научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (WEB of Science) и Scopus (ед.)	22000	25075	60	95	65	100	45	36
Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей (%)	32,6	37,3	25	29,6	25,8	20,3	14	14
Число охраняемых объектов интеллектуальной собственности:								
- зарегистрированных патентов в России (ед.)	993	2654	40	43	12	12	4	4
- зарегистрированных патентов за рубежом (в т.ч. СНГ) (ед.)	22	80	4	-	-	-	3	3

Дополнительные индикаторы эффективности реализации планов фундаментальных научных исследований государственных академий наук за 2016 г. (РАН, РАО и РАХ)

Индикатор	РАН		РАО		РАХ	
	План	Факт	План	Факт	План	Факт
Количественные показатели научной продукции по результатам научных исследований и разработок (технологии профилактики, диагностики, лечения и реабилитации) (ед.)	776	1587				
Учебники, учебные и учебно-методические пособия для общего и профессионального образования, в том числе учебники, подготовленные Российской академией образования и включенные в Федеральный перечень учебников, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы общего и профессионального образования и имеющих государственную аккредитацию (ед.)			138	139		
Образовательные программы нового поколения, включая их информационно-методическое обеспечение (ед.)			118	120		
Количество научных площадок, на которых ведется экспериментальная работа Российской академией образования (ед.)			553	558		
Количество научных мероприятий, проводимых Российской академией художеств (ед.)					220	326

**Индикаторы по направлениям гуманитарного профиля за 2016 год,
предлагаемые для включения в Программу фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020
годы**

Индикатор	Единица измерения	План	Факт
Научно-аналитические доклады, представленные в органы исполнительной и законодательной власти	единиц		78 66
Научные монографии (индивидуальные и коллективные)	единиц		1 999
Коллективные труды (сборники научных трудов, материалы научных конференций)	единиц		1 304

СВЕДЕНИЯ
о ходе реализации в 2016 году Программы фундаментальных
научных исследований
государственных академий наук
на 2013-2020 годы

**Сведения о результатах по направлениям исследований в рамках Программы фундаментальных научных исследований
государственных академией наук на 2013-2020 годы, полученных Российской академией наук и научными организациями,
подведомственными Федеральному агентству научных организаций, в 2016 году**

Номер и наименование направления фундаментальных исследований (по Программе)	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
	I. Математические науки
1. Теоретическая математика	<p>Разработан универсальный математический аппарат для получения оптимальных правил обнаружения «разладок» случайных процессов. Построенная теория основана на результатах, связывающих случайные процессы, теорию дифференциальных уравнений и теорию информации. Доказана ключевая теорема о виде универсальных статистик, порождающих оптимальные алгоритмы обнаружения «разладок». С помощью этой теоремы даны окончательные ответы на вопросы об оптимальности процедур обнаружения «разладок» – вопросы, которые оставались открытыми более двух десятилетий. Результаты построенной теории широко востребованы в таких сферах, как радиолокация (обнаружение неизвестных объектов), производство (контроль качества), телекоммуникации (противодействие сетевым атакам), финансы (контроль за спекуляциями на финансовом рынке) и других.</p> <p align="center">МИАН</p> <p>Для простого числа p показано, что дифференциалы d_n в мотивной спектральной последовательности с p-локальными коэффициентами равны нулю, если $(n - 1)$ не делится на $(p-1)$. Кроме того, получена явная формула для первого нетривиального дифференциала d_r в терминах мотивной операции Стиррода и гомоморфизма Бокштейна.</p> <p align="center">ПОМИ РАН</p> <p>Изучен коммутант оператора типа Поммье в кольце всех линейных непрерывных операторов в счетном индуктивном пределе весовых пространств Фреше целых функций. Проведено систематическое исследование изоморфной этому коммутанту алгебры аналитических функционалов с произведением, заданным оператором сдвига для оператора типа Поммье. Показано, что полученные результаты можно использовать в смежных областях комплексного и функционального анализа: в теории распределений и ультрараспределений, гиперфункций, при изучении динамики линейных операторов.</p>

ЮМИ ВНЦ РАН

Построена основа теории гиперквазимногочленов - обобщение квазимногочленов. Рассмотрены их приложения.

ИПМ ДВО РАН

Завершена программа классификации реберно симметричных дистанционно регулярных накрытий полных графов, основанная на дважды-транзитивном действии группы автоморфизмов графа на множестве антиподальных классов. При этом были построены 3 новых бесконечных серии дистанционно регулярных графов.

ИММ УрО РАН

Предложен и обоснован численный метод приближенного решения краевой задачи Дирихле в круге для однородного уравнения с оператором Лапласа с перспективой распространения метода на уравнения Максвелла. Несмотря на то, что известно много методов решения этой задачи, новый метод проще в реализации и построен на основе аппроксимации граничной функции тригонометрическими полиномами, которая осуществляется с помощью интерполяционной проекции на пространства кратно-масштабного анализа с масштабирующими функциями, которые были построены авторами ранее на базе всплесков типа Мейера. Такие всплески на равномерных сетках являются одновременно ортогональными и интерполяционными. Получены оценки погрешности приближенного решения, точные на классе всех интерполяционно-ортогональных периодических всплесков, что очень важно для практического применения.

Рассмотрены конфликтно-управляемые динамические системы, движение которых описывается функционально-дифференциальными уравнениями нейтрального типа. Разработаны методы оптимального управления такими системами с использованием аппроксимирующих систем обыкновенных дифференциальных уравнений в качестве моделирующих поводырей. Разработанные аппроксимационные конструкции позволяют опосредованно, через моделирующих поводырей, применять результаты из теории управления обыкновенными дифференциальными системами для решения задач управления в более сложных функционально-дифференциальных системах. Применительно к рассматриваемому классу динамических систем предложена модификация метода экстремального сдвига Н.Н. Красовского с двумя моделями, позволяющая строить оптимальные стратегии позиционного управления без использования поводырей. На основе предложенной модификации удалось доказать существование цены и оптимальных позиционных стратегий в дифференциальных играх для систем нейтрального типа. В линейно-выпуклом случае разработанные методы управления доведены до численной реализации и протестированы на модельных примерах.

Впервые вычислены значения инвариантов Дейкграафа-Виттена над группой Z_2 для всех ориентируемых многообразий Зейферта.

Описаны простые йордановы супералгебры с ассоциативной полупростой четной частью. Описаны произвольные 2-

группы, в которых любая конечная подгруппа порождается двумя элементами. Доказано, в частности, что они локально конечны. Построен аналог группы Линдона для свободной группы в категории про-р групп. Рассмотрен класс антикоммутативных алгебр, вкладывающихся в пре-коммутативные алгебры (алгебры Цинбиля) относительно коммутатора. Доказано, что этот класс не является многообразием. Аналогичный подход позволяет показать, что класс коммутативных алгебр, вкладывающихся в пре-коммутативные алгебры относительно антикоммутатора, не является многообразием. Введено отношение обобщенно гиперарифметической сводимости на структурах, порождающее соответствующие полурешетки степеней структур. Установлено естественное вложение в эти полурешетки полурешетки гиперстепеней множеств натуральных чисел, сохраняющее операцию гиперскачка. Получено синтаксическое описание структур, имеющих гиперстепень Решена проблема табличности над минимальной логикой Йохансона. Получено полное описание степеней автоустойчивости для ординалов и почти суператомных булевых алгебр. Доказано, что для любого вычислимого ординала α существует разрешимая булева алгебра, имеющая степень автоустойчивости относительно сильных конструктивизаций $0^*(\alpha)$. Получено эквивалентное описание измеримых отображений, индуцирующих по правилу замены переменной изоморфизмы классов Соболева на группах Карно. Для класса пространственноподобных поверхностей-графиков на двуступенчатых четырехмерных сублоренцевых структурах установлена формула площади, а также получены описания базовых свойств максимальных поверхностей, в том числе, и в терминах сублоренцевой средней кривизны.

МИ СО РАН

С помощью доказанной ранее адельной формулы Римана-Роха для алгебраической поверхности, определенной над конечным полем, установлена связь функций Брюа-Шварца на пространстве аделей поверхности и рациональных функций на одномерном комплексном торе. Доказана рациональность любой орбиты присоединенного представления любой полупростой комплексной алгебраической группы. Найдены два новых линейных оператора, задающих в общем случае автоморфизмы пространства решений специального дважды конфлюэнтного уравнения Гойна. Это уравнение обладает двумя сингулярными точками, обе из которых иррегулярны. Найдена и доказана явная комбинаторная формула для построенного ранее аналога индекса зацепления кривых в неориентированных трехмерных многообразиях. Исследованы локальные условия правильности множеств Делоне в евклидовых пространствах. Установлено существование естественного частичного отношения порядка на универсальном накрытии пространства лежандровых сфер, изотопных слою сферизованного касательного расслоения произвольного многообразия. Обобщен принцип максимума Понтрягина на случай достаточно общей задачи минимизации кратного интеграла. Предложена и исследована математическая модель широкополосного квантового шума, в основе которой лежат обобщенно свободные состояния алгебры канонических коммутационных соотношений. При некоторых легко проверяемых условиях регулярности найдено оптимальное распределение энергии сигнала по частотам в модели «сигнал плюс квантовый гауссовский шум». На этой основе получена формула для классической пропускной способности гауссовского канала с

аддитивным неравновесным квантовым шумом. Доказана функциональная предельная теорема для условных распределений времени пребывания случайного блуждания выше заданного высокого уровня при условии его пересечения. Исследованы абстрактные версии второй теоремы Гёделя о неполноте. Указана роль правила сокращения для этих результатов и приведены простые примеры дедуктивных систем, основанных на логике без правила сокращения, для которых вторая теорема Гёделя не имеет места. Предложено общее понятие предельного объекта для конечных моделей произвольных теорий первого порядка в любом языке, состоящем из предикатных символов. Установлены основные свойства введённых объектов. Исследована зависимость между характеристиками генераторов псевдослучайных чисел в протоколах распределения ключей в квантовой криптографии и надёжностью этих протоколов. Решена задача о заметании компактной области возможности движения лагранжевой системы экстремалими действия Мопертюи в классе путей с фиксированной энергией. В частности, были получены достаточные условия полного заметания соответствующей области возможности движения для систем с гироскопическими силами. Решена задача о реализации диффеоморфизма между двумя параллельными пучками лучей с помощью конечной системы зеркал.

МИАН

Развиты аналитические методы решения и исследования качественных и структурных свойств решений начальных и краевых задач для класса обыкновенных и в частных производных линейных дифференциальных и интегральных уравнений с операторами дробного дискретно и непрерывно распределенного интегро-дифференцирования, а также вырождающихся дифференциальных уравнений дробного порядка.

ИПМА КБНЦ РАН

Доказано, что в случае унитарных операторов формула следов М.Г. Крейна выполняется для всех операторно липшицевых функций на единичной окружности. Этот результат носит окончательный характер, поскольку если функция f не является операторно липшицевой, то существуют унитарные операторы U и V с ядерной разностью такие, что оператором $f(U)-f(V)$ не является ядерным. Таким образом, для такой функции f след, о котором говорится в формуле следов М.Г. Крейна, вообще говоря, не определён. Исследованы функции от двух не обязательно коммутирующих самосопряжённых операторов. Такие функции от операторов определяются через двойные операторные идеалы. Получены достаточные условия операторной липшицевости такой функции относительно нормы Шаттена-фон Неймана с показателем p между 1 и 2. В частности, получено достаточное условие в терминах классов Бесова. Из этого условия вытекает, что такая операторная липшицевость имеет место для любой ограниченной функции двух вещественных переменных, допускающей продолжение до целой функции двух комплексных переменных экспоненциального типа. При $p > 2$ ситуация резко меняется. Приведённое выше достаточное условие в терминах целых функций уже не является таковым при $p > 2$.

Для булевых схем над полным бинарным базисом доказана нижняя оценка $(3+1/86)n-o(n)$ на размер схемы явно

заданного предиката, а именно, аффинного дисперсера сублинейной размерности. Эта оценка улучшает оценку $3n - o(n)$, доказанную Норбертом Блюмом в 1984 году. Доказательство основано на методе элиминации функциональных элементов, а также использует три следующие идеи. Модель вычислений обобщена до схем, содержащих циклы, что позволило производить аффинные подстановки. Используется специально подобранная мера сложности схем для измерения прогресса элиминации функциональных элементов. Также используются квадратичные подстановки, рассматриваемые как отложенные аффинные подстановки.

Доказано, что вероятность образования пустоты также является и тау-функцией классического шестого уравнения Пенлеве. В результате, оказалось возможным переформулировать задачу о нахождении термодинамического предела исследуемой модели, как задачу о нахождении асимптотики специального решения так называемой сигма-формы шестого уравнения Пенлеве. В рамках предлагаемого подхода можно построить и асимптотику в переходной области, которая связана с фазовым переходом третьего рода. Эта асимптотика определяется двойным скейлинговым пределом от шестого уравнения Пенлеве ко второму уравнению Пенлеве. Разработанный метод решения задачи носит достаточно общий характер и позволяет строить аналогичные асимптотические разложения для более общих решений шестого уравнения Пенлеве.

ПОМИ РАН

Для анализа информационных сетей были предложены теоретико-игровые меры центральности вершин и ребер графа, а также методы разбиения графа на сообщества. Методы апробированы для ранжирования веб-сайтов академических организаций РФ и анализа портала математических публикаций Math-net.ru. Рассматривались конфигурационные графы со случайными степенями вершин, имеющими степенное распределение. Доказаны предельные теоремы для максимальной степени вершины и числа вершин заданной степени при известном числе ребер во всех зонах стремления числа вершин и числа ребер к бесконечности и изменяющимися вместе с ними значениями параметра распределения степеней.

ИПМИ КарНЦ РАН

Решена проблема компактной мажорации в одном классе полиномов: найдены необходимые и достаточные условия, при которых для пары положительных ортогонально аддитивных однородных полиномов, действующих между банаховыми решетками, компактность мажоранты влечет компактность мажорируемого им полинома. Для частного случая линейных операторов этот результат получили ранее Доддс и Фремлин (достаточные условия) и Викстед (необходимые условия).

Установлена некоммутативная версия теоремы Радона–Никодима для матричного вполне положительно отображения, действующего в гильбертовых C^* -модулях и найдено обобщенное представление Стайнспринга для матричного вполне положительного отображения в гильбертовых C^* -модулях.

	<p>Разработан общий метод энергетических оценок, применимый к широкому классу задач физики плазмы, атмосферы и океана, а также для вязких решений уравнений типа Гамильтона–Якоби. В частности, установлена теорема об униформизации: для решения задачи Неймана уравнения нестационарной фильтрации в областях с некомпактными границами впервые получен асимптотический профиль при неограниченном возрастании времени. Такого сорта результаты ранее были известны только для модельных уравнений и для классических областей.</p> <p style="text-align: center;">ЮМИ ВНЦ РАН</p> <p>Найдено точное значение статического поля напряжений в одномерной цепочке взаимодействующих гармонических осцилляторов. Для сумм, определяющих поле, получено представление через полиномы Коробова при произвольном числе осцилляторов и масштабе усреднения. Решено функциональное уравнение, связанное с теоремами сложения для эллиптических функций. Полученные результаты использованы для нахождения всех решений одного функционального уравнения из теории трилинейных дифференциальных операторов в случае пяти слагаемых в правой части. Получено новое доказательство тождества для восьмикратного произведения из теории тэта-функций с помощью элементарных арифметических методов. В теории специальных функций найдено разложение важнеего случая дельта-нейтральной H функции Фокса в окрестности ненулевой конечной особой точки. Ранее результаты о поведении этой функций при приближении к этой точке в литературе не встречались. Следствиями этого результата является неизвестная ранее асимптотика дельта-нейтральной H функции Фокса при приближении к особой точке и ее аналитичность в окрестности этой точки при всех целых значениях параметрического избытка. Исследованы задачи управления для 3-D уравнений Максвелла, описывающих рассеяние электромагнитных волн в неограниченной неоднородной среде, содержащей пронизываемое изотропное препятствие с покрытой для маскировки границей. Эти задачи возникают при исследовании задач маскировки методом оптимизации. Роль управления играет граничный коэффициент, входящий в импедансное граничное условие. Доказана корректная разрешимость исходной задачи сопряжения и выведены априорные оценки решения. Исследована разрешимость задачи управления и выведены системы оптимальности, описывающие необходимые условия экстремума. С помощью анализа построенных систем оптимальности установлены достаточные условия на исходные данные, обеспечивающие единственность и устойчивость оптимальных решений.</p> <p style="text-align: center;">ИПМ ДВО РАН</p>
2. Вычислительная математика	<p>Предложен и исследован новый класс методов для устойчивой аппроксимации решения нелинейных нерегулярных уравнений с монотонным оператором. Для построения регуляризованного семейства приближенных решений используется двухэтапный алгоритм. На первом этапе осуществляется регуляризация сдвигом исходного операторного уравнения. На втором этапе для аппроксимации решения регуляризованного уравнения строятся нелинейные регуляризованные аналоги альфа-процессов, для которых устанавливаются линейная скорость сходимости и свойство сильной фейеровости итераций. В совокупности с оценкой погрешности регуляризованного решения формулируется</p>

правило останова итераций и генерируется регуляризирующий алгоритм, оптимальный по порядку на классе истокообразно представимых решений.

Рассмотрены конфликтно-управляемые динамические системы, движение которых описывается функционально-дифференциальными уравнениями нейтрального типа. Разработаны методы оптимального управления такими системами с использованием аппроксимирующих систем обыкновенных дифференциальных уравнений в качестве моделирующих поводырей. Разработанные аппроксимационные конструкции позволяют опосредованно, через моделирующих поводырей, применять результаты из теории управления обыкновенными дифференциальными системами для решения задач управления в более сложных функционально-дифференциальных системах. Предложена модификация метода экстремального сдвига Н.Н. Красовского с двумя моделями, позволяющая строить оптимальные стратегии позиционного управления без использования поводырей. На основе предложенной модификации удалось доказать существование цены и оптимальных позиционных стратегий в дифференциальных играх для систем нейтрального типа. В линейно-выпуклом случае разработанные методы управления доведены до численной реализации и протестированы на модельных примерах.

ИММ УрО РАН

Изучена модель генератора электромагнитных волн, основанного на системе связанных джозефсоновских контактов. Она представляет собой цепочку связанных уравнений синус-Гордон на фазы электромагнитного поля под действием диссипации и постоянной накачки. Выявлены условия резонансного возбуждения поля при различных параметрах системы. Доказано, что в цепочке уравнений синус - Гордон возникает авторезонанс с определенной зависимостью частоты от величины накачки. Для модели авторезонанса в колебательных системах с малой диссипацией исследована устойчивость решений на асимптотически большом промежутке времени относительно случайных возмущений малых в среднем. Для модели параметрического авторезонанса решен вопрос об устойчивости резонансных решений относительно возмущения начальных данных и при постоянно действующих детерминированных возмущениях. Исследовано стохастическое возмущение динамических систем с локально устойчивой неподвижной точкой. Используя потраекторный подход к анализу стохастических дифференциальных уравнений, найдены ограничения на параметры возмущения, при которых сохраняется устойчивость равновесия.

ИМсВЦ УНЦ РАН

Построен алгоритм иерархической классификации вершин ориентированного графа, любые пары которых содержатся в каком-либо цикле. Данный алгоритм основан на построении матрицы длин кратчайших циклов, проходящих через пары вершин графа. Алгоритм был применен к классификации белков подсети вторичного метаболизма в белковой сети растения резуховидка (р. Arabidopsis). Иерархическая классификация позволила выделить класс белков, которые производят вторичные метаболиты и классы белков, которые иницируют или ингибируют их

работу. Это необходимо для выбора воздействий, которые усиливают вторичный метаболизм без негативных последствий для растения.

ИПМ ДВО РАН совместно с БПИ ДВО РАН

На основе асимптотических оценок разработана математическая техника выделения синергетических эффектов (исчезновения очереди) в многоканальных системах массового обслуживания. Эта техника применена к анализу фазовых переходов, характеризующих возникновение или исчезновение синергетических эффектов в режиме большой загрузки. Установлено, что фазовые переходы существенно зависят от показателя эффективности многоканальной системы: стационарных длины очереди или времени ожидания.

Разработаны итерационные методы нахождения решения задач оптимального управления для нелинейных моделей сложного теплообмена, учитывающих вклад радиационного, конвективного и кондуктивного переноса тепла. Получены априорные оценки решений систем оптимальности и доказана сходимость итерационных алгоритмов. Осуществлена программная реализация и проведены вычислительные эксперименты, иллюстрирующие эффективность предложенных алгоритмов.

Впервые в отечественной геодезии показаны возможности применения аппарата интервальной математики в целях повышения достоверности результатов геодезических вычислений. Интервальный анализ применен при анализе возможного влияния неизвестных систематических и грубых ошибок измерений, ошибок задания весов измерений и ошибок исходных данных. Показано, что интервальная математика приводит иногда к более реалистичным и гарантированным результатам по сравнению с методом наименьших квадратов. Указывается, что интервальный анализ особенно перспективен при работах, связанных с прогнозом и снижением рисков возникновения техногенных и природных катастроф.

ИПМ ДВО РАН

Предложено новое понятие проективного (редуцированного) объема ранга r и построена теория соответствующих экстремальных подматриц. Разработан и реализован программный комплекс, предназначенный для расчета положения ламинарно-турбулентного перехода в аэродинамических течениях над поверхностями малой кривизны с учетом сжимаемости и теплопереноса в широком диапазоне чисел Маха и Прандтля на основе $\exp N$ -метода в рамках локально-параллельного приближения. Разработана Информационно-вычислительная система (ИВС) вариационной ассимиляции данных наблюдений «ИВМ РАН – Балтийское море» для прогноза состояния Балтийского моря, моделирования процессов переноса загрязняющих веществ в акватории моря, решения класса задач минимизации рисков и анализа морских катастроф. На основе численного моделирования исследованы проблемы формирования квазиравновесных состояний двумерной идеальной жидкости и роль численных аппроксимаций уравнений двумерной жидкости в формировании обратного каскада энергии при стохастическом внешнем воздействии.

ИБМ РАН

Разработан оригинальный аналитический метод, на основе которого исследованы представители нового класса генов *vlincRNA*, обладающие в промоторах сайтами связывания транскрипционных факторов OCT4, SOX2, NANOG. Показано, что при наличии в промоторе длинных концевых повторов, данные гены действительно активируются перечисленными факторами плюрипотентности. Данный вывод получен методом корреляционного анализа уровней экспрессии *vlincRNA* и OCT4, SOX2, NANOG транскриптов, а также в результате исследования динамики показателей цифровой экспрессии генов при дифференцировании стволовых клеток.

ИСИ СО РАН

Построена компьютерная технология проектирования узла лопастей ветроэнергетических агрегатов. Она представляет собой единую технологическую цепочку алгоритмов, включающую построение CAD-модели узла лопастей, построение расчетной сетки, решение задачи математического моделирования обтекания на основе полной системы уравнений Навье-Стокса, а также визуализацию и анимацию результатов в моно- и стереорежимах. На основе данной технологии определена оптимальная форма узла лопастей с точки зрения силовой нагрузки с учетом технологических ограничений. Созданная технология является новой и предназначена для разработки высокоэффективных ветроэнергоустановок нового поколения.

Разработан регулярный адаптивный вычислительный алгоритм прокладки маршрутов космических экспедиций, содержащих последовательность гравитационных маневров в окрестности планет Солнечной системы и их спутников. Найдена новая структура сценариев гравитационных маневров, позволяющая сократить на порядки число исследуемых траекторных вариантов. Алгоритм ориентирован на применение суперЭВМ высокой производительности, использует реальные эфемериды планет и учитывает ограничения по расходу характеристической скорости, уровню накопленной радиации и времени перелета. Решены задачи о формировании траекторий с многократными гравитационными маневрами для посадки на спутники Юпитера и о построении внеэллиптических траекторий КА для исследования приполярных областей.

ИПМ РАН

Исследована обратная задача рассеяния о восстановлении индекса рефракции среды в обобщенном уравнении Гельмгольца по заданному модулю рассеянного поля. В промышленном производстве наноструктур размером порядка 0,1-0,01 микрона и меньше возникает важная задача быстрого и надёжного контроля качества продукции. Основная математическая трудность в ее решении состоит в том, что на высоких частотах невозможно измерить фазу рассеянного поля. В опубликованных работах впервые разработана математическая основа численного алгоритма восстановления фазы рассеянного поля, описываемого обобщённым уравнением Гельмгольца.

ИМ СО РАН

Для систем уравнений линейной теории упругости построены и обоснованы оптимальные, явно разрешимые дискретные (сеточные) модели. В основе моделей лежат законы сохранения вида $\operatorname{div} F = 0$. Для задач теории упругости построены модели с контролируемым дисбалансом полной механической энергии. Под оптимальностью понимается в том числе такая характеристика дискретной модели, как возможность максимальной степени распараллеливания. Полученные теоретические результаты могут быть использованы при решении конкретных тепловых задач и задач теории упругости, например, задачи сейсмоустойчивости наземных сооружений при проведении подземных горных работ.

ИБМиМГ СО РАН

Исследованы и разработаны методы решения сложных спектральных задач, нелинейных по спектральному параметру, для линейных систем обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ), дополненных нелокальными условиями, задаваемыми интегралом Стильеса: 1) для вычисления присоединенных функций таких задач; 2) для решения сингулярных задач при наличии избыточных нелокальных условий. Проведен анализ и получено численное решение сингулярных начальных и нелокальных задач с ограничениями для интегро-дифференциальных уравнений (ИДУ) (и сопутствующих задач для ОДУ) в динамических моделях страхования с учетом инвестиций (и других моделях динамики капитала), основанных на различных исходных процессах риска; сравнение моделей. Проведено аналитико-численное исследование нелинейных краевых задач теории сверхпроводимости Гинзбурга-Ландау.

Развит аналитический метод Треффца-Куфарева для решения некоторых эллиптических задач в полигональных областях с приложением к расчету высоконагруженного состояния упругих стержней, используемых в несущих конструкциях, а также к построению асимптотик ряда задач в областях с малыми трещинами. Разработан эффективный метод вычисления специальной функции "альфа-экспоненты". Построена система формул аналитического продолжения функции Лауричеллы - гипергеометрической функции многих переменных. Разработан на этой основе метод решения проблемы кроудинга с приложением к проблеме эффективного конформного отображения сложных областей.

Получены формулы типа Якоби для функции Лауричеллы с приложением к получению эффективных при численной реализации представлений для решения задачи Римана-Гильберта. Установлены достаточные условия и получены оценки скорости сходимости семейства решений уравнения типа Фуджиты в перфорированных областях с большим количеством малых полостей. Исследованы сильная разрешимость и гладкость решения некоторых параболических задач для функционально-дифференциальных операторов, возникающих при моделировании нелинейных оптических систем с двумерной обратной связью.

Разработаны методы поиска глобального решения задач математического программирования и многокритериальной оптимизации. Проведена теоретическая и алгоритмическая разработка детерминистских методов оценивания качества и

	<p>построения матриц сжатого измерения. Обоснована сходимость новых численных методов внутренней точки для задач полуопределенного программирования. Исследована и построена принципиальная схема методов решения вырожденных задач вариационного исчисления и задач Лагранжа. Развита теория и методы решения задач терминального управления краевым объектом с фиксированным левым концом и подвижным правым. Разработан блок конечного потребления в модели циклической динамики экономических индикаторов. Решена задача оптимального управления процессом кристаллизации вещества для случая, когда литейная форма имеет сложную геометрическую форму.</p> <p>Исследована задача на собственные значения и собственные функции для уравнения Лаврентьева-Бицадзе с наклонной линией изменения типа уравнения. Выполнено доказательство полноты и базисности собственных функций в эллиптической части области. Получены необходимые и достаточные условия задачи управления колебательным процессом струны при времени меньше критического. Рассмотрены аналогичные вопросы для телеграфного уравнения. Исследована нелокальная краевая задача для уравнения Лаврентьева-Бицадзе в трехмерной цилиндрической области с произвольным основанием. Выполнен анализ поля напряжений в окрестности включений с учетом микроструктуры, масштабного параметра структуры (градиентный параметр) и адгезионных свойств на границе контакта для оценки остаточных напряжений на структурах и дисперсных композитах с микро- и нановключениями. Получены свойства функций Риса, Торонто и др., используемых в теории связи, формулы дифференцирования гипергеометрических функций по параметрам.</p> <p>Доказан принцип максимума Понтрягина с фазовыми ограничениями типа равенств и исследованы его приложения в мехатронике. Получены оценки наилучшей точности приближения производных для функций, удовлетворяющих различным условиям гладкости. Исследовано поведение решений для новых моделей космической динамики с применением символьных и численных методов. Проведен анализ результативности разработанных методов для задач вариационного равновесия и квадратичного программирования. Выполнен анализ устойчивости нелинейных динамических систем и исследованы приложения к задачам управления движением сложных пространственных механизмов и в динамике систем транспорта. Исследованы динамические свойства гомографического и гомотетического классов обобщенных пространственных центральных конфигураций.</p> <p>Усовершенствованы разработанные ранее методы и программное обеспечение для решения типовых задач линейной алгебры и оптимизации большой размерности. Проведено численное исследование течения газа в микроканалах с шероховатостью поверхностей с помощью кинетического гибридного метода. Разработаны алгоритмы поиска упорядоченности в сложных геометрических структурах на основе методов Делоне-Вороного и методов геометрической морфологии.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ "ИУ" РАН</p>
3. Математическое моделирование	Разработан метод формирования высокоточной цифровой 3D-модели местности (ЦММ), состоящей из матрицы высот, матрицы признаков типов подстилающей поверхности (растительность, водная поверхность и т.п.) и матрицы

информативности геофизического поля. ЦММ строится на основе мультиспектральной космической стереосъемки с использованием электронных цифровых карт местности, причем полностью в автоматическом режиме.

ИММ УрО РАН

Создан параллельный программный комплекс модели атмосферы ПЛАВ для оперативного прогноза погоды, позволяющий использовать до 9000 процессоров. Разработан метод математического моделирования церебральной гемодинамики для пациентов с атеросклерозом сонных артерий для оценки гемодинамических характеристик до и после операции по каротидной реваскуляризации (эндартерэктомия и стентирование) на основе стандартных дооперационных диагностических измерений.

Разработана вычислительная технология для вихреразрешающего моделирования турбулентности и процессов ее взаимодействия с динамикой аэрозолей в пограничном слое атмосферы над подстилающей поверхностью сложной формы.

Разработана совместная модель изменчивости газофазных, жидкофазных и гетерогенных химических процессов и оценка их влияния на пространственно-временную изменчивость массового содержания, фазового состояния и химического состава аэрозоля в тропосфере и нижней стратосфере.

Разработана многомасштабная математическая модель динамики острой фазы ВИЧ инфекции в двумерной постановке.

Создана автоматизированная технология диагноза и прогноза гидротермодинамических характеристик Азовского моря и Керченского пролива, которая вводится в опытную эксплуатацию в ФГБУ «ГОИН» Росгидромета РФ. С ее помощью проведен анализ успешности воспроизведения штормовых нагонов в Азовском море в зависимости от пространственного разрешения расчетной модели и качества входных данных.

ИВМ

На основе уравнений Дюгамеля-Неймана была рассмотрена стационарная задача о тепловом нагружении макрообразца из двумерного материала (типа графена) в приближении малых упругих деформаций. Использовался численный метод решения системы эллиптических уравнений 2-го порядка на основе монотонной по Фридрихсу разностной схемы на хаотических сетках в многосвязной области интегрирования сложной формы.

ИАП РАН, Холодов А.С.

Решена задача о взаимодействии ударной волны с облаком частиц. Проблема представляет практический интерес в подавлении разрушительных детонационных процессов в угольной промышленности, разделения космических объектов и их идентификации по различию массовых характеристик и др. Проводилось двумерное газодинамическое моделирование взаимодействия ударной волны с системой цилиндров. В результате взаимодействия формируются

коллективная отраженная и прошедшая волны. Та же задача решается с использованием одномерной системы уравнений механики гетерогенных сред. Результаты одномерного моделирования сопоставлены со средним по поперечному направлению канала распределением давления из двумерного расчета. Получено качественное совпадение, наибольшее влияние многомерных эффектов наблюдается в следе за облаком.

ИАП РАН

Разработаны методы для расчёта термодинамически равновесных значений полной энергии в модели Холстейна с ланжевеновским термостатом, с последующей оценкой свободной энергии при заданной температуре; соответственно модифицирован программный пакет. С помощью этих программ рассчитаны температурные зависимости свободной энергии и энтропии для однородных димеров ДНК (AA, GG и TT) в диапазоне от 10 до 1000 К. Продолжены исследования вариантов возбуждения нелинейных колебаний в ДНК внешним импульсом с возможностью захвата и переноса заряда таким возбуждением. На основе модели Холстейна предложена модель реакции фотоизомеризации ретиналя в родопсине, проведена параметризация уравнений.

Прямым моделированием динамики рассчитаны термодинамически равновесные значения полной энергии для полиадениновых фрагментов в полуклассической модели Холстейна и рассчитана электронная часть энергии. Показано, что существование поляронных состояний в термодинамическом равновесии зависит не от температуры термостата, а от тепловой энергии классической цепочки $NkBT$. Рассчитана зависимость электронной теплоемкости от температуры. Пик графика электронной теплоемкости разделяет два режима – поляронный и делокализованный. Полученные результаты позволяют оценить возможность измерения на базе современной в Прямом моделировании динамики рассчитаны термодинамически равновесные значения полной энергии для полиадениновых фрагментов в полуклассической модели Холстейна и рассчитана электронная часть энергии. Показано, что существование поляронных состояний в термодинамическом равновесии зависит не от температуры термостата, а от тепловой энергии классической цепочки $NkBT$. Рассчитана зависимость электронной теплоемкости от температуры. Пик графика электронной теплоемкости разделяет два режима – поляронный и делокализованный. Полученные результаты позволяют оценить возможность измерения на базе современной высокоточной калориметрии электронной части теплоемкости ДНК.

ИМПБ РАН

Разработана методика эффективного осреднения радиационной модели для стохастической среды, то есть для построения детерминированного уравнения переноса излучения, в какой-то степени воспроизводящего осреднённые характеристики радиационного поля. В связи с этим построены путём суммирования n независимых реализаций базового “мозаичного” поля Пуассона “реалистические” вычислительные модели изотропных неотрицательных экспоненциально коррелированных случайных плотностей σ_n среды, реализации которых близки к непрерывным, а условное одномерное распределение в непустой части среды является достаточно естественным. Показано, что соответствующая осреднённая

вероятность прохождения кванта практически определяется корреляционным радиусом ρ плотности и степенью заполненности среды, а также указанным выше условным распределением.

ИВМиМГ СО РАН

Исследовано влияние скорости восстановления ресурсов, необходимых для жизнедеятельности вида, на популяционную динамику. Показано, что эффекты запаздывания приводят к возникновению квазипериодической динамики. Двухлетние колебания реализуются, когда регуляция роста численности осуществляется через плотностно-зависимое лимитирование в текущем году. Модель применена к описанию динамики численности популяций насекомых. Показано, что для анализа и описания динамики реальных популяций необходимо дополнительное исследование динамических режимов модели в окрестности найденной точечной оценки. Исследованы механизмы потери устойчивости и характер динамики однородной популяции, численность которой описывается моделью Рикера, а значения ее внутривидовых параметров определяются на генетическом уровне под действием естественного отбора. Показано, что потеря устойчивости нетривиальными неподвижными точками в области биологически содержательных параметров происходит только через бифуркацию удвоения периода; но наряду с неподвижной точкой (динамически устойчивой либо неустойчивой) могут существовать циклы различной длины, а также хаотические аттракторы. Это позволяет проявляться эффектам мультистабильности и мультирежимности.

ИАПУ ДВО РАН совместно с ИКАРП ДВО РАН

Решается интегральное уравнение Вольтера первого рода. Это уравнение возникает при проведении гидродинамических испытаний скважин с целью идентификации системы скважина – резервуар. Решение ищется в виде разложения по экспоненциальной системе функций с использованием метода квазирешений и метода Тихонова с неквадратичным стабилизатором, что позволяет автоматически учесть всю известную априорную информацию. Доказана равномерная сходимость приближенных решений вместе с производными любого порядка. Построен и программно реализован высокоточный численный алгоритм, который протестирован на большой серии квазиреальных данных

Исследованы проблемы, возникающие при проектировании и создании антенных полей большой протяженности на базе антенных решеток с остронаправленными элементами. Рассмотрены методы повышения эффективности антенных полей на базе неэквидистантных решеток с зеркальными антеннами. Решены задачи управления положением фазового центра таких антенн и электронного управления положением главного луча в ограниченных пределах ширины основного лепестка антенного элемента по половинной мощности с использованием нового метода апертурных ортогональных полиномов.

Разработаны алгоритмы, позволяющие осуществить 3d-печать множеств достижимости «в момент» и «к моменту» для простейшего математического автомобиля (машина Дубинса). Решены проблемы, связанные как с математическими сложностями построения невыпуклых множеств достижимости, так и с технологическими ограничениями 3d-печати.

Предлагается математическая модель процесса последовательного выбора вариантов перемещений и выполнения комплекса работ, осложненных взаимным влиянием действий на различных временных промежутках и условиями предшествования. В частности, это важно при решении задач атомной энергетики, где возникают ограничения, зависящие от списка заданий, не выполненных на текущий момент и касающихся демонтажа излучающих элементов оборудования.

Проведено исследование динамики экологических характеристик российского ВВП посредством комплексной нелинейной оптимизационной модели. Проанализированы последствия гипотетического участия России в международных инициативах по регулированию антропогенного воздействия на окружающую среду и смягчению негативных проявлений изменения климата.

Разработаны алгоритм и программа для моделирования электрофизиологической и механической функции сердца с помощью ионной модели кардиомиоцитов в предположении, что механические свойства миокарда соответствуют линейному анизотропному почти несжимаемому материалу. Моделирование проводилось на одномерной и двумерной областях.

ИММ УрО РАН

Разработан метод математического моделирования церебральной гемодинамики для пациентов с атеросклерозом сонных артерий для оценки гемодинамических характеристик до и после операции по каротидной реваскуляризации (эндартерэктомия и стентирование) на основе стандартных дооперационных диагностических измерений. Разработана вычислительная технология для вихреразрешающего моделирования турбулентности и процессов ее взаимодействия с динамикой аэрозолей в пограничном слое атмосферы над подстилающей поверхностью сложной формы. Разработана совместная модель изменчивости газофазных, жидкофазных и гетерогенных химических процессов и оценка их влияния на пространственно-временную изменчивость массового содержания, фазового состояния и химического состава аэрозоля в тропосфере и нижней стратосфере.

ИВМ РАН

Построена математическая модель, описывающая эволюцию сорбционных и текстурных свойств сорбентов диоксида углерода, изготовленных на основе оксида кальция, в процессе многократного повторения циклов сорбции/регенерации. Учитываются морфологические особенности сорбента, физика его спекания и кинетика сорбции углекислого газа. Модель может быть использована как для нахождения оптимальной структуры сорбента, так и для выбора оптимального режима проведения сорбции/регенерации. Возможная область применения – изготовление сорбирующих материалов с повышенной емкостью для медицинских, энергетических приложений и химической защиты.

ИМ СО РАН

Разработана модель термомеханических эффектов, сопровождающих рассеяние проникающего излучения в преграде. Модель основана на кинетических уравнениях для фотонов и электронов, уравнениях Максвелла и газовой динамики. Исследовано поглощение рентгеновского и электронного излучений равных интенсивностей, формирование объемного заряда и самосогласованного электромагнитного поля в веществе преграды. В потоке электронов ускорение вещества электрическим полем оказалось сравнимым с градиентом давления. Показано, что электронные пучки применимы для физического моделирования поглощения рентгеновского излучением, если не возникает электрический пробой вещества преграды.

ИПМ

Исследованы групповые свойства эллиптических функций и разработаны эффективные алгоритмы с приложением к задачам аналитической механики. Разработан алгоритм глобального исследования автоколебаний систем с сухим трением.

Проведены расчеты обтекания одноатомным газом космических аппаратов сложной пространственной формы на неструктурированных сетках. Исследование применения прямого метода для решения уравнения Больцмана в моделировании кнудсеновских микронасосов. Разработан неявный численный метод решения кинетических уравнений. Получено решение трехмерных задач при изучении сложных неравновесных течений для простого газа с выяснением роли неравновесной энтропии.

Создан и апробирован новый аналитико-численный метод решения краевых задач Дирихле и Неймана для уравнения Пуассона.

Построены одно- и двухпараметрические модели турбулентного перемешивания, получены их численные и программные реализации, проведены численные эксперименты.

Выполнены расчеты криогенных двухфазных течений в трубопроводах.

Проведено вычисление ширин полуплеетонных и редких распадов тяжелых барионов.

Разработаны алгоритмы расчета трехмерных двухфазных течений газа, течений химически реагирующего разреженного газа, электрического барьерного разряда. Решены задачи оптимизации (кристаллизация в литейном деле, форма упругой пластины), неклассического погранслоя, горения термоядерных мишеней. Развита модель климата, биогеохимического цикла углерода, возбудимых сред и динамики биологических популяций.

Разработаны алгоритмы использования результатов дистанционного зондирования атмосферы в моделях краткосрочного прогнозирования динамики развития опасных турбулентных явлений в окрестности аэродромов.

Предложена методика многокритериальной идентификации математических моделей экономических систем. Получены оценки эффективности методов уточнения оценок при полиэдральной аппроксимации многомерных шаров. Определены условия монотонности оптимальных ответов. Рассчитан дезагрегированный макроэкономический баланс для

сглаженной статистики. Разработан новый алгоритм идентификации модели и выполнена его программная реализация. Проведен анализ эволюции производственных отношений в обрабатывающем секторе России в терминах моделей производства в условиях нестабильного спроса. Разработаны алгоритмы оценки и аппроксимации трубок траекторий нелинейных динамических систем.

Исследована зависимость стратегии управления финансовыми системами при критериях МС и СС VaR (континуальный критерий «value at risk») от характера вероятностных распределений цен на активы. Проведены анализ и систематизация возможностей информационного обмена в классических игровых моделях, проблем, агрегирования счетов, операций и субъектов в операционных играх. Проанализирована проблема самофинансирования коалиций заёмщиков в неопределённой информационно-коммуникационной среде.

Разработаны модели, методы и алгоритмы: 1) для решения динамической задачи планирования добычи и поиска углеводородов в регионе с учетом запасов различных категорий; 2) для комплексного решения задач управления товаротранспортными сетями различного назначения, включая задачи выбора оптимальных производственных функций на пунктах сбора и переработки сырья; 3) для решения задачи о распространении нелинейных волн в произвольном массиве волноводов; 4) для решения задачи определения рациональных параметров некоторых видов природных и технических систем.

Разработаны методы, модели и алгоритмы безопасности функционирования систем вооружений и военной техники на основе синтеза структуры и параметров в условиях неопределенности.

Разработаны динамические модели экономики со случайной сеткой времени. Развита методика построения моделей, корректно использующих совместно полную систему балансов, эконометрические закономерности и принципы рациональности. Построены и исследованы математические модели экономики с венчурным инвестированием.

ФИЦ "ИУ" РАН

Исследована динамика размерной структуры популяции в условиях изменения среды обитания без промысла и под его воздействием. Исследовано воздействие пополнения на популяционную динамику и вылов. Выявлен сглаживающий эффект размерной структуры по отношению к изменениям среды обитания и промыслу. Сезонные изменения в среде обитания способствуют еще большей устойчивости популяции.

Исследована проблема инвазии видов в фитопланктонное сообщество северо-западной части Черного моря. Исследование проводилось на базе экспериментальных данных Южного отделения Института океанологии РАН. Расчеты проведены нами в модели Друпа для сообщества видов фитопланктона. Выявлены условия внедрения новых видов в фитопланктонное сообщество. Это может происходить при сравнительно низкой концентрации веществ на основе азота по сравнению с веществами на основе фосфора.

Описаны механизмы закрепления наблюдаемого в настоящее время генетического разнообразия по размеру помета в прибрежных, континентальных и искусственных популяциях песцов (*Alopex lagopus*, *Canidae*, *Carnivora*) с помощью

комплексного моделирования динамики генетической структуры и численности естественной популяции. В искусственных популяциях в результате селективного отбора, осуществляемого фермерами с целью увеличения репродуктивного успеха производителей, рассматриваемый ген оказывается плейотропным (т.е. определяющим выживаемость особей как на ранней, так и на поздней стадии жизненного цикла).

ИАПУ ДВО РАН

Для систем уравнений линейной теории упругости построены и обоснованы оптимальные, явно разрешимые дискретные (сеточные) модели. В основе моделей лежат законы сохранения вида $\operatorname{div} F = 0$. Для задач теории упругости построены модели с контролируемым дисбалансом полной механической энергии. Под оптимальностью понимается в том числе такая характеристика дискретной модели, как возможность максимальной степени распараллеливания. Полученные теоретические результаты могут быть использованы при решении конкретных тепловых задач и задач теории упругости, например, задачи сейсмостойчивости наземных сооружений при проведении подземных горных работ.

ИБМиМГ СО РАН, академик РАН, Коновалов А. Н.

Предложена теоретико-игровая модель распределения ресурсов обслуживающих компаний по путям транспортной сети с последующим решением задачи ценообразования. Проведено моделирование распределения пассажиропотоков в ценовом равновесии для различных интенсивностей пассажиропотоков и топологии маршрутной сети. Полученные результаты применены для анализа инфраструктуры рынка городского и авиа-транспорта в Российской Федерации и КНР.

ИПМИ КарНЦ РАН

Средствами математического моделирования проведен анализ возможных сценариев динамики социальной напряженности. Показано, что в зависимости от параметра модели, отражающего степень восприятия народом информационного воздействия со стороны элиты, возможен как медленный рост социальной напряженности, так и быстрая потеря устойчивости социальной системы. Этот эффект связан с катастрофой складки, возникающей при исчезновении стационарных точек в области допустимых значений искомых функций

Развиты методы исследования деформативности неоднородных и функционально-градиентных упругих и реологических (полимеры, пористо-упругие материалы, термоупругие покрытия, пьезокерамические структуры, биологические ткани) структур (пластин, дисков, волноводов) и способов определения вида неоднородности на основе решения ряда обратных коэффициентных задач.

ЮМИ РАН

	<p>Разработан экономичный численный метод моделирования плотности потока термодесорбции водорода, основанный на аппроксимации нелинейного функционально-дифференциального уравнения нейтрального типа с интегрируемой слабой особенностью системой обыкновенных дифференциальных уравнений относительно невысокого порядка.</p> <p>Разработана нелинейная математическая модель гидрирования цилиндрических образцов тепловыделяющих элементов из циркониевого сплава с учетом адсорбционно-десорбционных процессов, диффузии, гидридообразования и подвижности фронта фазового перехода</p> <p style="text-align: center;">ИПМА КБНЦ РАН</p>
<p>4. Высоко-производительные вычисления</p>	<p>Предложен новый метод локального парирования ошибок вычислительных узлов суперкомпьютера эксафлопсного и более высокого уровня производительности при решении задач механики сплошной среды, описываемых гиперболизированными системами дифференциальных уравнений. Метод обеспечивает, за счет привлечения ограниченного числа резервных процессоров, проведение длительных непрерывных расчетов без потерь основной вычислительной мощности. Локальное парирование ошибок даёт возможность практического проведения длительных непрерывных расчетов на системах, состоящих из миллионов вычислительных устройств, каждое из которых может выходить из строя. Следует подчеркнуть, что существующие методики обеспечения отказоустойчивости станут непригодными для таких расчетов в силу неизбежного возрастания частоты отказов элементов суперкомпьютера.</p> <p>Разработан компилятор языка Fortran-DVMH. Этот язык является в настоящее время единственным языком, представляющим собой расширение последовательного языка Fortran директивами компилятора, который позволяет без привлечения других языков или библиотек разрабатывать эффективные программы для кластеров различной архитектуры, использующих многоядерные универсальные процессоры, графические ускорители и сопроцессоры Intel Xeon Phi. Высокий уровень языка и развитые средства функциональной отладки и отладки эффективности позволяют значительно ускорить разработку программ для параллельных ЭВМ и упростить их сопровождение, включая и перенос на ЭВМ новой архитектуры.</p> <p style="text-align: center;">ИПМ им. М.В. Келдыша РАН</p> <p>Исследование функциональных характеристик миокарда является сложной задачей и требует математических моделей, описывающих процессы на разных уровнях (клетка-ткань-орган). Выполнено исследование возможности применения библиотек автоматизированных научных вычислений для моделирования распространения потенциала действия с помощью параллельных вычислительных систем на примере моделей Алиева-Панфилова, тен Тусхер-Понфилова и Екатеринбург-Оксфорд. Проведен обзор существующих программных комплексов (OpenFOAM, OpenCMISS, FEniCS, Chaste), на основании которого выбрана система FEniCS как наиболее подходящая. Выполнено тестирование масштабирования моделирования электрической функции левого желудочка с использованием</p>

	<p>программного комплекса FEniCS на параллельной вычислительной системе до 240 вычислительных ядер, получено ускорение в 90 раз.</p> <p>В случае одной границы раздела построены новые экономичные итеративно регуляризованные процессы градиентного типа для решения структурных обратных задач гравиметрии и магнитометрии о восстановлении поверхности раздела сред. Для восстановления нескольких поверхностей раздела в многослойной среде предложен оригинальный алгоритм, основанный на применении модифицированных градиентных методов с переменными весовыми множителями. Созданы параллельные варианты разработанных алгоритмов, которые реализованы в виде комплекса программ на многоядерных и графических процессорах. Программный комплекс апробирован на серии задач с квазимодельными данными на сетках большой размерности.</p> <p style="text-align: center;">ИММ УрО РАН</p> <p>Разработаны методы поиска глобального решения задач математического программирования и многокритериальной оптимизации. Проведена теоретическая и алгоритмическая разработка детерминистских методов оценивания качества и построения матриц сжатого измерения. Доказана сходимость новых численных методов внутренней точки для задач полуопределенного программирования. Построена принципиальная схема методов решения вырожденных задач вариационного исчисления и задач Лагранжа. Развита теория и методы решения задач терминального управления краевым объектом с фиксированным левым концом и подвижным правым. Разработан блок конечного потребления в модели циклической динамики экономических индикаторов. Решена задача оптимального управления процессом кристаллизации вещества для случая, когда литейная форма имеет сложную геометрическую форму.</p> <p>Разработаны и исследованы новые методы решения задач большой размерности, в том числе линейной, глобальной, многокритериальной оптимизации, полуопределенного программирования, вырожденных оптимизационных задач, и выполнена их параллельная реализация. Развита эффективная методология быстрого автоматического дифференцирования и применена к задаче управления сложными динамическими системами. Разработаны методы автоматического построения трехмерных блочных сеток высокого качества с использованием высокопроизводительных вычислений.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ "ИУ" РАН</p>
<p>5. Теоретическая информатика и дискретная математика</p>	<p>Завершена программа классификации реберно симметричных дистанционно регулярных накрытий полных графов, основанная на дважды-транзитивном действии группы автоморфизмов графа на множестве антиподальных классов. При этом были построены 3 новых бесконечных серии дистанционно регулярных графов.</p> <p>Построены новые полиномиальные приближенные схемы для актуальных с точки зрения приложений геометрических постановок обобщенной задачи коммивояжера и задачи оптимальной маршрутизации. В частности, получены следующие результаты: Для евклидовой обобщенной задачи коммивояжера на плоскости EGTSP-k-GC, в</p>

которой кластеры заданы непустыми ячейками регулярной ортогональной сетки и $k=o(\log n)$ или $k=n-O(\log n)$ построены полиномиальные приближенные схемы рекордно низкой трудоемкости. Для задачи о маршрутизации транспорта в евклидовом пространстве произвольной фиксированной размерности d впервые построена эффективная полиномиальная приближенная схема.

Решена задача Дж. Кулена о перечислении дистанционно регулярных графов с сильно регулярными локальными подграфами, имеющими второе собственное значение, не большее t , для $t = 5$.

Построены точный (на основе динамического программирования) и приближенный (эвристический) алгоритмы для задачи наискорейшего обхода заданных точек на плоскости управляемой материальной точкой при дополнительных ограничениях на маршрут в виде условий предшествования. Программы, реализующие эти алгоритмы для ПЭВМ, позволяют строить траектории в графическом интерактивном режиме. Данная постановка может быть применима к задачам, связанным с маршрутизацией воздушных транспортных средств.

Рассматривается задача нахождения для заданного набора отрезков на плоскости такого минимального по мощности набора кругов одинакового радиуса r , что объединение кругов этого набора имеет непустое пересечение со всяким из отрезков при условии, что отрезки пересекаются лишь в своих концевых точках, т.е. составляют множество ребер некоторого плоского графа G . Для различных соотношений r и длины отрезков показывается отсутствие полиномиальных точных алгоритмов (при $P \neq NP$), а также отсутствие эффективных полиномиальных приближенных схем (если $W[1] \neq FPT$) для решения этой задачи для специальных классов плоских метрических графов (например, триангуляция Делоне или граф Габриеля), в том числе и при дополнительном ограничении, что центры кругов берутся в их вершинах. Для произвольных множеств отрезков на плоскости также формулируется простой субквадратичный алгоритм, дающий допустимое решение задачи, имеющее мощность, отличающуюся от оптимальной не более, чем в f раз, где f ограничено сверху величиной, растущей не более, чем квадратично от отношения максимальной длины отрезков к r .

ИММ УрО РАН

Для класса пространственноподобных поверхностей-графиков на двуступенчатых четырехмерных сублоренцевых структурах установлена формула площади, а также получены описания базовых свойств максимальных поверхностей, в том числе, и в терминах сублоренцевой средней кривизны. Исследована вычислительная сложность нескольких евклидовых задач оптимального суммирования векторов. Доказана NP-трудность задач, и установлены случаи их псевдополиномиальной разрешимости. Доказано, что класс функций Голда содержит первую бесконечную серию примеров почти совершенно нелинейных функций, чей класс дифференциальной эквивалентности шире, чем тривиальный. Доказано существование иммиграционно-состоятельного (устойчивого) деления на страны в многомерном пространстве (проблема в постановке Алесиной и Сполоаре). Установлено взаимнооднозначное соответствие между кликовыми битрейдами в дистанционно-регулярном графе, достигающими нижней весовой оценки на мощность, и

двудольными дистанционно-регулярными подграфами с определенными параметрами.

МИ СО РАН

Для систем уравнений линейной теории упругости построены и обоснованы оптимальные, явно разрешимые дискретные (сеточные) модели. В основе моделей лежат законы сохранения вида $\operatorname{div} F = 0$. Для задач теории упругости построены модели с контролируемым дисбалансом полной механической энергии. Под оптимальностью понимается в том числе такая характеристика дискретной модели, как возможность максимальной степени распараллеливания. Полученные теоретические результаты могут быть использованы при решении конкретных тепловых задач и задач теории упругости, например, задачи сейсмоустойчивости наземных сооружений при проведении подземных горных работ.

ИВМиМГ СО РАН

Созданы и протестированы новые мультиалгоритмические методы распознавания, использующие оптимальные выпуклые комбинации элементарных предикторов. Описаны аддитивные каналы и охарактеризован метрические спектры кодов в терминах алгебраической структуры подмножеств вершин единичного n -мерного куба. Получены нижние оценки в задачах линейной классификации подмножеств булева куба. Разработано программное обеспечение для распознавания естественной русской речи.

Получены новые процедуры анализа начальных данных в задачах классификации и прогнозирования, позволяющие производить объективно обоснованный выбор и синтез соответствующих моделей алгоритмов. Разработаны модели алгоритмов типа вычисления оценок, основанных на тернарных характеристиках метрик.

Созданы: 1) прототип системы семантического анализа текстов на основе лингво-статистических моделей и знаний о предметной области; 2) прототипы инструментальных средств поддержки процессов планирования и управления в междисциплинарных проблемных областях на базах знаний сложной структуры. Проведен маркетинговый анализ возможных направлений коммерциализации разработанных решений.

Сформулирована постановка задачи распознавания изображений в пространстве формализации изображений. Предложен метод приведения представлений изображений к виду, удобному для распознавания. Выполнена интерпретация полученных фундаментальных результатов для задачи анализа биомедицинских изображений.

Получены оценки вероятности ошибок классификации для решающих алгоритмов на основе голосования эталонов. Вычислены локальные признаки информативных областей изображений. Получены оценки эффективности алгоритмов сравнения изображений по локальным признакам. Проведена формализация текстурных признаков ультразвуковых изображений и сегментация на основе анализа текстурных признаков.

Построены правила выбора эффективных направлений модернизации и перераспределения ресурсов в интересах привилегированного пользователя, проведено уточнение модели.

Обоснован выбор стратегий ДСМ-рассуждения на основе дистрибутивных решеток правил правдоподобного вывода. Разработаны алгоритмы, учитывающие сформированные правила и стратегии. Выполнена программная реализация предложенного комплекса процедур формирования стратегий анализа данных. Разработаны алгоритмы и программы распознавания эмпирических закономерностей в последовательностях вложенных баз фактов. Созданы расширенные версии ИС-ДСМ и расширенные логические инструменты ДСМ-метода АПНИ. Сформулированы принципы конструирования ИС-ДСМ для различных предметных областей. Разработаны алгоритмы и логические средства представления знаний для интеллектуальных роботов.

Разработаны новые методы анализа сложных (не вещественных) признаков на основе перекодировок и матричных разложений. Исследованы методы синтеза решающих правил и зависимостей в мультиалгоритмическом подходе.

Создан комплекс новых эффективных процедур для глубокой аналитической обработки больших данных.

Разработаны модели редукции данных на базе специальных типов прецедентов и методы поиска оптимальных кодирований зависимых величин; исследован логико-статистический подход в регрессионном анализе.

Предложены дескриптивные алгоритмические схемы для приведения изображений к виду, удобному для распознавания. Построен подкласс двумерных алгоритмов, основанных на вычислении оценок, со специальным видом опорных множеств.

Исследованы частные случаи задач интерполяции, которые возникают в алгебраическом подходе к классификации. Проведены исследования, направленные на изучение концепции несократимости в рамках методов регуляризации, основанных на ограничениях, наложенных на сумму абсолютных значений или квадратов регрессионных параметров. Разработаны новые методы редукции нелинейных управляемых динамических систем, т.е. методы приведения систем к более простому виду. Эти методы основаны на приведении систем к эквивалентным системам, а также к фактор-системам и подсистемам. Построение соответствующих алгоритмов осуществляется с использованием новой дифференциально-геометрической теории аффинных распределений и t -кораспределений. Построена классификация четырехмерных аффинных управляемых систем. Разработан метод построения базовых дескриптивных алгебраических схем представления изображений (ДАСПИ). Построен новый подкласс эффективных алгоритмов анализа и оценивания двумерной информации для построения специализированных базовых ДАСПИ. Проведена интерпретация полученных теоретических результатов для задач автоматизации извлечения информации из биомедицинских изображений.

ФИЦ "ИУ" РАН

Доказано, что в открытой ациклической сети массового обслуживания с экспоненциально распределенными временами обслуживания в ее узлах и пуассоновским входным потоком все потоки в стационарном режиме являются пуассоновскими. Данный результат получен комбинированием теоремы Бурке о стационарных потоках в системе обслуживания и преобразованием графа сети в граф, в котором любые два пути, соединяющие пару вершин, имеют одинаковую длину. Разработан способ представления системы массового обслуживания с повторным обслуживанием и

	<p>бесконечным числом каналов в виде открытой ациклической сети обслуживания с бесконечным числом каналов. Это позволило существенно расширить возможности моделирования и анализа систем с повторным обслуживанием.</p> <p>ИПМ ДВО РАН</p>
6. Системное программирование	<p>Разработаны модели программы для многоуровневого анализа и соответствующие методы внутрипроцедурного и межпроцедурного анализа, обеспечивающие контекстную чувствительность и чувствительность к путям выполнения. На основе этих результатов разработана технология статического анализа (Svace) для поиска критических дефектов и уязвимостей. Технология конкурентоспособна на мировом уровне, обеспечивая покрытие всех важнейших классов дефектов, качество анализа, масштабируемость для сверхбольших программ в десятки миллионов строк кода. Технология является ключевым компонентом в жизненном цикле разработки безопасного ПО и используется как стандарт де-факто для проверки исходного кода ОС Tizen, а также внедряется в ряде промышленных компаний, в том числе зарубежных.</p> <p>ИСП РАН</p> <p>Разработаны инструменты обфускации программ, которые предназначены для усложнения понимания алгоритмов и структур данных, затруднения взлома программ по известным уязвимостям, расстановки водяных знаков. Инструменты обфускации внедрены в МИД РФ, Пограничную службу ФСБ России, образовательные организации ФСБ России. Они включены в продукты, сертифицированные для работы с информацией, содержащую сведения, составляющие государственную тайну.</p> <p>Разработана технология Talisman позволяет собирать данные из социальных сервисов и анализировать собранные данные для восстановления неполной или искаженной информации профилей пользователей, выявления виртуальных личностей и ботов, поиска неявных сообществ пользователей, мониторинга информационных потоков для выявления первоисточников и распространителей информации и измерения информационного влияния. Talisman использует современные инструменты анализа больших данных и позволяет обрабатывать сети с миллиардами узлов и сотнями миллиардов связей.</p> <p>Получен ряд фундаментальных результатов в области машинного обучения, компьютерной лингвистики, анализа сложных сетей и обработки больших данных, которые легли в основу технологии анализа социальных медиа-сервисов Talisman. В состав технологии входят инструменты сбора, моделирования и анализа графовых, текстовых и других типов социальных данных. (ИСП РАН)</p> <p>Проведены исследования математической модели распределенных вычислений на базе потоков данных. Для новой версии модели RiDE-3 формально доказаны свойства, обеспечивающие разрешение проблем эффективности и надежности доступа к данным. При этом обеспечивается минимизация потерь производительности и трудозатрат программиста. Опытные разработки экспериментально подтвердили двукратное сокращение (в худшем из известных случаев) объемов кода, необходимого для описания распределённых вычислительных процессов.</p>

	<p>ИММ УрО РАН</p> <p>Математический объект дерева имён адаптирован для отображения коротких имён объектов программы, разработаны операции добавления коротких имён, укоренения объекта, объединения деревьев с контролем имён, Разработан общий алгоритм построения модели объектно-ориентированной программы и правила построения моделей деклараций и реализаций основных компонент программы с учётом наследования классов. Графическое представление структурированных сетей Петри расширено для визуализации операции иерархической композиции.</p> <p>ИАПУ ДВО РАН</p>
<p>7. Информационно- вычислительные системы и среды в науке и образовании</p>	<p>Начата работа по созданию и развитию информационно-вычислительных систем и ресурсов ФИЦ ИУ РАН как центров коллективного пользования. Усовершенствована структура системы ввода, хранения и поиска научной информации на базе реляционной модели УКАЗАТЕЛЕЙ научных трудов с учетом современных тенденций разработки автоматизированных библиотечных информационных систем</p> <p>АБИС</p> <p>Разработан модуль выделения ключевых слов текста с использованием онтологии и тезауруса предметной области. Реализована возможность осуществления запросов по структурированному представлению текста в формате и извлеченным терминам</p> <p>NIF/RDF</p> <p>Разработаны инструментальные средства и предложены технологические решения по формированию, управлению, сопровождению и интеграции проблемно-ориентированного контента в среде Дата центра.</p> <p>Разработана компьютерная составляющая курса «Информатика 4» (часть 2). Учебный комплект «Информатика 6» в рамках курса «Информатика 5-6». Разработаны новые модули Лого и новые версии ПервоЛого.</p> <p>Сформулированы основные принципы организации семантической распределенной цифровой библиотеки. Разработана онтология интеграции данных семантической распределенной цифровой библиотеки.</p> <p>ФИЦ "ИУ" РАН</p> <p>Создана имитационная модель многопроцессорной системы из нескольких ядер векторного потокового процессора. Разработан алгоритм выработки управляющего решения в грид-среде с учетом «типизации» ресурсов. Исследованы алгоритмы распараллеливания для многоядерных вычислительных систем с ускорителями и оценки эффективности выполнения программы в средствах инструментальной поддержки разработки масштабируемых переносимых программ для высокопроизводительных гетерогенных вычислительных систем.</p>

	<p>Проведены исследования математической модели распределенных вычислений на базе потоков данных. Для новой версии модели RiDE-3 формально доказаны свойства, обеспечивающие разрешение проблем эффективности и надежности доступа к данным. При этом обеспечивается минимизация потерь производительности и трудозатрат программиста. Опытные разработки экспериментально подтвердили двукратное сокращение (в худшем из известных случаев) объемов кода, необходимого для описания распределённых вычислительных процессов.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ НИИСИ РАН</p> <p>Программа удаленного управления пользователями в домене организации предназначена для удаленного управления учетными данными пользователей и компьютеров в домене организации. Программа разработана на языке C# с использованием технологии .NET. Программа ориентирована на работу с учетными данными пользователей в домене, позволяет автоматизировать процесс заведения почтовых ящиков MS Exchange и включение пользователей в единую коммуникационную систему MS Skype For Business 2015. Отличительной особенностью данного продукта является возможность выполнения вышеперечисленных операций с компьютера администратора.</p> <p style="text-align: center;">ИММ УрО РАН</p>
II. Физические науки	
<p>8. Актуальные проблемы физики конденсированных сред, в том числе квантовой макрофизики, мезоскопии, физики наноструктур, спинтроники, сверхпроводимости и</p>	<p>Монодисперсные композитные частицы на основе нанопористого оксида кремния для диагностики и терапии онкологических заболеваний. Разработана технология синтеза многофункциональных гибридных частиц типа «ядро-оболочка», представляющих собой сферические мезопористые частицы кремнезема с девиацией размеров меньше 4 %, заполненные оксидами гадолиния и европия и покрытые оболочкой мезопористого кремнезема. Частицы размером 50-500 нм легко диспергируются в воде, обладают большой удельной поверхностью ($300 \text{ м}^2 \text{ г}^{-1}$) и объемом пор ($0.3 \text{ см}^3 \text{ г}^{-1}$), являются ярким твердотельным люминофором, стабильным в водных средах. Частицы перспективны для терапии (гадолиниевая нейтрон-захватная терапия и наноконтейнер для адресной доставки химиотерапевтических препаратов) и диагностики (люминесцентный маркер и магнитно-резонансная томография) онкологических заболеваний.</p> <p>Электронные свойства топологических изоляторов на основе теллуридов. Проведено теоретическое исследование поверхностных и краевых состояний в трехмерных и двумерных топологических изоляторах на основе соединений теллуридов ртути, висмута и сурьмы. Развита теория тонкой структуры дираковских состояний в квантовых ямах HgTe/CdHgTe, которая предсказывает расщепление дираковских конусов в толще квантовой ямы (теория позволила объяснить эксперименты по магнитотранспорту) и сильную анизотропию эффекта Зеемана для электронов, распространяющихся по краевым состояниям. Разработана микроскопическая теория поверхностных и краевых фотогальванических эффектов в топологических изоляторах на основе HgTe, Bi_2Te_3 и Sb_2Te_3. Теория позволила описать эксперименты по фототокам, индуцированным терагерцовым излучением в этих системах, и определить параметры энергетического спектра граничных состояний.</p>

Доменная структура в магнитных сверхпроводниках. Методами низкотемпературной магнитно-силовой микроскопии и декорирования ферромагнитными наночастицами исследована структура магнитного потока на поверхности монокристаллов магнитного сверхпроводника $\text{EuFe}_2(\text{As}_{1-x}\text{Px})_2$ с содержанием фосфора 10.0-10.5 ат.%. Впервые в объёмном сверхпроводнике (с критической температурой $T_{\text{sc}}=22\text{K}$) при охлаждении в нулевом магнитном поле ниже температуры ферромагнитного перехода ($T_{\text{C}}=18\text{K}$) обнаружена магнитная доменная структура, однозначно указывающая на сосуществование сверхпроводящего и ферромагнитного упорядочения на атомном уровне.

Метастабильная высокотемпературная сверхпроводимость межфазной области $\text{Al}/\text{Al}_2\text{O}_3$. Обнаружена сверхпроводимость при температуре $\approx 65\text{ K}$ в образцах на основе металлических алюминиевых фольг, подвергнутых поверхностному окислению при специальных условиях. Сверхпроводимость образцов возникает в пограничном (интерфейсном) слое, расположенном между фазами металлического алюминия и его оксида Al_2O_3 . Установлено, что исследованные сверхпроводники являются нестабильными при нормальных условиях, в то время как хранение образцов при температуре жидкого азота (77 K) позволяет неограниченно долго сохранять их сверхпроводящие свойства.

Магнетофермионный конденсат в двумерной электронной системе. При возбуждении долгоживущих триплетных магнитоэкситонов в холловском изоляторе с высокой подвижностью электронов, фактором заполнения $n=2$ и низких температурах, $T<1\text{K}$, обнаружено принципиально новое коллективное состояние – магнетофермионный конденсат. Конденсированная фаза взаимодействует когерентно с внешним электромагнитным полем, обладает сверхизлучающими свойствами, а также из-за низкой вязкости растекается по поверхности двумерной структуры на макроскопически большие расстояния ($>2\text{ мм}$). Обнаруженные эффекты являются прямым следствием возбуждения в неравновесной системе двумерных фермионов с полностью квантованным энергетическим спектром магнитоэкситонной составляющей, имеющей бозевскую природу.

Возбужденные состояния конденсата поляритонов. В условиях импульсного резонансного фотовозбуждения экситон-поляритонной системы в полупроводниковых микрорезонаторах с высокой добротностью ($Q\sim 50000$) было найдено, что переход с нижней на верхнюю ветвь стабильности происходит с возбуждением надконденсатных возбуждений. Найдено, что в случае циркулярно поляризованной накачиваемой поляритонной моды зависимости энергий надконденсатных частиц с циркулярной поляризацией, совпадающей с поляризацией накачиваемой моды и противоположной ей качественно различны: энергия первых растёт сверхлинейно с величиной превышения плотности резонансно возбуждаемого поляритонного конденсата от термодинамически равновесной при химпотенциале, равном частоте резонансного возбуждения, в то время как энергия вторых определяется, в основном, величиной детюнинга между энергиями накачиваемой моды и поляритонного резонанса

В рамках изучения фундаментальных проблем фазовых превращений и релаксационных процессов в неупорядоченных конденсированных средах, в том числе в жидкостях и стеклах, получены данные о структуре флюида метана (с помощью дифракции рентгеновских лучей) и оптические моды колебаний (с помощью рамановской спектроскопии). Обнаружен плавный кроссовер структурных характеристик при росте давления и довольно резкий кроссовер в барической зависимости частоты виброна. Параметры для обоих кроссоверов довольно близки друг от друга и неплохо согласуются с предсказанным из расчета положением линии динамического кроссовера (линии Френкеля). Таким образом, флюид метана является вторым объектом (после флюида неона), для которого линия Френкеля была установлена экспериментально.

В рамках решения проблемы повышения критических параметров в сверхпроводящих материалах и исследования железосодержащих сверхпроводников: обнаружено, что синтезированное при высоком давлении соединение RhGe с кубической структурой без центра инверсии (B20), является первым примером сверхпроводника ($T_c=4.3\text{K}$) с нестандартным механизмом сверхпроводимости, при котором имеется суперпозиция синглетного и триплетного состояния. Синглетная щель оказалась в два раза меньше триплетной в полном соответствии с теоретическими предсказаниями.

ИФВД РАН

В сплаве $\text{Fe}_{48}\text{Rh}_{52}$ обнаружено рекордное значение магнитокалорического эффекта $\Delta T_{ad} = -20.2\text{ K}$ в области комнатных температур. Установлена природа деградации магнитокалорических свойств в материалах с магнитоструктурными фазовыми переходами антиферромагнетик-ферромагнетик. Показано, что для технологии магнитного охлаждения наиболее перспективными являются материалы с магнитоструктурными фазовыми переходами ферромагнетик-парамагнетик.

Исследовано влияние УФ облучения поверхности роста на структуру, электрические и оптические свойства слоев ZnO:Ga (3 at.%). Исследование электрических свойств синтезированных слоев показало, что облучение приводит к увеличению концентрации, подвижности носителей заряда слоев и их холловской подвижности. Увеличение концентрации электронов в слоях обусловлено формированием при УФ облучении кислородных вакансий. Рост подвижности носителей заряда обусловлен увеличением длины миграции атомов на поверхности в результате десорбции кислорода и формирования на поверхности роста промежуточной фазы ZnO_{1-x} . Выполненные разработки создают предпосылки для разработки новых технологий формирования прозрачных электродов для систем отображения информации.

ИФ ДНЦ РАН

Квантовая криптография. Сделаны оценки дальности передачи ключей через открытое пространство для различных протоколов: для протоколов BB84 и PTC (PhaseTimeCoding) в случае строго однофотонного источника и для протокола

релятивистской квантовой криптографии RQKD (Relativistic Quantum Cryptography) в случае ослабленного лазерного излучения. Системы релятивистской квантовой криптографии оказались устойчивыми к атакам при любых потерях, а также к атаке с ослеплением детекторов. Единственным фактором, ограничивающим дальность передачи секретных ключей, в отличие от других систем, являются темновые шумы однофотонных детекторов. По этой причине для открытого пространства можно обойтись без строго однофотонного источника. Оказывается, что протокол RQKD даже с неоднотонным источником обеспечивает гарантированно секретную передачу ключей с большей скоростью и при больших потерях, чем протокол BB84 со строго однофотонным источником. Однако, наибольшую дальность обеспечивает все-таки протокол PTC со строго однофотонным источником.

ИФТТ РАН

Высокоэффективные мощные непрерывные и импульсные лазерные диоды спектрального диапазона 1400-1600 нм.

Разработана и технологически реализована концепция создания методом МОС-гидридной эпитаксии квантоворазмерных гетероструктур AlInGaAs/InP с малыми внутренними оптическими потерями для мощных лазеров на безопасный для глаз диапазон длин волн 1400-1600 нм. В результате в изготовленных лазерных диодах, излучающих на длине волны 1550 нм с апертуры 100 мкм, достигнуты рекордные значения КПД $\approx 40\%$ и выходных оптических мощностей 4 Вт и 18 Вт в непрерывном и импульсном (100 нс/1 кГц) режиме генерации, соответственно ($T = 25^\circ \text{C}$). Результаты не имеют аналогов в России и находятся на уровне мировых достижений. Разработка соответствует программе импортозамещения и широко востребована в первую очередь в приборах специального назначения и медицине. ФТИ им. А. Ф. Иоффе РАН

В гетероструктурах с квантовыми ямами HgTe/CdHgTe получено стимулированное излучение при оптической накачке на рекордно большой длине волны 10,2 мкм. Показано, что в таких структурах при высоких уровнях оптического возбуждения ($>10^{15}$ фотонов/см²) при $T < 100 \text{ K}$ доминирует излучательная, а не оже-рекомбинация, как полагалось ранее, что открывает возможность создания лазеров диапазона 10...30 мкм на межзонных переходах.

ИФМ РАН - филиал ИПФ РАН, ИП СО РАН

На основе твердого раствора $\text{Pb}_{1-x}\text{Sn}_x\text{Se}$ ($0,10 \leq x \leq 0,13$) созданы диффузионные инжекционные лазеры, излучающие в зависимости от состава и температуры в широкой ИК области спектра (15 – 46,5 мкм). Для этого разработана технология выращивания качественных монокристаллов из паровой фазы в условиях свободного роста. Получена лазерная генерация в терагерцовой области спектра вплоть до рекордной длины волны излучения 46,5 мкм

ФИАН, совместно с ИФМ РАН

Разработан метод прямой поточечной записи волоконных брэгговских решеток (ВБР) с помощью излучения фемтосекундного ИК лазера, который позволяет записывать решетки через защитное пластиковое покрытие как в

	<p>фоточувствительных, так и нефоточувствительных световодах. Созданные ВБР с общей длиной от 0.1 до 10 см обладают высокой температурной стойкостью наведенного показателя преломления и механической прочностью. Экспериментальные спектры согласуются с расчетными, что свидетельствует о высокой точности предложенного метода записи ВБР. Записанные ВБР успешно применены в волоконных лазерных и сенсорных системах, в частности, как датчики температуры и деформаций в «умных» композитных материалах.</p> <p style="text-align: center;">ИАиЭ СО РАН</p> <p>Экспериментально обнаружено и исследовано проявление сегнетоэлектричества в коллективе молекул H_2O, периодически расположенных в полостях кристаллической решётки берилла. С применением метода терагерцовой спектроскопии наблюдается сегнетоэлектрическая мягкая мода и кюри-вейссовское поведение низкочастотной диэлектрической проницаемости; данные описаны на количественном уровне в рамках модели, основанной на среднем приближении набора взаимодействующих водяных диполей.</p> <p style="text-align: center;">ИОФ РАН</p> <p>При исследовании спин-зарядовых эффектов в тонких ферромагнитных пленках редкоземельных манганитов (LSMO) и двухслойных структурах LSMO/металл установлен новый механизм анизотропного магнитосопротивления, связанный с изменением абсолютной величины магнитного момента пленки в условиях ферромагнитного резонанса. Обнаружен и исследован чистый спиновый ток из пленки LSMO в прилегающий слой металла (Pt, Au, SrRuO₃). Установлены ориентационные и температурные зависимости этих эффектов, включая область магнитного фазового перехода. Эти результаты существенно дополняют знания о спин-зарядовых процессах, играющих важную роль в современной спинтронике.</p> <p style="text-align: center;">ИРЭ им. В.А.Котельникова РАН</p> <p>Создан и протестирован кремниевый p-i-n фотодиод со встроенными нанокристаллами $\beta\text{-FeSi}_2$, работающий при комнатной температуре и имеющий сверхширокий диапазон чувствительности от 400 до 1800 нм. Обнаруженный квантовый эффект (КЭ) Штарка совместно с лавинным умножением носителей привели к увеличению фотоотклика диода на два порядка, а его спектральная чувствительность расширилась до 1800 нм. Области применения предложенного фотодетектора потенциально включают интегральную кремниевую фотонику и мультицветную фотодетекцию, а КЭ Штарка дает основу для развития быстродействующих электрооптических модуляторов на кремнии.</p> <p style="text-align: center;">ИАПУ ДВО РАН</p>
9. Физическое материаловедение:	Созданы одномерные мезопористые фотонно-кристаллические плёнки, заполненные диэлектриками и сегнетоэлектриками; разработана теория диэлектрических и оптических свойств этих материалов. На их основе созданы

<p>новые материалы и структуры, в том числе фуллерены, нанотрубки, графены, другие наноматериалы, а также метаматериалы</p>	<p>узкополосные перестраиваемые фильтры со спектральной шириной 1-10 нм в видимой области спектра и в ближнем ИК диапазонах, селективные лазерные зеркала, нелинейно-оптические преобразователи частоты лазерной генерации (второй и третьей оптических гармоник) с коэффициентом преобразования 1-10%.</p> <p>Разработаны нематические ЖК с диэлектрической анизотропией около 30, что в полтора–два раза выше, чем у коммерчески доступных жидких кристаллов. Разработан также антисегнетоэлектрический ЖК с шагом спирали около 30 нанометров (у зарубежных аналогов около одного микрометра), и с температурой существования анти-сегнетоэлектрической фазы от -2С до +76С. Впервые создана композитная структура «полимер – нематический жидкий кристалл», обеспечивающая ахроматическую модуляцию излучения одновременно видимого и инфракрасного диапазонов спектра, от 380 нм до 2500 нм.</p> <p style="text-align: center;">ФИАН</p> <p>Разработана биосенсорная платформа на основе магнитных нанометок и сухих реагентов для быстрых количественных анализов для <i>in vitro</i> диагностики. Для регистрации магнитных нанометок разработаны прототипы устройств нового поколения, которые имеют рекордный предел обнаружения 0,4 нг магнитного материала и чрезвычайно широкий линейный динамический диапазон 7 порядков.</p> <p style="text-align: center;">ИОФ РАН</p> <p>Разработаны и изготовлены терагерцовые фотонно-кристаллические волноводы на основе профилированных кристаллов сапфира. Результаты исследования распространения терагерцового импульсного излучения в многоканальных волноводах показали возможность их использования для передачи импульсного излучения с минимальной дисперсией в широком спектральном диапазоне от 1,0 до 1,55 ТГц и рекордно низкими потерями – до 2,0 дБ/м на частоте 1,45 ТГц. Полученные результаты демонстрируют эффективность разработанных волноводов для создания новых терагерцовых методов контроля качества, дефектоскопии и медицинской диагностики.</p> <p style="text-align: center;">ИФТТ РАН совместно МГТУ им. Н.Э. Баумана</p> <p>Развит метод синтеза наноалмазов с центрами «кремний-вакансия» (Si-V), демонстрирующих рекордно узкую ширину спектральной линии фотолюминесценции возбуждения отрицательного заряженного (Si-V)- центра, близкую к пределу, определяемому временем жизни возбужденного состояния.</p> <p style="text-align: center;">ИФВД РАН</p> <p>Создана установка ионно-пучкового и плазмохимического травления и методики полировки и формирования прецизионных оптических сферических и асферических оптических элементов рентгеновского диапазона. В диапазоне пространственных частот $q = [4.9 \cdot 10^{-2} - 6.3 \cdot 10^1 \text{ мкм}^{-1}]$ получена рекордно низкая интегральная шероховатость 0,14 нм.</p>
---	---

	<p style="text-align: center;">ИФМ РАН - филиал ИПФ РАН</p> <p>Исследованы термодинамика, кинетика и механизмы формирования сверхтвердых слоев диборида титана на поверхности титанового сплава ВТ-1 под воздействием интенсивных электронных пучков импульсного и непрерывного действия в вакууме. Проведены исследования фазового состава, строения и наноструктурирования слоев диборида титана.</p> <p style="text-align: center;">ИФМ СО РАН</p> <p>Разработана методика комбинированной электронно-ионно-плазменной модификации поверхности технически чистого алюминия и выявлено многократное повышение износостойкости (более чем в 9 раз) и микротвердости (более чем в 4 раза), снижение коэффициента трения в 1,3 раза, обусловленное совокупностью физических механизмов упрочнения, инициированных насыщением кристаллической решетки алюминия атомами азота, выделением частиц вторых фаз (в том числе и частиц нитрида алюминия состава AlN) субмикро- и наноразмерного диапазона, формированием высокодефектной субструктуры.</p> <p style="text-align: center;">ИСЭ СО РАН</p> <p>На основе особой формы тлеющего разряда, на который накладываются слаботочные искровые разряды, создан высокоэффективный портативный источник низкотемпературной неравновесной аргоновой плазмы PortPlaSter для дезинфекции открытых ран, в том числе хронических незаживающих ран.</p> <p style="text-align: center;">ИФМ СО РАН</p>
<p>10. Актуальные проблемы оптики и лазерной физики, в том числе достижение предельных концентраций мощности и энергии во времени, пространстве и спектральном</p>	<p>Высокоэффективные мощные непрерывные и импульсные лазерные диоды спектрального диапазона 1400-1600 нм. Разработана и технологически реализована концепция создания методом МОС-гидридной эпитаксии квантоворазмерных гетероструктур AlInGaAs/InP с малыми внутренними оптическими потерями для мощных лазеров на безопасный для глаз диапазон длин волн 1400-1600 нм. В результате в изготовленных лазерных диодах, излучающих на длине волны 1550 нм с апертуры 100 мкм, достигнуты рекордные значения КПД $\approx 40\%$ и выходных оптических мощностей 4 Вт и 18 Вт в непрерывном и импульсном (100 нс/1 кГц) режиме генерации, соответственно ($T = 25^{\circ}\text{C}$). Результаты не имеют аналогов в России и находятся на уровне мировых достижений. Разработка соответствует программе импортозамещения и широко востребована в первую очередь в приборах специального назначения и медицине.</p> <p style="text-align: center;">ФТИ им.А.Ф. Иоффе РАН</p> <p>В гетероструктурах с квантовыми ямами HgTe/CdHgTe получено стимулированное излучение при оптической накачке на рекордно большой длине волны 10,2 мкм. Показано, что в таких структурах при высоких уровнях</p>

<p>диапазоне, освоение новых диапазонов спектра, спектроскопия сверхвысокого разрешения и стандарты частоты, прецизионные оптические измерения, проблемы квантовой и атомной оптики, взаимодействие излучения с веществом</p>	<p>оптического возбуждения ($>10^{15}$ фотонов/см²) при $T < 100$ К доминирует излучательная, а не оже-рекомбинация, как полагалось ранее, что открывает возможность создания лазеров диапазона 10–30 мкм на межзонных переходах. ИФМ РАН - филиал ИПФ РАН, ИФП СО РАН</p> <p>На основе твердого раствора $Pb_{1-x}Sn_xSe$ ($0,10 \leq x \leq 0,13$) созданы диффузионные инжекционные лазеры, излучающие в зависимости от состава и температуры в широкой ИК области спектра (15 – 46,5 мкм). Для этого разработана технология выращивания качественных монокристаллов из паровой фазы в условиях свободного роста. Получена лазерная генерация в терагерцовой области спектра вплоть до рекордной длины волны излучения 46,5 мкм. ФИАН совместно с ИФМ РАН</p> <p>Осуществлена временная компрессия импульса фемтосекундного иттербиевого лазера при частоте повторения импульсов 100 кГц, при этом лазерный импульс длительностью 260 фс был сжат до 17 фс с энергетической эффективностью 40% и средней мощностью излучения на выходе компрессора 2 Вт.</p> <p>Установлено, что в процессе филаментации УФ ультракоротких лазерных импульсов в воздухе определяющим процессом является когерентное вынужденное комбинационное рассеяние на вращательных уровнях молекул азота, которое и обеспечивает компенсацию керровской самофокусировки, в результате чего и образуется филамента.</p> <p>Создан макет атомных часов на основе когерентного пленения населенностей со стабильностью (среднеквадратичным относительным отклонением) частоты 10 МГц: $1,7 \cdot 10^{-11}$; $2,5 \cdot 10^{-12}$; $1,9 \cdot 10^{-12}$ при временах измерения 1, 100 и 1000 секунд, соответственно. Стабильность за 1 час и 1 сутки составила $1,3 \cdot 10^{-12}$ и $2,4 \cdot 10^{-12}$.</p> <p>На основе эффекта нелинейной фазовой самомодуляции в газонаполненном капилляре осуществлена временная компрессия импульса фемтосекундного иттербиевого лазера при частоте повторения импульсов 100 кГц, при этом лазерный импульс длительностью 260 фс был сжат до 17 фс с энергетической эффективностью 40% и средней мощностью излучения на выходе компрессора 2 Вт. С целью повышения временного контраста и дальнейшего сокращения длительности импульса проведен второй этап компрессии в процессе генерации второй гармоники в кристалле KDP и получены импульсы длительностью 11 фс при эффективности 35%.</p> <p>В области фотоанизотропии тонких полиимидных плёнок: предложен новый принцип фотоориентации ЖК, суть которого в фотоанизотропной имидизации тонкого слоя (20–100 нм) полиамидокислоты пиромеллитового диангидрида и 4,4'-оксиданилина (ПМДА-ОДА), сформированного на поверхности прозрачного слоя полупроводника ИТО, нанесенного на стеклянную подложку.</p> <p>Получены и исследованы трёхмерные рентгеновские изображения кровеносной и нервной системы спинного мозга мыши. Достигнутое пространственное разрешение и контраст фазовой рентгеновской томографии позволили количественно характеризовать изменения кровеносных сосудов в результате различных патологий (в сотрудничестве с Институтом нанотехнологии CNR, Италия).</p>
---	---

Осуществлен стабильный 3D захват микрочастиц латекса диаметром 5-7 мкм. Экспериментально продемонстрированы возможности удержания захваченных частиц в заданной плоскости, их перемещение в горизонтальном и вертикальном направлениях.

Проведено экспериментальное измерение динамической поляризуемости подуровней тонкой структуры основного состояния атома тулия, захваченного в оптическую решетку на длине волны 530 нм. По результатам исследования предложена магическая длина волны оптической решетки для реализации стандарта частоты $\lambda=806$ нм.

Рассчитан бюджет неопределенностей стандарта частоты на холодных атомах тулия. Достижимое значение относительной неопределенности частоты стандарта составило $5E-18$.

ФИАН

Разработан дисковый лазер с многоточечной диодной накачкой с качеством излучения близким к дифракционному пределу за счет реализации оптической связи между различными каналами генерации.

В рамках программы импортозамещения. Разработаны квантроны твердотельных лазеров с диодной накачкой с рекордными характеристиками импульсно-периодической генерации (энергия в импульсе 5 Дж, частота повторения до 25 Гц, коэффициент усиления слабого сигнала до 500).

ИОФ РАН

Достигнуты рекордные генерационные характеристики лазеров на селениде и сульфиде цинка, легированных двухвалентными ионами железа. При комнатной температуре энергия излучения $ZnSe:Fe^{2+}$ лазера в области 4.3-4.8 мкм составила 1.4 Дж при КПД 48% и при температуре жидкого азота 10 Дж.

ИОФ РАН и ФИАН

Развит новый метод спектроскопии, позволяющий определять резонансные частоты квантовых переходов с точностью до одной сотой естественной ширины линии поглощения. Метод основан на низкочастотной фазовой модуляции излучения, преобразующей его спектр в гребенку с частотным интервалом меньшим ширины линии поглощения. Фильтрация такого излучения резонансной средой приводит к осцилляциям интенсивности. Вдали от точного резонанса основной вклад дают первая и вторая гармоники осцилляций. В точном резонансе остается только вклад второй гармоники. Исследуя частотный состав модуляции интенсивности излучения, можно определить резонансную частоту перехода с высокой точностью.

КФТИ КазНЦ РАН

Разработаны и созданы уникальные оптические изоляторы Фарадея с параметрами, необходимыми для эффективной работы лазерных интерферометров для детектирования гравитационных волн. Разработанные изоляторы обеспечивают

высокую степень изоляции и пренебрежимо малые поляризационные, амплитудные и фазовые искажения, вносимые в лазерный пучок, даже при большой мощности лазерного излучения. Изоляторы были установлены на обсерватории LIGO, которая впервые напрямую зарегистрировала гравитационные волны.

Аналитически и численно показано, что нелинейная дисперсия среды приводит к стабилизации филаментационной неустойчивости сверхкоротких волновых пакетов в нелинейных средах. При аномальной дисперсии среды бесфиламентационный режим самофокусировки лазерных импульсов с мощностью, намного превышающей критическую мощность самофокусировки, позволяет реализовать самокомпрессию волновых пакетов солитонной формы вплоть до одного периода поля.

Создан и исследован перспективный магнитооптический материал керамика Tb₂O₃ с величиной постоянной Верде более чем в 3 раза превышающую соответствующую величину для кристалла/керамики TGG. Определены окна прозрачности, измерены зависимости постоянной Верде от концентрации ионов Tb³⁺ и длины волны излучения в окне прозрачности 380–1750 нм.

ИПФ РАН.

Предложен метод повышения чувствительности электрооптического когерентного детектирования терагерцового излучения (ТИ). В расчетах предсказано усиление нелинейно-оптического (электрооптического) отклика при взаимодействии ТИ с фемтосекундным лазерным импульсом на частотах, отвечающих наибольшей неоднородности спектрального распределения лазерного поля. Экспериментально продемонстрировано, что использование фемтосекундных лазерных импульсов с дополнительно созданной неоднородностью спектра позволяет существенно (до двух порядков) повысить чувствительность электрооптического когерентного детектирования ТИ. Результат представляет интерес с точки зрения существенного повышения чувствительности измерительной части терагерцовых спектрометров, стандартов частоты на терагерцовых гребенках, перспективных систем связи.

ИПФ РАН, МГУ

Аттосекундный и наноразмерный (атто-нано) источник ультрафиолетового и рентгеновского излучения. Получено преобразование фемтосекундного излучения в гармоники высокого порядка в глубоком ультрафиолетовом и рентгеновском диапазонах длин волн; получено импульсное излучение длительностью в фемто-атто-секундном временном диапазоне; достигнута пространственная локализация лазерного излучения до значений порядка 20 нм.

ИСАН

На уникальном спектрометрическом комплексе ИОА СО РАН достигнуты рекордные значения чувствительности по коэффициенту поглощения для Фурье-спектрометра с многоходовой 30-метровой оптической кюветой в ИК диапазоне - лучше 10^{-9} см^{-1} и для Фурье-спектрометра со светодиодными источниками в видимой области - $6 \times 10^{-9} \text{ см}^{-1}$. Получены

большие массивы новых высокоточных экспериментальных данных о слабых спектрах поглощения для молекул H_2O и CO_2 , влияющих на перенос оптической радиации в планетарных атмосферах.

Теоретически обосновано и впервые экспериментально зарегистрировано явление зеркального отражения оптического излучения наземных источников от атмосферного слоя кристаллических частиц. Использование явления позволяет осуществлять оценку высоты слоя температурной инверсии в атмосфере.

ИОА СО РАН

Разработана конструкция дискового лазера с многоточечной диодной накачкой с качеством излучения близким к дифракционному пределу за счет реализации оптической связи между каналами генерации. (ИОФ РАН)

На основе отечественных комплектующих разработаны квантроны импульсных твердотельных лазеров. Достигнуты рекордные характеристики генерации в импульсно-периодическом режиме (энергия 5 Дж, частота повторения до 25 Гц, коэффициентом усиления слабого сигнала до $G=500$).

ИОФ РАН

Развит новый метод спектроскопии, позволяющий определять резонансные частоты квантовых переходов с точностью до одной сотой естественной ширины линии поглощения.

КФТИ КазНЦ РАН

Предложен и изготовлен полнозеркальный телескоп для систем космического мониторинга околоземного пространства с отражательным корректором аберраций для УФ- и вакуумного УФ-диапазона с рекордными полем зрения ($\pm 1,5^\circ$) и угловым разрешением ($\sim 3''$).

ИФМ РАН - филиал ИПФ РАН, ОАО "Композит"

Предложен и реализован новый метод восстановления интенсивности и фазы ультракороткого оптического импульса по измерениям его исходного спектра и двух преобразованных спектров после прохождения элементов с кубичной нелинейностью.

При аномальной дисперсии среды бесфиламентационный режим самофокусировки лазерных импульсов с мощностью, намного превышающей критическую мощность самофокусировки, позволяет реализовать самокомпрессию волновых пакетов солитонной формы вплоть до одного периода поля.

Экспериментально обнаружены новые нелинейно-оптические эффекты при конверсии фемтосекундных лазерных импульсов в терагерцовое излучение на поверхности полуметалла висмута: а) нарушение зеркальной симметрии конверсии – изменение терагерцового отклика более чем на порядок при повороте образца вокруг его нормали на 180 градусов; б) повышение эффективности оптико-терагерцового преобразования на порядки в результате нанесения

продольной структуры на поверхность образца; в) возможность управления поляризацией терагерцового излучения путём изменения ориентации направленной структуры на поверхности облучаемого поликристаллического образца. Данные эффекты не наблюдаются при использовании металлов или полупроводников и являются специфичными для висмута.

ИПФ РАН

Экспериментально продемонстрировано, что использование фемтосекундных лазерных импульсов с дополнительно созданной неоднородностью спектра позволяет существенно (до двух порядков) повысить чувствительность электрооптического когерентного детектирования ТИ. Результат представляет интерес с точки зрения существенного повышения чувствительности измерительной части терагерцовых спектрометров, стандартов частоты на терагерцовых гребенках, перспективных систем связи.

ИПФ РАН, МГУ

Теоретически и экспериментально показано, что использование двухцветных лазерных полей с ортогональными линейными поляризациями компонент, частоты которых отличаются в два раза, позволяет более чем на порядок повысить эффективность процесса генерации высоких гармоник в газовых средах.

ИПФ РАН, ИОФ РАН, Saitama Medical University, Japan

Создан и исследован перспективный магнитооптический материал керамика Tb_2O_3 , величин постоянной Верде которого более чем в 3 раза превышает соответствующую величину для кристалла/керамики TGG.

ИПФ РАН, ИХВВ РАН

Проведен комплекс исследований, позволивший получить преобразование фемтосекундного излучения в гармоники высокого порядка с частотой излучения в глубоком ультрафиолетовом и рентгеновском диапазонах длин волн; получить импульсное излучение длительностью в фемто-атто-секундном временном диапазоне; достигнуть пространственной локализации лазерного излучения до значений порядка 20 нм.

ИСАН

Разработан высокоэффективный прямой лазерный метод печати плазмонных метаповерхностей, сформированных периодически расположенными микровыпуклостями параболической формы.

ИАПУ ДВО РАН

На ст. Улан-Удэ (2006-2013 гг.), ст. Торы (2006-2016 гг.) и ст. Даланзадгад (Монголия) (2006-2016 гг.) проведен

	<p>анализ сезонных, межгодовых вариаций радиационных характеристик атмосферы в регионе оз. Байкал и Монголии: установлено, что межгодовые вариации радиационных характеристик атмосферы в Байкальском регионе и Монголии определяются природными факторами (лесные пожары, пылевые выносы, синоптические особенности года и др.). В регионе оз. Байкал наибольшее влияние на замутненность атмосферы оказывают лесные пожары (коэффициент корреляции между АОТ 0,34 мкм) и количеством лесных пожаров составляет в среднем 0,7). В аридной зоне Монголии (ст. Даланзадгад) максимальное замутнение атмосферы приходится на май-июнь и соответствует периодам наибольшей повторяемости пыльных бурь в регионе.</p> <p style="text-align: center;">ИФМ СО РАН</p> <p>Найдено оптимальное значение концентрации компонентов фотополимерного материала с синглет-триплетным механизмом возбуждения красителя–сенситизатора, при котором чувствительность такого фотополимера повышается в 1,9 раза, а диапазон изменения показателя преломления (Δn) – в 2,2 раза. Показано также, что путем совершенствования технологии изготовления таких фотополимеров уровень их шумов рассеяния может быть существенно уменьшен. Материал рекомендован для использования в качестве многослойного оптического носителя информации со сверхвысокой емкостью памяти и высокой защитой от несанкционированного доступа.</p> <p>Разработаны и исследованы: дифракционно-зеркальный высокоапертурный объектив ($NA \sim 0.95$), объединяющий функции фокусировки и селекции вида поляризации в одном оптическом элементе, эталонные светоделительные дифракционные элементы Физо выполненные в трехслойных тонкопленочных средах обеспечивающие формирование волнового фронта с погрешностью менее 3 нм.</p> <p style="text-align: center;">ИАиЭ СО РАН</p> <p>Проведен детальный теоретический анализ стабилизации атомных часов, основанных на эффекте когерентного пленения населенностей, с использованием гармонической частотной модуляции. Сформулированы количественные критерии квазистационарного (адиабатического) и динамического (неадиабатического) режимов такой частотной модуляции, и проведена оптимизация наклона сигнала ошибки. Показано, что с учетом спектральной плотности шумов динамический режим, в подавляющем большинстве случаев, является предпочтительным. Полученные теоретические зависимости находятся в хорошем качественном согласии с эмпирическими результатами, полученными в различных экспериментальных группах.</p> <p style="text-align: center;">ИЛФ СО РАН</p>
11. Фундаментальные основы лазерных	Средствами бесконтактной лазерной конфокальной сканирующей люминесцентной микроспектротомографии с временным разрешением разработаны методы привязки партий ювелирных алмазов и изготовленных из них бриллиантов к их месторождениям. Разработанные методики представляют значительный интерес для криминалистики. Их

<p>технологий, включая обработку и модификацию материалов, оптическую информатику, связь, навигацию и медицину</p>	<p>применение позволит привязать криминальные партии ювелирных алмазов и бриллиантов к источникам их происхождения. Это приведет к увеличению процента раскрываемости, сокращению сроков раскрываемости и уменьшению количества противоправных деяний и преступлений в сфере производства, обработки и оборота ювелирных алмазов и бриллиантов и перемещения их через таможенные границы.</p> <p style="text-align: center;">ИЛФ СО РАН</p> <p>Оксидная лазерная керамика. Путем оптимизации выбора исходных оксидов, спекающих добавок и параметров всех этапов процесса получения лазерной керамики иттрий-алюминиевого граната (далее - ИАГ) реактивным спеканием оксидов воспроизводимо получены образцы керамики ИАГ и оксида иттрия с активными ионами, имеющие оптическое пропускание не хуже, чем у лазерных кристаллов ИАГ и Y_2O_3. На образцах ИАГ с Nd получена эффективная лазерная генерация в ФИАН, на образцах Y_2O_3 с Tm генерация в области 2 мкм с рекордным КПД по наклону. Методики получения использованы при постановке промышленной технологии получения лазерной керамики в ФКП «Государственный лазерный полигон «Радуга».</p> <p style="text-align: center;">ИРЭ им. В.А.Котельникова РАН и ФИАН</p> <p>Предложено усовершенствование системы радиационно-безопасного мониторинга борной кислоты в теплоносителе контура охлаждения реакторов типа ВВЭР и РБМК, что существенно упростит её использование на АЭС. Система основана на модификации абсорбционно-спектрального фотометрического метода путём создания кольца оптической обратной связи для многократного прохождения зондирующего лазерного импульса по теплоносителю, при этом существенное увеличение точности и диапазона измерения (от 10 г/л до 0,01 мг/л) позволит использовать в теплоносителе борную кислоту, обогащённую ^{10}B.</p> <p>Совместно с РОНЦ предложен оптический метод защиты здоровых клеток на основе свето-кислородного эффекта: кратковременное облучение пациента светом подходящего спектрального состава позволяет генерировать в его крови некоторое количество метастабильного синглетного кислорода, проявляющего радиопротекторный эффект. Метод апробирован в клинике и показал хорошие результаты.</p> <p>Предложен молекулярный механизм возникновения селективности взаимодействия лазерного излучения с солидными опухолями и способ увеличения эффективности воздействия излучения на опухоли. Осуществлено селективное воздействие лазерного излучения с длиной волны 1268 нм на солидные опухоли и достигнуто усиление иммунного ответа физическими методами.</p> <p>Впервые зарегистрировано вынужденное низкочастотное комбинационное рассеяние (ВНКР) в вирусах табачной мозаики (ВТМ) и вирусах картофеля типа ХВК в буфере Tris-HCl pH7.5 и в вирусах картофеля типа АВК в воде при возбуждении наносекундными импульсами рубинового лазера.</p> <p>Исследованы фазовые шумы, вносимые оптоволоконной линией при передаче оптического сигнала частоты.</p>
--	---

Разработана система компенсации фазовых шумов волокна для линии длиной 1 км. Достигнута относительная нестабильность переданного сигнала $1\text{E-}18$ за 1000 с усреднения.

Исследовано влияние периодических возмущений (вибраций) на нестабильность передаваемого по оптоволоконной линии оптического сигнала частоты.

Исследованы изменения связывающих центров молекулы сывороточного альбумина человека при меланхолической депрессии: регистрация с помощью субнаносекундной флуоресцентной спектроскопии. Надежно зарегистрированы однонаправленные изменения в структуре молекулы альбумина у пациентов в результате проведения терапии. Исследовано 22 пациента до лечения, после 15 и 30 дней лечения препаратом велафаксином.

ФИАН

Разработан и экспериментально апробирован макет приборного комплекса неинвазивной спектроскопической оценки (уровень кровенаполненности ткани, степень оксигенации ткани, интенсивность воспалительного процесса) состояния кожного покрова и степени приживления трансплантируемых тканей.

Разработана технология подавления воспалительного процесса и его удержание на безопасном для пациента и для приживляемой ткани уровне с использованием наночастиц фотосенсибилизаторов на основе фталоцианинов алюминия, молекулярная форма которого разрешена к клиническому применению.

Разработан и экспериментально апробирован макет приборного комплекса неинвазивной спектроскопической оценки (уровень кровенаполненности ткани, степень оксигенации ткани, интенсивность воспалительного процесса) состояния кожного покрова и степени приживления трансплантируемых тканей.

Разработана технология подавления воспалительного процесса и его удержание на безопасном для пациента и для приживляемой ткани уровне с использованием наночастиц фотосенсибилизаторов на основе фталоцианинов алюминия, молекулярная форма которого разрешена к клиническому применению.

ИОФ РАН

Разработана методика контактного бескровного разреза биоткани, осуществляемая боковой поверхностью кварцевого многомодового волокна, нагретого до 2000 градусов Кельвина. Нагрев волокна осуществляется путём поглощением лазерного излучения специальным (устойчивым к механическим нагрузкам при высокой температуре) слоем, нанесённым на торец волокна. Создана теоретическая модель процесса лазерной резки биоткани торцом кварцевого волокна, в том числе с нанесенным на торец сильно поглощающим слоем. Показана возможность дополнительного увеличения эффективности резки путем нанесения поглощающего покрытия на поверхность биоткани по ходу рассечения.

ИПФ РАН, НижГМА

Разработан метод регистрации на суше сейсмических волн, формируемых низкочастотным гидроакустическим излучателем на расстоянии до 60 км, с использованием волоконно-оптических интерферометрических сейсмоприемников. Данный метод позволяет разрабатывать высокочувствительные быстроразвертываемые системы низкочастотной акустической томографии шельфа и морской акватории, а также системы освещения обстановки территорий и акваторий.

ИАПУ ДВО РАН

Создан комплекс технологий получения оптической керамики больших размеров на основе алюмоиттриевого граната легированного неодимом и иттербием и исследованы генерационные возможности полученной керамики. Лазерное качество полученной керамики не уступает качеству эталонного образца фирмы Konoshima Chemical Co., Ltd.

ФИАН совместно с ФИРЭ РАН

Разработан метод определения с помощью квадрупольного масс-спектрометра состава и содержания нейтральных импульсных кластерных пучков по ионным сигналам кластерных фрагментов, отражающим времяпролетные спектры кластеров в этих пучках. Показано, что с помощью предложенного метода можно определять состав и содержание нейтральных ван-дер-ваальсовых молекулярных и атомно-молекулярных кластеров в пучках.

ИСАН

Разработан лазерный адаптивный гидрофон на основе адаптивного голографического интерферометра с чувствительностью на уровне 3.5 мВ/Па в частотном диапазоне 1-30 кГц. Динамическая голограмма, записываемая в фоторефрактивном кристалле, позволяет избежать необходимости использования систем электронной стабилизации рабочей точки интерферометра, в то же время существенно упрощая оптическую схему лазерного гидрофона. За счет этого разработанный гидрофон обладает высокой чувствительностью, мобильностью и способен эффективно работать в условиях сильных помех и низкочастотных портовых шумов.

ИАПУ ДВО РАН

Разработаны научно-технические основы построения и функционирования автоматизированных систем обезвешивания крупногабаритных трансформируемых конструкций космических аппаратов (КТС КА) в процессе их трансформаций. По результатам исследования в интересах АО «Информационные спутниковые системы» им. акад. М.Ф. Решетнева» создан и принят в эксплуатацию уникальный комплекс обезвешивания, предназначенный для наземной отработки раскрытия КТС КА и определения параметров систем раскрытия таких конструкций в условиях, максимально приближенных к отсутствию влияния силы тяжести на их работу.

Предложен и разработан оптико-электронный метод высокопроизводительного контроля качества (наличия

дефектов) цилиндрической поверхности. Метод основан на формировании с помощью дифракционных оптических элементов (ДОЭ) замкнутого светового кольца на поверхности цилиндра посредством наклонного освещения и считывании изображения с помощью цифровых камер, расположенных в плоскости светового кольца. 3D-конфигурация освещающего пучка позволяет минимизировать объем считываемой информации и регистрировать только отклонения формы поверхности от номинальной (дифференциальный режим считывания).

КТИ ИП СО РАН

Осуществлена диффузионная сварка образцов высокопрозрачной керамики, при которой показатель поглощения излучения в ней сохраняется. Реализована методика горячего прессования образцов, полированных с шероховатостью ~ 50 нм и плоскостностью $\sim \lambda/20$ и последующее вакуумное спекание при температуре, обеспечивающей рекристаллизацию кристаллитов.

ИЭФ УрО РАН

Разработаны коллоидные методы компактирования наночастиц, полученных методом лазерного синтеза, для спекания высокопрозрачной керамики $\text{Yb}^{3+}:(\text{La}_x\text{Y}_{1-x})_2\text{O}_3$. Развита методика шликерного литья и электрофоретического осаждения наночастиц, при использовании которых фазовый переход из моноклинной в кубическую сингонию оксида иттрия, происходящий в компакте из наночастиц одновременно с вакуумным спеканием, не приводит к разрушению керамики.

ИЭФ УрО РАН совместно с ЛИП, ФИРЭ РАН, Шанхайским институтом керамики КАН (г. Шанхай, Китай), Университетом прикладных наук (г. Мюнстер Германия).

Создан макет компактных (транспортируемых) фемтосекундных оптических часов на основе $\text{Nd}(\text{Yb})\text{:YAG}/\text{I}_2$ оптического стандарта частоты и фемтосекундного эрбиевого волоконно-оптического синтезатора частот. Стабильность выходных частот определяется, главным образом, соответствующими характеристиками $\text{Nd}(\text{Yb})\text{:YAG}/\text{I}_2$ оптического стандарта ($\sim 10^{-15}$ за 10000 с). Разработанные ФОЧ могут быть использованы в глобальных навигационных спутниковых системах, телекоммуникационных технологиях и фундаментальной метрологии, позволяя существенно повысить точность измерений.

В совместных исследованиях ИЛФ СО РАН с ИНХ СО РАН разработан новый процесс химического осаждения из газовой фазы сверхтвердых покрытий нитрида углерода с помощью пульсирующей лазерной плазмы. Была синтезирована новая модификация кубического нитрида углерода. Микротвердость полученных покрытий нитрида углерода на стали с учетом твердости подложки составляла 46 ± 7 ГПа ($\sim 60\%$ твердости алмаза) для нанокристаллических и 22 ± 2 ГПа для аморфных пленок.

	<p>Получена параметрическая генерация света на кристалле LiGaSe_2. Продemonстрирован наносекундный ПГС на основе LiGaSe_2 в среднем ИК-диапазоне с широкой перестройкой в области 4,8 – 9,9 мкм.</p> <p>ИЛФ СО РАН</p>
<p>12. Современные проблемы радиофизики и акустики, в том числе фундаментальные основы радиофизических и акустических методов связи, локации и диагностики, изучение нелинейных волновых явлений</p>	<p>Исследована диффузионно-тепловая устойчивость волн горения и появление пульсирующих волн в богатых водород-воздушных смесях вблизи предела воспламенения для нормальных и повышенных давлений и различных начальных температур свежей смеси в рамках моделей с детальными и редуцированным кинетическими механизмами реакций.</p> <p>ФИАН</p> <p>Создан макет сверхсветового генератора сверхширокополосного импульсного электромагнитного излучения субнаносекундной длительности на основе широкоапертурного параболического фотокатода возбуждаемого ультракороткими лазерными импульсами. Область применения генератора - задачи связи, зондирования и радиоэлектронной борьбы.</p> <p>ИОФ РАН</p> <p>Исследованы свойства мод, распространяющихся вдоль плоской границы раздела обычного диэлектрика и метаматериала. Основное внимание уделено анализу структуры с размытой границей. Показано, что в такой системе могут существовать поверхностные моды с чрезвычайно высокой концентрацией поля в переходной области. В этой области поперечный размер зоны концентрации поля может быть существенно меньше длины волны. Исследованы также эффекты, которые возникают в подобных системах, когда среды нелинейные.</p> <p>Проведено исследование инновационных тестовых туннельных многоэлементных микроструктур сверхпроводник – изолятор – нормальный металл (СИН). Их особенность – связь между нормальными электродами осуществляется подвешенными полосками нормального металла, не имеющими контакта с кремниевой подложкой, на которой созданы структуры. Показано, что чувствительность таких СИНИС элементов на нагрев постоянным током составляет не менее 109В/Вт. Обнаружено, что при температурах $<0.2\text{K}$ подавляющий вклад в туннельную проводимость при малых напряжениях на переходе дает двухчастичное туннелирование с андреевским отражением электронов нормального металла от сверхпроводящего конденсата. Эта компонента тока подавляется относительно слабым магнитным полем. Это явление подробно исследовано для СИН переходов с использованием в качестве нормального металла меди, гафния или алюминия с тонким подслоем железа, подавляющим сверхпроводимость алюминия.</p> <p>ИФП РАН</p> <p>Когерентные фононы Исследована связь между начальной фазой когерентных фононов и параметром асимметрии</p>

Фано. Методом фемтосекундной электронной дифракции осуществлено прямое наблюдение генерации когерентных оптических фононов в пленке сурьмы. В полученных дифракционных картинах наблюдались осцилляции интенсивности, соответствующие частотам колебаний оптических фононов, возбужденных лазерным излучением. Также исследована зависимость поведения полносимметричных и дважды вырожденных когерентных фононов висмута и сурьмы от длительности возбуждаемого импульса и обнаружено различие в зависимостях решеточного и электронного откликов. Выявлено несоответствие интенсивностей полносимметричных и дважды вырожденных фононных мод, наблюдаемых при помощи спонтанного КР и метода накачка-зондирование. Показано, что это несоответствие отражает различные механизмы генерации когерентных фононов высокой и более низкой симметрий.

ИФТТ РАН

Разработка новых методов и средств медицинской физики, основанных на магнитной радиоспектроскопии: Разработаны макеты приемных датчиков для магнитно-резонансных томографов с индукцией магнитного поля 0.4 и 0.06 Тл, измерены и проанализированы их важнейшие характеристики. Разработан финальный прототип программного обеспечения для «облачного» хранения томографических данных. С помощью вновь разработанной импульсной программы и доработанного программного обеспечения показана возможность автоматической идентификации жидкостей, входящих в созданную базу данных.

КФТИ КазНЦ РАН

Разработан, изготовлен и испытан в ходе длительных измерений в Арктике (Соданкюля, Финляндия) и в условиях среднегорья (Альпы, Гренобль, Франция) автоматизированный микроволновый спектрорадиометр для дистанционного исследования снежного покрова. Прибор реализует предложенный оригинальный метод пассивного зондирования земных покровов, использующий спектральные особенности собственного излучения атмосферы в миллиметровом диапазоне длин волн. Сравнение излучения поверхности и атмосферы позволяет одновременно определять альбедо (коэффициент излучения) и физическую температуру различных по глубине слоёв снега, что даёт возможность получать информацию о структуре, температурном профиле и толщине снежного покрова.

Предложен новый подход к диагностике эмиссий диоксида углерода (CO_2), связанных со сжиганием ископаемого топлива и природными пожарами и играющих важнейшую роль в процессах, влияющих на изменение климата. Подход основан на использовании данных спутниковых измерений сопутствующих примесей (диоксида азота, оксида углерода и аэрозоля) и принципов обратного моделирования. Применение оригинальных методов, разработанных в рамках данного подхода, позволило выявить существенные неточности имеющихся данных, касающихся межгодовых изменений антропогенных эмиссий CO_2 в Китае, а также эмиссий CO_2 от пожаров в Сибири. Продемонстрирована возможность получения оценки суммарных годовых эмиссий антропогенных эмиссий CO_2 в крупном индустриальном регионе с относительной точностью около 10 процентов.

На основе анализа доплеровских спектров получено прямое доказательство того, что обратное рассеяние микроволнового излучения поверхности воды при сильном и ураганном ветре формируется на гребнях обрушающихся волн. При условиях сильных и экстремальных ветров экспериментально выявлена логарифмическая зависимость сечения обратного рассеяния на ортогональной поляризации от динамической скорости ветра и турбулентного напряжения в пограничном слое. На основе полученной зависимости и эмпирического закона сопротивления в пограничном слое атмосферы предложена геофизическая модельная функция, связывающая сечение рассеяния на ортогональной поляризации и скорость ветра, которая может быть использована для восстановления скорости ветра по данным скаттерометрии.

Показано, что решение уравнения переноса излучения с точечным мононаправленным источником, описывающее влияние мутной среды с пространственно однородными оптическими свойствами на структуру бесконечно узкого пучка света («функция размытия пучка»), наряду с аксиальной симметрией должно обладать дополнительным свойством симметрии, обеспечивающим выполнение оптической теоремы взаимности. Установлено, что некоторые из моделей, используемых для решения прикладных задач мутных сред (решения уравнения переноса излучения в малоугловом приближении, гибридные модели оптики, построенные с использованием уравнения объемной диффузии и др.) требованиям симметрии не удовлетворяют. Предложен универсальный способ устранения погрешностей их симметрии.

ИПФ РАН

Развита теория генерации электромагнитного излучения случайными электрическими разрядами в тропосфере и рассеяния УКВ-радиоволн на этих разрядах. Показано, что амплитуда поля рассеянной волны значительно превышает амплитуду поля волны дифракции за линией горизонта. (ИЗМИРАН)

На основе наблюдений амплитуд частично отраженных обыкновенной и необыкновенной радиоволн на установке частичных отражений ПГИ во время солнечных затмений были определены значения эффективных коэффициентов рекомбинации в D-области высокоширотной ионосферы. Использование экспериментально определенных коэффициентов делает численную модель нижней ионосферы более реалистичной. Установка частичных отражений ПГИ на Кольском полуострове на сегодняшний день является единственной постоянно действующей установкой для исследования нижней ионосферы в арктической зоне РФ.

Исследованы особенности структуры магнитного поля наземного СНЧ источника на удалениях порядка 1000 км в поперечном к антенне направлении. Установлено, что основной вклад в поле в таких областях вносит продольная (радиальная) компонента. На примере трассы Кольский п-ов – Петрозаводск (Балтийский кристаллический щит) показана важность учета проводимости подстилающей среды при расчетах распространения СНЧ волн вдоль низкопроводящих областей.

ПГИ

	<p>Предложен метод освещения искусственными некогерентными источниками микроволнового излучения с целью их последующего наблюдения с помощью аппаратуры радиометрического типа. Показано, что для реализации метода необходимы эффективные источники самого микроволнового некогерентного излучения с мощностью излучения 0,1–10,0 мВт, подобные осветительным устройствам в видимом диапазоне света. Устройства такого класса в настоящее время отсутствуют. Предложено создать источники некогерентного широкополосного микроволнового излучения для радио осветительных устройств на основе генераторов сверхширокополосного динамического хаоса. Разработаны экспериментальные образцы таких источников «радиосвета», реализованные с использованием микрогенератора хаоса на основе кремниево-германиевого кристалла, и изучены их характеристики. Использование источников «радиосвета» позволит наблюдать окружающую обстановку, например, при невозможности наблюдения в видимом диапазоне (туман, дождь, пыльная буря, препятствия в виде стен зданий и сооружений).</p> <p>ИРЭ им. В.А.Котельникова РАН</p>
<p>13. Фундаментальные проблемы физической электроники, в том числе разработка методов генерации, приема и преобразования электромагнитных волн с помощью твердотельных и вакуумных устройств, акустоэлектроника, релятивистская СВЧ-электроника больших мощностей, физика мощных пучков заряженных частиц</p>	<p>Разработан источник среднего ультрафиолетового излучения на основе квантоворазмерной структуры AlGaIn с накачкой электронным пучком. В сканирующем режиме возбуждения достигнута мощность 160 мВт на длине волны 285 нм. В непрерывном режиме мощность составила 40 мВт. Источник может быть использован для дезинфекции воды и воздуха, в медицине и фотолитографии.</p> <p>На установке “Гроза”, расположенной на Тянь-Шанской высокогорной научной станции ФИАН, проведены измерения проникающих излучений различной природы в периоды грозовой активности. На различных детекторах установки измерялись потоки электронов и нейтронов, радио и гамма- излучения, а также электрическое поле и его вариации. Детально измерена временная структура всех видов излучений в режиме мониторинга с временным интервалом записи 10 секунд, а также в триггерной моде с временным разрешением 160 микросекунд. Определены энергетические спектры электронов и гамма-квантов на различных стадиях развития грозового разряда.</p> <p>Метод точечной проекционной рентгенографии использован для исследования начальной стадии взрывной электронной эмиссии и получения изображений различных биологических образцов.</p> <p>ФИАН</p> <p>На основе пикосекундного электронно-оптического преобразователя, разработанного в ИОФ РАН, создан пикосекундный диссектор нового поколения с временным разрешением меньше 4 пс. С помощью разработанного диссектора были проведены эксперименты по измерению продольного профиля электронного пучка в накопителе-охладителе инжекционного комплекса ВЭПП-5 в ИЯФ СО РАН.</p> <p>ИОФ РАН</p> <p>Для стабилизации частоты гиротронов использован оптимальный по величине и задержке отраженный сигнал.</p>

Показано, что изменение частоты при вариации технических параметров существенно (в десятки раз) уменьшаются по сравнению с гиротроном без отражений. Эксперименты выполнены с гиротронами 10 кВт/28 ГГц и 1 МВт/170 ГГц и согласуются с теоретическими расчетами. Предлагаемый подход позволит создать высокостабильные гиротроны для спектроскопии и диагностики плазмы.

Показана возможность получения мультимегаваттной мощности в гиротронах коротковолновой части мм диапазона. В трехмиллиметровом диапазоне волн в гиротроне получена мощность более 5 МВт в импульсах около 1 мкс. В гиротроне использованы высокая рабочая мода TE_{12.5}, синтезированный квазиоптический преобразователь, электронная пушка разработана с учетом неадиабатических эффектов при формировании релятивистских электронных пучков.

ИПФ РАН

Впервые создан инжекционный гибридный лазер ближнего ИК диапазона для кремниевых оптических соединений (длина волны 0,94-0,99 мкм) с квантовыми ямами InGaAs/GaAs, выращенный на согласованной виртуальной подложке Ge-on-Si(001). Пороговая плотность тока составила 0,46 и 5,5 кА/см² при 77 и 300 К соответственно. Продemonстрирована выходная мощность до 0,75 Вт при T= 300 К в импульсном режиме.

ИФМ РАН - филиал ИПФ РАН, ННГУ, НПП «Салют»

При использовании двумерно-периодической брэгговской структуры, обеспечивающей двумерную распределенную обратную связь, продемонстрирована синхронизация излучения двух параллельных ленточных релятивистских электронных пучков в планарном мазере на свободных электронах. Режим стабильной узкополосной генерации на частоте 75 ГГц получен при рекордных для релятивистских генераторов поперечных размерах системы 45 x 2.5 длин волн. Мощность излучения в каждом канале достигала 50 МВт при длительности импульса 100-150 нс.

ИПФ РАН, ИЯФ СО РАН

Криогенные болометры с подвешенными наноабсорберами Разработаны и изготовлены болометры структуры «сверхпроводник-изолятор-нормальный металл-изолятор-сверхпроводник» (СИНИС) с подвешенными наноабсорберами. В качестве нормального металла использованы пленки Cu, Pd, Hf. Болометры интегрированы с планарными двойными щелевыми и логопериодическими антеннами. Оптимизирована конструкция и технология изготовления болометра, позволившая устранить подавление сверхпроводимости эффектом близости на краях туннельных переходов, граничащих с нормальным металлом. Измерены вольтамперные характеристики при температурах 100-400 мК. Для оценки отклика изготовленных структур был исследован отклик на излучение черного тела для болометра, интегрированного в двойную щелевую антенну. Чувствительность превышает 3*10⁸ В/Вт.

ИРЭ им. В.А.Котельникова РАН

	<p>Реализован импульсно-периодический режим работы источника тормозного рентгеновского излучения на основе плазмонаполненного цилиндрического электронного диода со стержневым анодом диаметром 1 см. Локализация области тормозного излучения вблизи вершины анодного стержня происходит в результате сжатия электронного пучка собственным магнитным полем, которое, благодаря предварительному заполнению диодного промежутка плазмой вспомогательного вакуумного разряда, достигается при напряжении менее 200 кВ. Реализован режим с пиковой мощностью электронного пучка ~ 1 ГВт при частоте повторения импульсов 1 Гц.</p> <p style="text-align: center;">ИСЭ СО РАН</p> <p>Разработан комбинированный углеродокерамический катодный узел, предназначенный для использования в отпаянных импульсных рентгеновских трубках, при скоростях нарастания прикладываемого импульса напряжения от $5 \cdot 10^{12}$ В/с и выше.</p> <p style="text-align: center;">ИЭФ УрО РАН</p> <p>Впервые экспериментально наблюдалась генерация ультракоротких импульсов сверхизлучения при возбуждении поверхностной волны субнаносекундным пучком релятивистских электронов, движущихся в сверхразмерном гофрированном волноводе. Получены импульсы с центральной частотой 0.14 ТГц, длительностью до 150 пс и рекордно высокой для указанного диапазона пиковой мощностью 50-70 МВт. Эксперименты базировались на результатах теоретического анализа в рамках оригинального квазиоптического подхода и были проведены на компактном сильноточном ускорителе со специально разработанной системой транспортировки замагниченного электронного пучка с высокой плотностью тока ($\sim 5 \times 10^4$ А/см²).</p> <p style="text-align: center;">ИЭФ УрО РАН совместно с ИПФ РАН</p> <p>Специальным экспериментом по генерации импульсов сверхизлучения в диапазоне длин волн 1 см с мощностью 2 ГВт и длительностью 0,4 нс было продемонстрировано, что задержка вакуумного СВЧ-пробоя на стенках замедляющей структуры при напряжённости электрического поля до 2 МВ/см может быть достаточной, чтобы избежать не только самоограничение генерируемой пиковой мощности, но и сокращение длительности и потери энергии в микроволновом импульсе.</p> <p style="text-align: center;">ИЭФ УрО РАН, ИСЭ СО РАН</p>
14. Современные проблемы физики плазмы, включая	<p>В экспериментах по исследованию динамики сжатия мегаамперного Z -пинча на установке «Ангара-5-1» (совместно с ТРИНИТИ, г. Троицк) получены интегральные по времени спектрограммы излучения пинча в мягком рентгеновском диапазоне от 15 до 150 А.</p>

<p>физику высокотемпературной плазмы и управляемого термоядерного синтеза, физику астрофизической плазмы, физику низкотемпературной плазмы и основы ее применения в технологических процессах</p>	<p>Теоретически исследована степень влияния радиационных процессов на зажигание дейтерий-тритиевой (DT) плазмы в зависимости от доли содержащихся в ней инертных примесей. Аналитический критерий зажигания плазмы мишеней инерциального термоядерного синтеза (ИТС) дополнен учетом поглощения собственного излучения плазмы в области зажигания.</p> <p>Предложена расчетно-теоретическая модель, позволяющая проводить численное моделирование процессов взаимодействия лазерного излучения с неоднородными материалами типа пены как с добавками тяжелых элементов, так и без них. Продemonстрировано, что данная модель удовлетворительно описывает большой круг экспериментов по взаимодействию лазерного излучения первой и третьей гармоник йодного лазера с энергией до 200 Дж в импульсе с малоплотными пористыми мишенями из триацетата целлюлозы, проведенных на установке PALS (Исследовательский центр PALS, Чешская Республика).</p> <p>Используя численные методы, найдено решение уравнения Кадомцева, описывающего спектр ионно-звуковой турбулентности. При этом описан режим растекания турбулентных пульсаций, режим укручения переднего фронта растекания, режим установления квазискачка переднего фронта растекания, режим торможения скачка и установления стационарного состояния.</p> <p>Разработаны и изготовлены мишени из пен докритической плотности (работа выполнена в рамках Европейских программ HiPER и COST). Это позволило коллективу ученых из Франции-США-Японии-России продемонстрировать в эксперименте и подтвердить численным счетом: РТ-неустойчивости на фронте абляции СН-пленки с нано СНО-пенкой дают уменьшение роста неоднородностей в 2-3 раза , что критически важно для успешного сжатия топлива по схеме лазерного термоядерного синтеза.</p> <p style="text-align: center;">ФИАН</p> <p>Показано, что протекающий по каналу молнии электрический ток может приводить к винтовой неустойчивости разряда и генерации слабого первоначального вихря. Образованный в атмосфере разрядом молнии канал и вихревое движение в материнском облаке могут приводить к усилению первоначального вихря и превращению его в торнадо.</p> <p style="text-align: center;">ИОФ РАН</p> <p>Впервые получены детальные оптические и ИК изображения области встречи положительного и отрицательного лидеров и сквозной фазы на основе модельных экспериментов с использованием отрицательного заряженного облака. Установлено, что скорости положительных и отрицательных лидеров внутри общей стримерной зоны совпадают и увеличиваются с ростом силы тока. Полученные результаты важны для решения фундаментальных проблем динамики главной стадии молнии.</p> <p style="text-align: center;">ИПФ РАН, РФЯЦ-ВНИИТФ, ВШЭ</p>
---	--

	<p>Впервые методом низкокогерентной тандемной интерферометрии осуществлён оптический мониторинг процесса плазменного осаждения поликристаллических слоёв алмаза большой толщины (вплоть до 100 мкм и выше) в условиях развитой шероховатости ростовой поверхности.</p> <p>ИФМ РАН - филиал ИПФ РАН, ИОФ РАН</p> <p>Создан уникальный инжектор сфокусированного пучка атомов водорода и дейтерия для нагрева плазмы мощностью 1 МВт и длительностью работы 2 сек. В инжекторе впервые реализован режим работы с изменением энергии пучка в течение рабочего импульса в пределах 15-30 кэВ с частотой до 250 Гц.</p> <p>На прототипе нейтронного источника для бор-нейтронозахватной терапии злокачественных опухолей впервые достигнута величина тока ускоренного пучка 5 мА при энергии 2 МэВ, что позволяет переходить к клиническим испытаниям.</p> <p>Предложена и теоретически обоснована концепция открытой диамагнитной ловушки для термоядерной плазмы. За счет улучшенного удержания и высокой плотности удерживаемой плазмы она может стать основой для создания реактора на бестритиевых топливах.</p> <p>ИЯФ СО РАН</p>
<p>15. Современные проблемы ядерной физики, в том числе физики элементарных частиц и фундаментальных взаимодействий, включая физику нейтрино и астрофизические и космологические аспекты, а также физики атомного ядра, физики ускорителей заряженных частиц</p>	<p>Найдено последовательное квазиклассическое описание явлений квантовой электродинамики в полях тяжелых атомов при высоких энергиях. Вычислены сечения фото- и электророждения электрон-позитронных пар, сечения однократного и двойного тормозного излучения релятивистских электронов и мюонов в атомном поле, предсказана величина зарядовой асимметрии в этих процессах.</p> <p>ИЯФ СО РАН</p> <p>Показано, что следствием коллапса аксионных Бозе-звёзд сверхкритической массы является излучение релятивистских аксионов, уносящее треть первоначальной массы звезды, а черные дыры не образуются. Данное явление дает новую интерпретацию космологических данных в аксионных моделях темной материи.</p> <p>ИЯИ РАН</p> <p>Обнаружено, что в процессах прямого рождения $J/\psi + \chi_c$ и $J/\psi + J/\psi$ на Большом адронном коллайдере вклады высшего порядка теории возмущений с реальным излучением глюонов являются доминирующими, что резко меняет картину кинематических распределений.</p> <p>ИФВЭ НИЦ КИ</p> <p>Найдены лидирующие четырехпетлевые поправки к уравнению эволюции сильной константы связи в Стандартной</p>

<p>и детекторов, создание интенсивных источников нейтронов, мюонов, синхротронного излучения и их применения в науке, технологиях и медицине</p>	<p>модели с учетом вкладов взаимодействия фермионов с полем Хиггса и его самодействия. Данный результат имеет важное значение как для построения теорий Большого объединения взаимодействий, так и для решения вопроса об устойчивости вакуума в Стандартной модели. (ОИЯИ).</p> <p>В международных экспериментах ATLAS и CMS на Большом адронном коллайдере проведены исследования по поиску новых частиц с большой массой в мюонном и электронном каналах распада. Установлены верхние пределы на сечения рождения с учетом вероятности распада на пару лептонов поставлены в интервалах масс от 0.5 ТэВ до 4.5 ТэВ.</p> <p>ПИЯФ, ИФВЭ, ИТЭФ НИЦ КИ, ИЯФ СО РАН, НГУ, НИЯФ МГУ, ФИАН, ОИЯИ, МИФИ</p> <p>В эксперименте ATLAS осуществлен поиск резонансов, распадающихся на два векторных бозона. Завершено объединение результатов поиска резонансов по модам распада WW, WZ и ZZ. Поиск проводился на статистике со светимостью 3.2 обратных фемтобарна, набранной при энергии в центре масс 13 ТэВ. Полученные результаты позволили исключить на 95% уровне достоверности гипотетические скалярные синглеты с массой меньше 2650 ГэВ, триплет тяжелых векторных бозонов с массой менее 2600 ГэВ и гравитоны с массой менее 1100 ГэВ.</p> <p>ПИЯФ, ИФВЭ, ИТЭФ НИЦ КИ, ИЯФ СО РАН, НГУ, НИЯФ МГУ, ФИАН, ОИЯИ, МИФИ</p> <p>В эксперименте NA64 в ЦЕРНе на ускорителе SPS проведен прямой поиск лёгких «тёмных фотонов», которые могут возникать за счёт смешивания с обычными тормозными фотонами, рождёнными в столкновениях 100-ГэВных электронов с ядрами мишени. Тёмные фотоны могут распадаться на невидимые частицы тёмной материи и могут быть зарегистрированы в установке как события с большой потерянной энергией. Для $2,75 \times 10^9$ электронов, провзаимодействовавших с активной мишенью, таких событий не было найдено. Установлены рекордные ограничения на существование тёмных фотонов с массой меньше 100 МэВ и исключена возможность объяснения мюонной $g\mu$-2 аномалии за счёт вклада таких фотонов.</p> <p>ИФВЭ НИЦ КИ, ИЯИ РАН.</p> <p>Сотрудничество LHCb объявило о наблюдении четырёх "экзотических" частиц, распадающихся на J/ψ- и ϕ-мезоны. Результаты основываются на подробном анализе трёхчастичных распадов заряженных B^+-мезонов на J/ψ-, ϕ- и K^+-мезоны. Показано, что полученное распределение инвариантной массы комбинации J/ψ-резонанса и ϕ-мезона не может быть описано моделью, содержащей вклады только от обычных адронов, т.е. частиц, состоящих либо из кварка и антикварка, либо из трёх кварков. Сигналы каждой из четырёх новых экзотических частиц наблюдаются со значимостью, превышающей пять стандартных отклонений. Анализ угловых распределений наблюдаемых в детекторе продуктов распада B-мезонов позволил эксперименту LHCb определить квантовые числа новых частиц.</p> <p>ИЯИ РАН, ПИЯФ ИФВЭ ИТЭФ НИЦ КИ, ИЯФ СО РАН, НИЯФ МГУ, НГУ, ФИАН, ОИЯИ, МИФИ</p>
--	---

В международном эксперименте по поиску новой физики MEG (Швейцария) получено ограничение на вероятность распада мюона на электрон и гамма-квант, превосходящее на полтора порядка ранее полученные ограничения. Тем самым исключен широкий класс моделей физики частиц с нарушением мюонного и электронного квантовых чисел.

ИЯФ СО РАН, ОИЯИ, НГУ, НГТУ

В эксперименте с детектором КЕДР на коллайдере ВЭПП-4М с лучшей в мире точностью исследовано сечение электрон-позитронной аннигиляции в адроны в области энергии 1,84-3,05 ГэВ.

ИЯФ СО РАН, НГУ

В Лаборатории ядерных реакций им. Г.Н. Флерова ОИЯИ завершен цикл экспериментов по синтезу новых сверхтяжелых элементов с атомными номерами 115, 117 и 118. Решением Международного союза теоретической и прикладной химии (IUPAC) от 28 ноября 2016 г. новым элементам присвоены названия и символы: Московий (Moscovium) и символ Mc для элемента 115; Теннессин (Tennessine) и символ Ts для элемента 117; Оганесон (Oganesson) и символ Og для элемента 118. Таким образом, завершен седьмой период таблицы Менделеева.

ОИЯИ

В международном эксперименте ALICE впервые измерен спектр прямых фотонов (фотонов, излученных непосредственно горячей материей) в столкновениях ядер при сверхвысоких энергиях на Большом адронном коллайдере. Полученные данные позволяют оценить температуру и скорость коллективного расширения горячей материи.

НИЦ КИ

На уникальном трековом детекторе NEMO-3 проведено исследование процессов двойного бета-распада для трех ядер - ^{48}Ca , ^{116}Cd и ^{150}Nd . В частности, для двухнейтринного канала с рекордной точностью измерены периоды полураспада всех трех ядер. Результаты важны для прояснения ситуации с расчетами ядерных матричных элементов и повышения надежности определения массы нейтрино из экспериментов по безнейтринному двойному бета-распаду.

ИТЭФ НИЦ КИ, ОИЯИ

На оз. Байкал, за счёт увеличения длины гирлянд оптических модулей, монтажа на них дополнительных оптических модулей (по 12 ОМ на каждой) и изменения расстояний между гирляндами (с 40м до 60м). более, чем в полтора раза увеличена чувствительность кластера – базового структурного элемента создаваемого глубоководного нейтринного телескопа Baikal-GVD кубокилометрового масштаба. Сформирован банк данных, полученных за первые 200 суток работы этой установки, которая представляет собой один из трех крупнейших действующих нейтринных телескопов в мире.

ИЯИ РАН, ОИЯИ

В международном эксперименте NOvA (Фермилаб, США) проведен анализ данных, соответствующих интегральной интенсивности 6.05×10^{20} протонов на мишени. При этом получены новые результаты измерений параметров осцилляций мюонных нейтрино. В частности, впервые на уровне более 2.5 стандартных отклонений получено указание на немаксимальное смешивание θ_{23} . Кроме того, из этих новых данных вероятность осцилляций $\nu_{\mu} \rightarrow \nu_e$ установлена на уровне достоверности более 8 стандартных отклонений. Получено, что результаты измерений NOvA лучше соответствуют гипотезе нормальной иерархии масс нейтрино.

ОИЯИ, ИЯИ, ФИАН

Для проведения исследований по поиску стерильного нейтрино на базе реактора СМ-3 (Димитровград, Россия) была создана нейтринная лаборатория. Подвижный детектор, защищённый пассивной защитой от внешнего излучения, устанавливается в диапазоне от 6 до 12 метров от центра реактора. Измерения потока антинейтрино с применением подвижного детектора на таких малых расстояниях проведены впервые. В условиях доступной статистической точности не обнаружено каких-либо отклонений плотности потока нейтрино от закона $1/R^2$ где R – расстояние до центра реактора.

ПИЯФ НИЦ КИ, НИЦ КИ, ОАО ГНЦ НИИАР, НИЯУ МИФИ

На подземном детекторе BOREXINO (Гран Сассо, Италия) осуществлен поиск нейтринных и антинейтринных событий, коррелированных с гамма-всплесками. Для 2350 гамма-всплесков не обнаружены статистически значимые коррелированные во времени нейтринные или антинейтринные сигналы в энергетическом диапазоне до 15 МэВ как для упругого рассеяния нейтрино, так и для реакции обратного бета распада с участием антинейтрино. Полученные ограничения в энергетическом диапазоне до 7 МэВ являются самыми сильными из существующих в мире.

ОИЯИ, ПИЯФ НИЦ КИ, НИЦ КИ, НИИЯФ МГУ, НИЯУ МИФИ

В апреле 2016 г. осуществлен запуск российского университетского спутника «Ломоносов» - астрофизической лаборатории для изучения экстремальных процессов во Вселенной, приводящих к генерации космических лучей предельно высоких энергий внегалактического происхождения и транзиентных явлений в гамма-диапазоне.

НИИЯФ МГУ, ОИЯИ

Введена в строй модернизированная уникальная установка Troitsk ν -mass (Троицк, Россия), позволяющая исследовать массовые состояния нейтрино в прецизионных измерениях спектра бета-распада трития.

В ускорительных сценариях образования космических лучей сверхвысоких энергий, предполагающих преимущественно протонный первичный состав, вычислен поток вторичного гамма-излучения и нейтрино от

взаимодействия космических лучей с межгалактическим фотонным фоном. Проведено сравнение предсказаний с оценкой диффузного фона из наблюдений орбитального телескопа Ферми, а также с ограничениями эксперимента IceCube на диффузный поток нейтрино выше 10 ПэВ. В результате исключены сценарии с сильной эволюцией и жёстким первичным спектром.

На высоком уровне ВЧ мощности запущена первая станция системы специальной диагностики пучка TDS для международного проекта “Европейский лазер на свободных электронах” (European XFEL Facility). Станция предназначена для измерений продольных характеристик электронных сгустков сверхвысокой яркости и обладает точностью, недостижимой для других методов измерений.

Созданы измерители формы сгустков ускоренных частиц для линейных ускорителей ионов ряда зарубежных ускорительных центров: LANSCE (США), GSI (Германия) и CERN (Швейцария).

ИЯИ РАН

Опубликованы результаты измерений галактических электронов и позитронов с энергиями 0.5-5 ГэВ, выполненных орбитальным спектрометром ПАМЕЛА в период 2006-2015 гг., охватывающий почти полный 11-летний цикл солнечной активности. Временной ход отношения потоков позитронов и электронов демонстрирует зависимость модуляции потоков космических лучей солнечной активностью от знака заряда частицы и от полярности общего магнитного поля Солнца, что свидетельствует о вкладе дрейфа частиц.

МИФИ, ФИАН, ФТИ РАН

Показано, что корреляторы конформной квантовой теории поля на двумерном торе воспроизводятся через действие трехмерной гравитации. Установлено, что парциальные волны теории поля определяются длиной мировой линии гравитирующей частицы. Результат обосновывает голографическое соответствие между квантовыми негравитационными и классическими гравитационными теориями на новом структурном уровне.

На Тянь-Шаньской высокогорной научной станции создан экспериментальный комплекс для изучения состава и спектра различных компонент первичных космических лучей в широком диапазоне энергий, а также поиска экзотических явлений в их взаимодействиях. Комплекс включает в себя две ливневых установки, систему для определения направления прихода ШАЛ, подземные системы мюонных и адронных детекторов, гибридный ионизационно-нейтронный калориметр, нейтронный супермонитор, а также детекторы тепловых нейтронов.

Подготовлен и опубликован Каталог высыпаний в атмосферу магнитосферных электронов с энергией выше 300 кэВ, в котором представлено более 500 событий, зарегистрированных в северных полярных широтах за период 1963-2015 гг. Высыпания являются следствием конкурирующих процессов ускорения и потерь электронов в магнитосфере и одним из основных стоков частиц из внешнего радиационного пояса Земли. Высыпающиеся электроны наносят большой вред аппаратуре на спутниках и участвуют в ион-молекулярных реакциях в атмосфере, ведущих к вариациям содержания

озона и изменениям температуры.

Разработан и готов к проведению клинических испытаний первый в России магнитно-резонансный томограф для всего тела на базе сверхпроводящего магнита с индукцией поля 1,5 Тл. Для него создано и зарегистрировано отечественное программное обеспечение. Получены томограммы высокой точности, не уступающие зарубежным аналогам.

ФИАН

Введен в крейсерский режим новый инжекционный комплекс электронов и позитронов (УНУ “Инжекционный Комплекс ВЭПП-5”). Он снабжает пучками действующие коллайдеры и позволяет проводить эксперименты в области физики элементарных частиц и высоких энергий с максимальной светимостью встречных столкновений пучков во всём диапазоне доступных энергий. В состав комплекса входят линейный ускоритель электронов, конверсионная система, линейный ускоритель позитронов, кольцевой накопитель-охладитель и протяженные каналы транспортировки частиц до двух коллайдеров ВЭПП-4М и ВЭПП-2000. Параметры достигнутого темпа накопления частиц: Энергия 395 МэВ, Скорость накопления e^- при частоте повторения 12.5 Гц - $4.0 \cdot 10^{10}/с$ (70 мА/с), Скорость накопления e^+ при частоте повторения 12.5 Гц - $4.0 \cdot 10^9/с$ (7 мА/с), Максимальный ток e^- - 100 мА, $4.2 \cdot 10^{10}$ частиц, Максимальный ток e^+ - 70 мА, $2.9 \cdot 10^{10}$ частиц.

Разработан и изготовлен компактный промышленный ускоритель электронов типа ЭЛВ в локальной радиационной защите, позволяющей использовать установку на ограниченных промышленных площадках общего назначения. Ускоритель установлен и введен в эксплуатацию в составе технологической линии электронно-лучевой обработки компонентов автомобильных шин в КНР. Изучается возможность использования таких установок в РФ. По своим параметрам ускоритель превосходит зарубежные аналоги. Параметры ЭЛВ (Энергия электронов - 0.5 МэВ, Максимальный ток - 100 мА, Неравномерность поглощенной дозы - лучше $\pm 4\%$, Ширина выпускного окна - 2 м).

. ИЯФ СО РАН

В сотрудничестве с фирмой Bevatron OHG (Германия) создан линейный ускоритель тяжелых ионов, предназначенный для инжекционного комплекса строящегося коллайдера NICA. Получен пучок с проектной энергией. Это – первый в России сильноточный тяжелоионный линейный ускоритель, в котором используется система высокочастотного питания на основе твердотельных транзисторных усилителей. В рамках широкой международной кооперации создана уникальная научная установка с параметрами, соответствующими передовому мировому уровню.

ОИЯИ

Разработан и изготовлен уникальный образец суб-наносекундного ускорителя электронов на базе малогабаритного ускорителя APCA с газонаполненным формирователем. Формирователь заполнен сжатым азотом до давления 4 МПа (40

	<p>атм), что позволяет обеспечить частотный режим работы ускорителя и возможность работы в сложных климатических условиях. Установка обеспечивает генерацию импульсов электронов с энергией 850 кэВ, амплитудой тока ~ 1.5 кА и длительностью 0.3 нс на полувысоте амплитуды. Ускоритель предназначен для решения прикладных задач (определение временного разрешения детекторов электронного и тормозного излучения, аттестация и контроль работоспособности измерительных каналов, исследование электрофизических характеристик (время жизни, подвижность носителей) широко-зонных диэлектриков и перспективных полупроводниковых гетерогенных структур и др.).</p> <p style="text-align: center;">РФЯЦ-ВНИИЭФ</p> <p>В Лаборатории DESY (Гамбург, Германия) завершены пуско-наладочные работы на начальной части ускорителя электронов Европейского рентгеновского лазера на свободных электронах XFEL. Инжектор, 30 метров длиной, показал параметры существенно лучше ожидаемых и отработал полную неделю в проектном режиме. Чрезвычайно яркие и ультракороткие импульсы рентгеновского излучения дают новые возможности исследований наномира – от прецизионных измерений атомной структуры и биологических объектов до замедленной съемки химических реакций. Рентгеновское излучение высокой яркости производится короткими сгустками электронов, ускоренных до высоких энергий в сверхпроводящем линейном ускорителе, а затем замедленных в специальной магнитной структуре – ондуляторе. Инжектор, расположенный в самом начале 2,1-километрового ускорителя, предназначен для формирования электронных сгустков, поступающих в основной ускоритель. Качество этих сгустков определяет качество импульсов рентгеновского лазера в экспериментальных станциях, расположенных в 3,5 километрах от инжектора.</p> <p style="text-align: center;">ИЯИ РАН, ИЯФ СО РАН, ИФВЭ НИЦ КИ, НИИЭФА</p> <p>Завершена разработка радиохимической методики одновременного выделения ^{225}Ac и ^{223}Ra из мишени металлического тория, облученного протонами средних энергий. Эти радионуклиды являются α-излучателями, перспективными для проведения направленной терапии целого ряда онкологических заболеваний (таргетная альфа-терапия). Методика включает жидкостную экстракцию, ионообменную и экстракционную хроматографию и разработана для переработки в «горячих» камерах ториевых мишеней высокой активности, облученных протонами средних энергий (160 МэВ и ниже) на линейном ускорителе ИЯИ РАН. Метод позволяет получать большие количества ^{225}Ac и ^{223}Ra для широкого использования в ядерной медицине. Спрос на них постоянно растет.</p> <p style="text-align: center;">ИЯИ РАН, МГУ им. М.В. Ломоносова</p>
16. Современные проблемы астрономии, астрофизики и	<p>Выполнена оценка массы частицы темной материи, основанная на существовании гипотетической симметрии, дуальной группе SU(2) стандартной модели физики элементарных частиц. Полученное значение массы составляет по порядку величины 10^{-15} г.</p> <p>Создан оригинальный каталог радиоисточников, содержащий около 100 источников северного неба, имеющих</p>

<p>исследования космического пространства, в том числе происхождение, строение и эволюция Вселенной, природа темной материи и темной энергии, исследование Луны и планет, Солнца и солнечно-земных связей, исследование экзопланет и поиски внеземных цивилизаций, развитие методов и аппаратуры внеатмосферной астрономии и исследований космоса, координатно-временное обеспечение фундаментальных исследований и практических задач</p>	<p>инвертированные спектры по данным наблюдений в миллиметровом диапазоне длин волн на РТ-22 НИИ КрАО. Полученный список имеет самостоятельную научную ценность как первоисточник для проведения дальнейших научных исследований в других диапазонах длин волн и составляет основу для научной программы наземно-космического эксперимента РадиоАстрон в диапазоне частот (18-26) ГГц.</p> <p>Получен и обоснован вывод об ожидаемом высоком уровне потоков космических лучей в предстоящем минимуме солнечной активности (2019-2020). ФИАН</p> <p>На основе обработки данных активного нейтронного зондирования грунта поверхности Марса в эксперименте ДАН на борту марсохода НАСА «Кьюриосити» в 412 районах вдоль 11 км трассы, пройденной аппаратом, получены оценки содержания воды и хлора в веществе на дне марсианского кратера Гейла. Результаты показали, что в 78% изученных районов распределение воды по глубине можно считать однородным, а ее средняя массовая доля составляет 2.1 ± 0.5, в 22% случаев измерений данные достоверно указывают на двухслойный характер распределения воды в грунте до глубины чувствительности около 60 см. Среднее содержание воды в верхнем слое составляет около 2–3% по массе и близко к значению для однородного распределения воды по глубине. В 8% случаев массовая доля воды в нижнем слое на глубине 27 ± 18 см увеличивается до $5.6 \pm 2.7\%$. В 14% случаев измерений в нижнем слое на глубине 14 ± 7 см наблюдается уменьшение массовой доли воды до $1.2 \pm 0.5\%$</p> <p>ИКИ РАН</p> <p>Разработана пригодная для практического использования (в том числе в Центре прогнозирования космической погоды ИЗМИРАН) методика ранней диагностики геоэффективности солнечных эрупций. По магнитным потокам наблюдаемых в крайнем ультрафиолете аркад и диммингов, образующихся в процессе эрупции корональных выбросов, с заблаговременностью от 1 до 4 суток оцениваются времена начала, пика и интенсивность нерекуррентных геомагнитных бурь</p> <p>ИЗМИРАН, ИСЗФ СО РАН</p> <p>Предложена космическая Система Обнаружения Дневных Астероидов (СОДА), предназначенная для обнаружения опасных небесных тел (ОНТ) размером более 10 м, приближающихся к Земле со стороны Солнца и необнаружимых наземными или околоземными средствами. СОДА – малобюджетный космический аппарат, с телескопами апертурой до 30 см, выводимый на гало-орбиту в окрестности точки L1 системы Солнце-Земля. СОДА будет обнаруживать в год до тысячи ОНТ. Проект имеет как фундаментальный интерес (изучение динамики ОНТ), так и прикладной, т.к. обеспечит выдачу предупреждения о редких, но возможных событиях - столкновениях ОНТ с Землей, не позднее чем за 4 часа до столкновения.</p> <p>ИНАСАН</p>
--	---

Получены абсолютные значения расхождений шкал времени (ШВ) и частот обсерваторий с использованием РСДБ-системы нового поколения. Результаты исследований свидетельствуют о том, что на базе 4,4 тыс.км. достигаются точности сравнения ШВ порядка десятков пикосекунд и частот на уровне 10-15 на интервале усреднения более суток. При этом систематическая погрешность абсолютного сличения ШВ составит не более 0,5 нс. Данный метод является наиболее точным методом дистанционного сличения ШВ для объектов, удалённых более чем на 2000 км.

ИПА РАН

Найдена зависимость между физическими параметрами маломассивных спиральных и иррегулярных галактик. На основе звездной фотометрии снимков с космического телескопа Хаббла в 53 маломассивных спиральных и иррегулярных галактиках выделены молодые (сверхгиганты) и старые (красные гиганты) звездные подсистемы и определены их пространственные размеры, а также металличность красных гигантов. Впервые найдена хорошо выраженная корреляция между металличностью красных гигантов и разностью размеров звездных подсистем разного возраста. Полученная корреляция интерпретируется как результат совместного действия двух зависимостей: 1) между массой галактик и металличностью звезд; 2) между изменением размеров звездных подсистем и временем эволюции галактик, где в качестве временной шкалы принимается изменение металличности галактик.

САО РАН

По данным наземных приемников GPS/ГЛОГНАСС впервые зарегистрированы возмущения в ионосфере, вызванные первым запуском ракеты с космодрома Восточный 28 апреля 2016 г. На основе пространственного распределения возмущений сделано заключение, что ракета-носитель двигалась в северо-западном направлении от космодрома, которое соответствует траектории выведения спутников на орбиту с наклоном 98°. Показано, что, несмотря на небольшое количество станций GPS/ГЛОНАСС в районе космодрома Восточный, эти станции могут обеспечить регистрацию отклика ионосферы на запуск космического аппарата в любом направлении от космодрома.

ИСЗФ СО РАН

Аналитически найдена структура релятивистских бесстолкновительных ударных волн и дано согласованное описание генерации и затухания магнитного поля, ускорения частиц и их излучения. Объяснена генерация в ударной волне долгоживущего магнитного поля, необходимого для формирования излучения, наблюдаемого от активных ядер галактик и гамма-всплесков. Вычислены функция распределения ускоренных частиц и спектр их излучения, впервые позволяющие дать непротиворечивую интерпретацию данных наблюдений указанных объектов. Предсказано существование аттрактора в пространстве параметров ударной волны и оценена максимальная эффективность излучения

ИПФ РАН, Иерусалимский университет

	<p>Применение векторных полей в космологии. Рассмотрено влияние тёмного сектора на движение звёзд и на искривление лучей света на периферии галактик. При наличии тёмной материи гравитационное поле галактики отличается от Шварцшильдовского. Показано, что фактически, тёмная материя на периферии галактики представляет собой «космическую линзу», позволившую наблюдать ускоряющийся разлёт удалённых космических объектов во Вселенной. Показатель преломления луча и фокусное расстояние линзы удалось выразить аналитически через физически наблюдаемые параметры.</p> <p style="text-align: center;">ИФП РАН</p>
III. Технические науки	
<p>17. Основы эффективного развития и функционирования энергетических систем на новой технологической основе в условиях глобализации, включая проблемы энергобезопасности, энергосбережения и рационального освоения природных энергоресурсов</p>	<p>Разработаны оригинальные парогазовые технологии различного назначения, включая технологию для комбинированной выработки электроэнергии, теплоты и холода с использованием отечественных газовых турбин. Определены удельные мощности, оптимальные параметры и КПД этих технологий на номинальном режиме.</p> <p>Выполнен термодинамический анализ существующих технологий раздельного и комбинированного производства электроэнергии и теплоты, а также разработанных ОИВТ РАН оригинальных парогазовых технологий в том числе для комбинированной выработки электроэнергии, теплоты и холода на базе отечественных газотурбинных установок. Показано, что разработанные ОИВТ РАН технологии по своей эффективности существенно превосходят существующие, в том числе и перспективные ПГУ бинарного цикла на импортируемых ГТУ.</p> <p style="text-align: center;">ОИВТ РАН</p> <p>Продолжена разработка основ моделирования и анализа экономических показателей инновационных атомных энергетических технологий в условиях энергетического рынка с учетом страхования рисков тяжелых аварий. Разработана методика, основанная на законах экономической динамики и сохранения, позволяющая оценивать состояние товарного рынка (цены, темпы роста и рыночные доли участников), показатели фондового рынка (величины капитализации участников, фондовые индексы) и вклад инноваций в эти оценки. Выполнено сравнение показателей рынка электроэнергии и фондового рынка для условий, когда инновационные АЭС с БН-1200 только начинают конкурировать или полностью заменяют АЭС с ВВЭР-ТОИ в энергосистеме.</p> <p style="text-align: center;">ИБРАЭ РАН</p> <p>С использованием струевого реактора с подвижной вставкой производилась наработка твёрдого продукта взаимодействия газофазного реагента N_2O_5 с метановой сажой. Контроль завершённости реакции осуществлялся с использованием масс-спектрометра для кинетических исследований РМС-5. Анализ состава исходной сажи и твёрдого продукта её переработки производили на приборе Exactive Orbitrap Mass Spectrometer с электроспрейным источником</p>

ионизации. Установлено, что в составе необработанной сажи присутствуют арены вплоть до четырёхзвенных ароматических молекул, а также органические соединения с массой более 1500 Da. Впервые установлено, что процесс взаимодействия N_2O_5 с метановой сажой происходит по механизму замещения атома С на N в молекулах арен, а не по механизму присоединения NO_2 .

ИНЭПХФ РАН

В рамках проекта № 0048-2014-0001 «Научные основы эффективного развития и функционирования электроэнергетики России с учетом изменяющейся структуры хозяйствующих субъектов, трансформации системы электроэнергетических рынков и их межгосударственной интеграции. Этап 3. Комплексная оценка последствий и рисков при интеграции электроэнергетических рынков в рамках Единого экономического союза для динамики развития электроэнергетики России с учетом неопределенности приоритетов национальных отраслей стратегий в странах-членах ЕАЭС» получены следующие основные результаты, определенные госзаданием. Выполнена систематизация исходной технико-экономической информации о состоянии национальных энергосистем стран-членов ЕАЭС, включая динамику спроса, структуры мощностей и производства электроэнергии, динамику экспорта-импорта и т.д. Сформирована база данных по значимым объектам электроэнергетики и их характеристикам. На основе обобщения доступных прогнозных данных исследованы области неопределенности в перспективах развития электроэнергетики стран-членов ЕАЭС, связанные с динамикой внутреннего спроса, чистого экспорта и перестройкой в структуре генерирующих мощностей (включая АЭС и ВИЭ) и сформированы вероятные сценарии развития отраслей. Выполнено вариантное исследование последствий наращивания поставок электроэнергии в ЕЭС России в результате стимулирования межгосударственной торговли. Балансовые оценки получены для отдельных ОЭС, приграничных с энергосистемами Казахстана и Беларуси. С применением оптимизационных моделей моделирования оценено влияние импорта на рыночную ситуацию и уровень цен в 1 и 2 ценовых зонах страны. Исследована чувствительность балансовых и ценовых показателей работы ЕЭС России к изменению импорта электроэнергии, оценены долгосрочные эффекты экономии топлива и капиталовложений, определены предельные ценовые параметры для эффективного роста импорта электроэнергии. На основе анализа сравнительной эффективности инвестиционных решений исследованы возможности межгосударственной оптимизации размещения генерирующих мощностей. В рамках исследования создан РИД («Состав турбинного оборудования тепловых электростанций России централизованной зоны энергоснабжения» (№2016621658, зарегистрировано в Реестре баз данных 08 декабря 2016 г.).

ИНЭИ РАН

Разработан методический аппарат инновационного развития теплоснабжающих систем. Разработана информационно-технологическая платформа для решения ключевых задач управления развитием теплоснабжающих систем городов страны любой сложности и масштабов. Предложены инновационные технологические решения, перспективные

направления развития теплоэнергетики и теплоснабжения России, которые нашли применение при формировании энергетических стратегий, целевых программ и проектов, развития энергетики и энергосбережения, а также при проектировании теплоснабжающих систем городов нового поколения. По итогам работы присуждена премия Правительства РФ в сфере науки и техники для молодых ученых в 2016 г.

Разработан интеллектуальный комплекс управления для раннего предупреждения и предотвращения крупных аварий в электроэнергетических системах (ЭЭС). Комплекс интеллектуальных средств реализует функции мониторинга режимов ЭЭС и управления ими на основе мультиагентных технологий и алгоритмов машинного обучения на принципах предаварийного управления, которое подразумевает раннее предупреждение и предотвращение опасных состояний режима и аварийных ситуаций прежде, чем они приведут к крупной системной аварии. Предложенные функции предаварийного управления дополняют существующую систему оперативно-диспетчерского и автоматического противоаварийного управления и направлены на предотвращение крупных системных аварий, связанных с системным коллапсом напряжений в ЭЭС.

ИСЭМ СО РАН

Разработан новый метод оптимального размещения устройств синхронизированных векторных измерений в сети для обеспечения топологической наблюдаемости электроэнергетической системы. Метод позволяет оптимизировать размещение устройств с любой конфигурацией измерительных каналов и учитывать в целевой функции составляющие капитальных затрат на их установку. Показано, что применение многоканальных устройств вместо двухканальных сокращает затраты на 20-35%, а учет требований критерия надежности наблюдаемости N-1 приводит к их увеличению на 60-110%. Область применения – проектирование системы контроля и мониторинга интеллектуальной электроэнергетической системы на базе векторных измерений.

ИСЭиЭПС Коми НЦ УрО РАН

Впервые разработаны таблицы термодинамических свойств диссоциированного водяного пара в интервале температур 1250–5000 К и давлений 0,01–30 МПа. с температурой отсчета от тройной точки воды. Эти таблицы, в отличие от существующих с температурой отсчета от нуля Кельвина, позволяют рассчитывать рабочие процессы в циклах тепловых двигателей с учетом изменения параметров окружающей среды. Разработанные таблицы необходимы для расчета высокотемпературных термодинамических процессов в циклах тепловых двигателей нового поколения, работающих на диссоциирующем водяном паре.

ОЭП СНЦ РАН

Исследована задача расчета оптимальных режимов работы гидротепловых энергосистем при краткосрочном планировании графиков нагрузки электростанций. Участие в процессе оптимизации режимов гидроэлектростанций (ГЭС)

	<p>совместно с тепловыми электростанциями (ТЭС) существенно усложняет решение задачи. Это связано с необходимостью выполнения в процессе решения трех основных условий, касающихся ГЭС: учета изменения напора воды на ГЭС при изменении ее электрической мощности; учета изменения состава работающего оборудования при различных нагрузках ГЭС и выполнение интегральных ограничений по суточному расходу воды. Предложена методика и алгоритмы решения данной задачи, эффективность предлагаемой методики продемонстрирована на ряде примеров оптимизации режимов гидротепловых энергосистем, состоящих из нескольких ГЭС и ТЭС.</p> <p style="text-align: center;">ИММ УрО РАН</p>
<p>18. Физико-технические и экологические проблемы энергетики, тепломассообмен, теплофизические и электрофизические свойства веществ, низкотемпературная плазма и технологии на ее основе</p>	<p>Интерференционным методом с пикосекундным разрешением исследована динамика фемтосекундной абляции железа. Впервые экспериментально измерена динамическая прочность расплава железа при скоростях деформации $(4-9) \times 10^8 \text{ с}^{-1}$ и температурах $\sim 3 \text{ кК}$. Измерены значения абляционного давления, морфологии кратеров и порога разрушения кристалла хлорида натрия при воздействии фемтосекундных импульсов с интенсивностью $10^{13} \div 10^{14} \text{ Вт/см}^2$.</p> <p>Для изучения механизмов тканевой репарации и регенерации <i>in vitro</i> на основе технологии лазерной микрохирургии осуществлена локализованная диссекция поверхностных и внутренних зон трехмерных клеточных сфероидов, полученных из стволовых клеток. Построена новая теория распространения лазерных импульсов в плазменных каналах при произвольной геометрии ввода лазерного излучения в канал. При учете процессов туннельной ионизации изучена генерация кильватерной волны в режиме самомодуляции, ее опрокидывание с последующей инжекцией и ускорением электронов. Проведены расчеты выхода $K\alpha$ излучения из серебряных фольг при воздействии релятивистски-интенсивных лазерных импульсов, которые при сопоставлении с результатами измерений показывают подавление рециркуляции горячих электронов. Впервые построена теория генерации терагерцового излучения при воздействии фемтосекундного лазерного импульса на сферический кластер.</p> <p>При воздействии лазерных импульсов высокого временного контраста длительностью 35 фс и интенсивностью 10^{21} Вт/см^2 на твердотельные фольги измерены спектры излучения многозарядных ионов железа, соответствующие переходам на К-оболочку. Сопоставление спектров с данными моделирования атомной кинетики позволило сделать вывод о формировании в плазме полностью ионизованной горячей области, промежуточной области и периферийной области с высокой концентрацией полых ионов. Спектры сопоставлены с данными экспериментов в пинчевых разрядах. Сделаны выводы о роли горячих электронов и интенсивного рентгеновского излучения плазмы на формируемое экстремальное состояние вещества.</p> <p style="text-align: center;">ОИВТ РАН</p> <p>Проведено исследование СВЧ материальных параметров веществ и материалов при высоких температурах представляет практический интерес для многих технических применений. Для таких исследований разработан и реализован квазиоптический метод измерения высокотемпературных значений материальных параметров. Установка</p>

использует стандартный метод измерения Николсона–Росса с применением соответствующих калибровочных процедур и радиопрозрачную печь, позволяющую нагревать образец до 1300°C. Работа установки проиллюстрирована определением эффективной диэлектрической проницаемости порошка карбида кремния.

Исследованы морфология, структурно-фазовый состав, строение поверхности и СВЧ свойства частиц железа, полученных механоактивацией в растворах цис- и транс-полиизопренов, цис-полибутадиена в присутствии ПАВ – перфторнонановой кислоты. Показано, что в полученных частицах возникают дисперсные карбиды, а на их поверхности формируется органический слой, содержащий модифицированные молекулы полимеров и перфторнонановой кислоты. Разница в фазовом составе частиц и толщина органического слоя слабо сказываются на СВЧ материальных параметрах композитов, содержащих частицы, и на их коррозионных свойствах.

ИТПЭ РАН

В развитие программного продукта «Программа для оценки экологического воздействия на референтные виды биоты» создан программный модуль для оценки дозовых нагрузок на референтные виды при различных способах водопользования из поверхностных водоемов, содержащих радиоактивные вещества. На основе выполненного анализа исследований по мониторингу загрязнения окружающей среды ^{14}C разработаны теоретические основы для оценки дозовых нагрузок на биоту от ^{14}C для следующих ситуаций радиационного воздействия: мгновенный и хронический выбросы изотопа, приводящие к локальному загрязнению окружающей среды вокруг источника; мгновенный и хронический выбросы глобального масштаба. Получены базовые параметры для экспертной оценки дозовых нагрузок от мощности выброса ^{14}C .

ИБРАЭ РАН

Проведена модификация газодинамического интерфейса со сверхзвуковой газовой струей для ввода газовой пробы помимо струи: реализован и испытан канал бокового ввода газовой пробы. Показано, что для повышения чувствительности при анализе малых примесей необходимы конструктивные изменения.

С целью развития метода декомпозиции многомерных зарядовых распределений биомолекул для корректного учёта ограничений на получаемые решения внесены изменения в алгоритм и программу декомпозиции многомерных зарядовых распределений и проведены расчёты для двумерных зарядовых распределений цитохрома с, полученных при электрораспылении растворов, содержащих 10мМ ацетата натрия.

ИНЭПХФ РАН

Определен характер движения электрической дуги в канале плазмотрона переменного тока под действием газодинамической и магнитной сил. Получены новые экспериментальные данные, характеризующие режимы горения электрической дуги переменного тока в условиях перемещения пятна привязки по поверхности электрода под действием

	<p>воздушного потока и магнитного поля. Построены графики распределения магнитной индукции и силы Лоренца в объеме полого электрода для разных значений токов дуги за период тока с временным шагом 250 мкс. Получены средние значения угловых и линейных скоростей перемещения пятна привязки по поверхности электрода, а также мгновенных скоростей для выборочно взятых периодов тока в разных режимах работы.</p> <p style="text-align: center;">ИЭЭ РАН</p>
<p>19. Фундаментальные проблемы современной электротехники, импульсной и возобновляемой энергетики</p>	<p>Выполнен анализ результатов экспериментальной эксплуатации 2 автономных светосигнальных устройств – со свинцово-кислотным и литий-ионным аккумуляторами. На устройстве с литий-ионным аккумулятором коммерческий контроллер заряда был заменен на оригинальный (коммерческие контроллеры допускают разряд батареи на 80-90%, что вредит ресурсу батареи). Хотя номинальная энергоемкость свинцово-кислотной батареи была в 4 раза больше, устройства показали близкие степени гарантированности электропитания потребителя за март-декабрь 2016 г. – 87 % для литий-ионной батареи и 89% – для свинцово-кислотной.</p> <p>Проведены натурные теплотехнические испытания экспериментального образца солнечной водонагревательной установки (СВУ) на стенде «Атон».</p> <p>Разработана упрощённая двухэлементная математическая модель и программа расчёта теплогидравлических параметров ёмкостной СВУ.</p> <p>Проведено расчетно-экспериментальное исследование эффективности преобразования первичной электрической энергии в энергию направленного сверхширокополосного излучения, сосредоточенного в главном лепестке диаграммы направленности антенны излучателя в пределах спада плотности энергии импульса излучения на 3дБ. Полученные результаты является оригинальными. Их практическое значение состоит в том, что они создают основу для оценки перспективы использования таких излучателей в интересах создания мощных средств направленного электромагнитного воздействия радиочастотного диапазона.</p> <p style="text-align: center;">ОИВТ РАН</p> <p>При изучении поведения плазмонного лазера (спазера), взаимодействующего с двухуровневой системой-поглотителем и развития на основе полученных результатов методов лазерной спектроскопии, построена самосогласованная модель плазмонного лазера с распределенной обратной связью, которая учитывает спонтанные переходы и многомодовый характер лазерной генерации. Исследованы режимы генерации такого лазера при различных параметрах усиливающей среды. Показано, что для многомодового плазмонного лазера существует значение коэффициента усиления, при котором отношение скорости вынужденных переходов к скорости спонтанных переходов максимально. При таком значении коэффициента усиления ширина линии генерации достигает минимума.</p> <p>При исследовании режимов лазерной генерации в нано-размерных источниках излучения на основе фазированных решеток спазеров проведен расчет диаграммы направленности излучения решетки спазеров с учетом спонтанных</p>

	<p>переходов, а также лазерной моды в фазированной решетке спазеров на основе решетки металлических наночастиц в слое усиливающей среды. Рассчитана диаграмма направленности методом Стрэттона-Чу.</p> <p>В области изучения квантовых явлений, возникающих в метаматериалах исследовано формирование излучения квантами поверхностных плазмонов. Для случая субволнового плазмонного шарика с помощью диагонализации Фано проквантованы и определены собственные состояния плазмонов, являющихся взаимодействующими с колебаниями среды осцилляции потенциала электрического поля. Исследован процесс испускания такими плазмонами фотонов – квантов дальнего поля. Среда, из которой состоят последние, моделируются набором осцилляторов Лорентца.</p> <p style="text-align: center;">ИТПЭ РАН</p>
<p>20. Междисциплинарная проблема атомной, термоядерной, водородной, космической и традиционной энергетики</p>	<p>Впервые разработана математическая модель и система управления водородной паротурбинной системой аккумулирования энергии. Разработаны оптимальные режимы работы водородной паротурбинной системы аккумулирования энергии, обеспечивающие минимальное время переключения на режимы повышения ресурса. Разработаны основы технологии применения водородно-кислородных парогенераторов для впрыска пара в паротурбинном цикле. Определены основные места впрыска высокотемпературного пара в основной паропровод и разработаны рекомендации по предотвращению образованию взрывоопасных смесей в проточной части паровой турбины.</p> <p>Для повышения удельных характеристик воздушных газодиффузионных катодов, ограничивающих мощность воздушно-алюминиевых электрохимических источников тока, разработаны катализаторы восстановления кислорода на основе тетрометоксифенилпорфирина кобальта и полиакрилонитрила, а также предложены способы увеличения каталитической активности активированного угля газодиффузионного катода. Показано, что обработка активированного угля (окисление его на воздухе в течение трех часов при 350 °С) с последующим изготовлением на его основе пирокатализатора, ведет к увеличению активности воздушных катодов на 10-15 %.</p> <p style="text-align: center;">ОИВТ РАН</p> <p>Впервые разработана теоретическая модель коллоидно-усиленного переноса примеси в сильно контрастных статистически однородных средах. Наличие коллоидных частиц, адсорбирующих примесь, приводит к подавлению процессов ухода примеси в застойные области, тем самым усиливая перенос примеси на большие расстояния. В итоге, в ряде случаев существуют большие интервалы времени, в течение которых практически вся примесь оказывается сосредоточенной на коллоидах и переносится вместе с ними. Характер переноса зависит от временного интервала, так что могут реализоваться суб- и квазидиффузионный режимы, а также режим адвекции-диффузии. Результаты теории являются критически важными для обоснования безопасности захоронения радиоактивных отходов в геологических средах.</p> <p style="text-align: center;">ИБРАЭ РАН</p>

<p>21. Общая механика, динамика, кинематика, статика, теория упругости, теория колебаний, теория устойчивости, теория прочности, теория пластичности, теория вязкости, теория трения, теория гидродинамики, теория аэродинамики, теория гидроакустики, теория акустики, теория оптики, теория электродинамики, теория магнетизма, теория электростатики, теория электромагнетизма, теория электротехники, теория радиотехники, теория связи, теория вычислительной техники, теория автоматического управления, теория систем управления, теория информационных систем, теория систем управления транспортом, теория систем управления энергетикой, теория систем управления производством, теория систем управления качеством, теория систем управления персоналом, теория систем управления организацией, теория систем управления государством, теория систем управления обществом, теория систем управления миром.</p>	<p>Разработан алгоритм управления движением звеньев экзоскелета верхних конечностей человека с использованием системы, динамика и кинематика которой описаны в работе [1]. Алгоритм позволяет компенсировать мелкие дрожания руки оператора, а также его мышечную усталость. Предложенный аппарат, механика которого описана в работе [2], реализован в виде программного кода для управления электромеханическим приводом экзоскелета. Программа предусматривает два режима управления – режим реализации программного движения и режим стабилизации экзоскелета в определенной конфигурации. Проведено исследование динамики экзоскелета, управляемого с помощью разработанного алгоритма. Исследование демонстрирует эффективность предложенной методики управления. Алгоритм и программа предназначены для управления экзоскелетом руки человека, служащим для увеличения его физических возможностей при манипулировании тяжелыми предметами.</p> <p>Выполнены исследования биомеханики системы «конечность-ортез». На ряде моделей изучены условия, при которых возникает проскальзывание между ногой и ортезом. В конусных моделях значение соответствующего коэффициента трения зависит от угла конусности голени и упругих модулей мягких тканей. При этом с ростом натяга размер участка скольжения растет. В моделях реальной формы увеличение жесткости мягких тканей приводит к облегчению возникновения проскальзывания.</p> <p>Изучены двумерные автоколебания на основе осциллятора Ван-дер-Поля. Расширение размерности позволило рассмотреть вопросы управления автоколебаниями посредством различных сил, которых не могло быть в одномерном случае, как то: циркулярные силы, гироскопические силы, симметрические силы сферического и гиперболического типа, девиаторы. Построенная теория двумерного осциллятора Ван-дер-Поля имеет практические приложения в теории гироскопов. В частности она была использована для целей управления волнами в кварцевых полусферических резонаторах.</p> <p style="text-align: center;">ИПМех РАН</p> <p>Основными компонентами полимерных композиционных материалов являются эластомерные матрицы и активные (упрочняющие) наполнители, как правило – нанодисперсные частицы или волокна различного состава и структуры. Предложено решение проблем повышения экономической и энергоэффективности, а также экологической безопасности при создании, производстве и эксплуатации композитов на основе полимеров, конструкций и изделий из них. Решение достигается за счет использования в составе эластомерных композитов нанодисперсных упрочняющих наполнителей природного (минерального и растительного, например, шунгит, рисовая шелуха) происхождения, полученных по специально разработанной оригинальной технологии. Получаемые композиционные материалы обладают прочностными и деформационными характеристиками, не уступающими композитам с традиционными наполнителями (например, технический углерод, коллоидная кремнекислота).</p> <p style="text-align: center;">ИПРИМ РАН</p>
---	---

	<p>Проведено исследование динамики вихреисточников в деформационном потоке. В случае двух вихреисточников показана интегрируемость этой системы в квадратурах. Кроме того, проанализирована устойчивость в линейном приближении относительных равновесий приведенной системы и показано, что в этом случае траекторией вихреисточников является эллипс. В случае трех вихрей в деформационном потоке указан дополнительный квадратичный интеграл и различные частные решения.</p> <p>ИММ УрО РАН</p>
<p>22. Механика жидкости, газа и плазмы, многофазных и неидеальных сред, механика горения, детонации и взрыва</p>	<p>Представлено комплексное экспериментальное и численное исследование линейной и нелинейной динамики аттракторов внутренних волн в трапецеидальном лотке, заполненном однородно стратифицированной жидкостью. Измерения характеристик поля внутренних волн выполнены с помощью PIV-метода и цифрового шпирен-метода. Численное моделирование выполнено с помощью метода спектральных элементов. Исследована динамика развития каскада триадных взаимодействий, приводящего к возникновению режима волновой турбулентности. Показано, что в режиме сильной турбулентности в системе возникает перемешивание жидкости. Геофизическим приложением полученных результатов является задача о перемешивании в глубинных слоях океана.</p> <p>ИГиЛ СО РАН</p> <p>Предложена методика построения секторного сверхзвукового воздухозаборника изоэнтропического сжатия, которая базируется на обратимости течения сверхзвукового изоэнтропического потока в кольцевом сопле с заданными параметрами на входе и на выходе. На основе рассмотренного подхода спроектированы сверхзвуковые секторные и кольцевые воздухозаборники изоэнтропического сжатия. Численно показана возможность реализации обращенного течения в таких воздухозаборниках. Проведены испытания разработанного секторного воздухозаборника в диапазоне чисел Маха $M = 2.5 \div 4$. Реализованы процессы быстрого открывания (время 0.05 с) и закрывания (0.25 с) воздухозаборника в сверхзвуковом набегающем потоке.</p> <p>ИТПМ СО РАН</p> <p>Изучены газодинамические явления, характерные для аварий с выбросом в атмосферу сжатых газов и сжиженных углеводородных топлив. Создана модель образования ударных волн при разрушении резервуара высокого давления вследствие выделения внутренней энергии при вскипании перегретой жидкости. Сформулированы уравнения, описывающие двухфазную смесь в предположении термодинамического равновесия между жидкой и паровой фазами. Установлены законы подобия для зависимостей избыточного давления в ударной волне от приведенного расстояния. Проведено сравнение структуры расширяющегося вскипающего облака с решениями сферически симметричной газодинамической задачи о разлете объема сжатого газа и известными решениями для ударной трубы. Полученные</p>

	<p>результаты сопоставлены с корреляциями для взрывов конденсированных взрывчатых веществ (тротила), показана более низкая энергетическая эффективность физических взрывов, связанная с низкой скоростью звука в двухфазной среде. Сравнение с натурными экспериментами по ударным волнам при взрывах резервуаров со сжиженным пропиленом в широком диапазоне масс подтвердило адекватность модели и возможность ее применения к оценке опасностей аварий на резервуарах высокого давления.</p> <p>Выполнено экспериментальное и расчетно-теоретическое исследование интенсивности ультрафиолетового излучения ударных волн в воздухе при скорости движения 4-6 км/с, что позволяет предсказать определяющий механизм первичной ионизации газа у поверхности скоростных летательных аппаратов при числах Маха $M \sim 12-18$.</p> <p>Проведено детальное теоретическое исследование процесса истечения сверхзвукового замагниченного потока в среду с противодавлением. Изучено влияние азимутальной компоненты магнитного поля на течение среды в дозвуковой области. Показано, что влияние магнитного поля приводит к образованию джетов, то есть двух-хвостовой структуры тангенциального разрыва, а сам разрыв остается на конечных расстояниях от источника. Решение такой задачи определяется одним безразмерным параметром. Проведено параметрическое исследование и выявлена зависимость геометрической структуры джетов от значения одного безразмерного определяющего параметра альфвеновского числа Маха.</p> <p style="text-align: center;">ИПМех РАН</p>
<p>23. Механика деформирования и разрушения материалов, сред, изделий, конструкций, сооружений и триботехнических систем при механических нагрузках, воздействии физических полей и химически активных сред</p>	<p>Решена задача идентификации конечного числа открытых трещин в стержне переменного сечения с помощью собственных частот, отвечающих продольным колебаниям стержня при двух типах граничных условий на его торцах. Открытые трещины моделируются пружинами, работающими на растяжение-сжатие. Доказано, что число трещин, их расположение и податливости соответствующих пружин однозначно восстанавливаются по двум спектрам.</p> <p>Проведены исследования распространения солитоноподобных волн Рэлея - Лэмба в многослойных анизотропных средах с произвольной упругой анизотропией. Построены асимптотические формулы для определения скоростей и поляризации солитоноподобных волн. Исследованы взаимодействия солитоноподобных волн Рэлея с сейсмическими барьерами. С помощью конечноэлементного моделирования показано, что сейсмические барьеры из гомогенных материалов не обладают необходимыми защитными свойствами в отношении солитоноподобных волн Рэлея - Лэмба.</p> <p>На основе игрового подхода к задачам многоцелевой оптимизации найдены наилучшие формы осесимметричного жесткого ударника и структуры пробиваемых слоистых плит, изготовленных из заданного набора упругопластических материалов. В качестве критерия многоцелевой задачи оптимизации принималась величина баллистической предельной скорости при ограничениях на массу ударника и массу слоистой преграды, а также при дополнительных ограничениях геометрического характера. Предложен и реализован эффективный алгоритм решения игровой конфликтной задачи: оптимальный по форме ударник против оптимальной по структуре слоистой преграды (упругопластической плиты). Выполнен детальный анализ влияния параметров проблемы для практически важного случая задания массы ударника</p>

вне зависимости от его объема и случая, когда на массу ударника и слоистой плиты наложены ограничения. Все численные результаты получены на основе разработанного и примененного эволюционного численного метода (генетического алгоритма).

Решена задача и исследован эффект взаимного изнашивания тонкого упругого покрытия и скользящего по нему контртела. Изучено совместное влияние изнашивания, имеющего природу, отличную от усталостной, а также изменения амплитудных значений нагрузки, на процесс накопления контактно-усталостных повреждений в покрытии и подложке и на скорость усталостного изнашивания покрытия при его фрикционном нагружении периодической системой инденторов.

ИПМех РАН

Разработан эффективный оригинальный комплекс проведения ускоренных полевых испытаний методом вращательного среза для широкого круга задач геомеханики, включающий: испытания кольцевым ребристым штампом, крыльчаткой с криволинейными лопастями и кернов грунтов крыльчаткой с обжатием его боковой поверхности. Комплекс позволяет быстро и эффективно определять деформационные (модуль общей деформации и модуль сдвига) и прочностные (угол внутреннего трения и удельное сцепление) характеристики грунтов. Сопоставление результатов полевых и лабораторных испытаний предлагаемым комплексом с данными традиционных видов испытаний показало их хорошее соответствие между собой. Лучшее соответствие данным численного моделирования показывают результаты, получаемые с помощью предлагаемого комплекса.

ИПРИМ РАН

Найдено объяснение явлению аномально низкой плотности конденсированного углерода 1,5 г/см³ при давлениях около 1 ГПа, экспериментально обнаруженному ранее. Структурные исследования аморфного углерода, закаленного из жидкого углерода, показали, что твердый углерод имеет нанопористую структуру из углеродных колец диаметром 0.5-1 нм, состоящих преимущественно из sp² и sp гибридизованных атомов углерода. Предположено, что жидкий углерод имеет сходную структуру. Основанием для аналогии служат близость плотностей и составов жидкого и закаленного из него аморфного углерода, найденная нами путем атомистического моделирования.

Проведено исследование структуры и реакционной способности механоактивированных композитов на основе металлов (Al, Mg) и твердых окислителей. Проведено исследование композиционной керамики на основе кубического нитрида бора и углеродных наноструктур (УНС). Показано, что введение УНС увеличивает прочность керамики при квазистатическом нагружении примерно в 1.6 – 1.8 раза.

Проведено численное исследование автоколебаний, возникающих при распространении в пористой среде с химически активным скелетом фронта химической реакции с интенсивным выделением газовой фазы. Показано, что задержка по времени между изменением концентраций реагентов и скоростью реакции стимулирует переход

	<p>распространения фронта реакции в автоколебательный режим. Скорость распространения фронта реакции в автоколебательном режиме превышает скорость его распространения при отсутствии колебаний.</p> <p style="text-align: center;">ОИВТ РАН</p> <p>Установлено влияние деформационной обработки методом всесторонней изотермическойковки на микроструктуру и механические свойства низкоуглеродистой стали 12ГБА, используемой в нефтяной и газовой промышленности. Показано, что после обработки методом всестороннейковки с температурой заключительного этапаковки 550°С в стали формируется УМЗ структура с размером зерен/субзерен 0,5 мкм и равномерным распределением карбидных частиц. В полученном состоянии сталь 12ГБА имеет предел текучести и предел прочности, равные 600 МПа и 730 МПа, соответственно, что в полтора-два раза превышает соответствующие характеристики крупнозернистой стали. Одновременно ударная вязкость стали 12ГБА в УМЗ состоянии сохраняется на весьма высоком уровне, при этом вязко-хрупкий переход начинается при температурах ниже -80°С, то есть температура перехода снижается более чем на 40°С относительно крупнозернистого состояния.</p> <p style="text-align: center;">ИПСМ РАН</p> <p>С целью повышения эффективности ультразвуковой дефектоскопии элементов конструкций в условиях Крайнего Севера и Арктики при температурах до -60°С в рамках государственной программы «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации на период до 2020 года» разработан метод определения скорости упругих волн с учетом температуры и величины пластической деформации. Применение разработанного метода позволяет на порядок уменьшить погрешность определения расстояния при ультразвуковой дефектоскопии и толщинометрии.</p> <p style="text-align: center;">ИПМ РАН</p>
<p>24. Механика технологий, обеспечивающих устойчивое инновационное развитие инфраструктур и пониженной уязвимости по отношению к</p>	<p>Для определения возможности восстановления жаропрочных свойств гранульного сплава ЭП741НП после формообразования в условиях сверхпластичности, в нем была подготовлена УМЗ структура типа микродуплекс и проведена термическая обработка при различных температурах. Варьирование режимов термообработки позволяет получать структурные состояния с различным размером зерен от 10 до 70 мкм. При этом достигается значительное повышение уровня свойств по сравнению со значениями, установленными техническими условиями для сплава ЭП741НП, подвергнутого только горячему изостатическому прессованию: прочностных на 12-20%, пластических на 50-75%, характеристик длительной прочности не менее чем в 3 раза.</p> <p>Проведены испытания на циклическую трещиностойкость по схеме трехточечного изгиба с нанесенной усталостной трещиной образцов титанового сплава ВТ6 с различной микроструктурой (крупнозернистая пластинчатая, мелкозернистая глобулярная и бимодальная дуплексная), а также его твердофазных соединений, полученных линейной сваркой трением. На основе сравнения кинетических диаграмм скорости роста усталостных трещин показано, что</p>

<p>возможным внешним и внутренним дестабилизирующи м факторам природного и техногенного характера</p>	<p>циклическая трещиностойкость сварных соединений не уступает трещиностойкости основного металла - титанового сплава ВТ6 в состоянии с мелкозернистой структурой.</p> <p style="text-align: center;">ИПСМ РАН</p> <p>Получены приоритетные результаты по фундаментальным основам дизайна процессов интенсивной пластической деформации (ИПД), имеющих целью создание ультрамелкозернистой структуры материала (изделия) в поверхностных слоях и/или в объеме. Для построения нового класса моделей материала и методов расчета, необходимых для дизайна процессов ИПД, обеспечивающих требуемые структурные параметры и деформационно-прочностные свойства в поверхностных слоях, разработана теоретико-экспериментальная программа, которая реализована применительно к процессам выдавливания труб. Определена взаимосвязь между параметрами процесса и параметрами, характеризующими свойства слоя. Разработан аналитический метод определения поля температур вблизи поверхностей трения (поверхностей контакта рабочего тела и инструмента). Разработан и реализован численный метод определения коэффициента интенсивности скорости деформации при плоском течении идеальнопластического материала, управляющего формированием ультрамелкозернистой структуры в поверхностном слое.</p> <p style="text-align: center;">ИПМех РАН</p>
<p>25. Механика природных процессов</p>	<p>Впервые с использованием кернового материала из разведочных сверхглубоких скважин Астраханского газоконденсатного месторождения были проведены истинно трехосные испытания горных пород с глубин более 6 км на уникальной экспериментальной установке ИСТНН Института проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН. Определены деформационные характеристики горных пород с глубоких горизонтов в условиях реальных напряженных состояний, возникающих при бурении и эксплуатации скважин. Испытания показали, что породы разного литологического состава обладают высокой прочностью и низкой проницаемостью. Впервые было выполнено физическое моделирование процесса понижения давления в глубоких скважинах с разной конструкцией забоя. Установлено, что, несмотря на высокую прочность горных пород, при определенной геометрии забоя возможно добиться растрескивания, дезинтеграции породы и создания в ней искусственной системы трещин с высокой проницаемостью. С использованием экспериментальных кривых деформирования песчаника в результате моделирования определены условия начала процессов ползучести и растрескивания в образцах.</p> <p style="text-align: center;">ИПМех РАН</p>
<p>26. Волновое машиностроение и волновые технологии.</p>	<p>Разработана математическая модель, описывающая влияние температуры, кристаллографической текстуры и микроструктурной поврежденности на величину скорости распространения упругой волны в металлическом сплаве. Модель предназначена для расчета величины поврежденности, основанного на измерении коэффициента температурной чувствительности скорости упругих волн.</p>

<p>Инновационные основы машиноведения и современного машиностроения. Научные основы проектирования волновых машин и аппаратов. Управление волновыми машинами и аппаратами. Нелинейная волновая механика как фундаментальная основа волновых технологий. Нелинейные колебания и волны в многофазных средах. Биомеханические волновые процессы в системе "человек - машина - среда"</p>	<p style="text-align: center;">ИПМ РАН</p> <p>Разработаны математические модели нового класса электродинамических стендов и технологических машин с авторезонансной системой возбуждения и управления колебаниями, а также линейные и нелинейные модели технологической нагрузки.</p> <p>Разработан, сконструирован и испытан экспериментальный стенд, позволяющий возбуждать и визуализировать двумерные стоячие волны в линейных и виброударных режимах.</p> <p>Построена имитационная модель привода станка с ЧПУ с учетом сил трения и проведено моделирование влияния сил трения на точность воспроизведения эталонной окружности. По результатам моделирования предложен уточненный метод и методика коррекции, позволяющие существенно уменьшить динамические ошибки, вызываемые силами трения.</p> <p style="text-align: center;">ИМАШ РАН</p> <p>Предложенный ранее участниками работы новый подход к изучению колебательных воздействий на нелинейные динамические системы из различных областей знания – механики, физики, химии, биофизики (осцилляционная стрободинамика) был использован для решения задач о результатах воздействия гармонической модуляции координат и скоростей системы на её медленное движение. Для этого наиболее часто встречающегося случая получены формулы, описывающие результаты модуляции. Эти результаты состоят в исчезновении прежних и возникновении новых положений равновесия и движений системы, изменении упругих и диссипативных характеристик, подавлении автоколебаний и хаотических движений.</p> <p style="text-align: center;">ИПМАШ РАН</p>
<p>27. Динамика и устойчивость конструкций,</p>	<p>Решена проблема предварительного выбора параметров силового блока мехатронного комплекса из условия минимизации потребления энергии. Синтез блока основан на анализе его динамики при воздействии условного тестового управляющего сигнала специального вида. Предложен новый подход к проектированию сложных робототехнических</p>

<p>взаимодействующих с жидкостью и газом.</p> <p>Обеспечение вибронадежности и повышение ресурса крупных современных объектов.</p> <p>Звукопоглощение.</p> <p>Механоакустика, вибромеханика, динамика транспортных потоков, научные основы проектирования оптимальных дорожных сетей</p>	<p>систем, состоящих из многих роботов, которые могут оперировать в различных условиях и выполнять различные задачи. Предложен био-инспирированный подход к адаптации групп роботов. Разработана детализированная математическая модель спиральной машины, работающей в режиме газового мотора, позволяющая рассчитывать механические и расходные характеристики. Полученные результаты расчетов подтверждены результатами натурных испытаний.</p> <p>Получены результаты в задаче Сулова, описывающей движение тяжелого твердого тела с неподвижной точкой, подчиненного неголономной связи. Указаны случаи регулярного поведения, обнаружены странные аттракторы. Указаны области, в которых консервативная и диссипативная динамика сосуществуют. Исследован эффект реверса.</p> <p>Установлено, что с ростом числа циклов упругопластического циклического нагружения локальные зоны продолжают оставаться с повышенными в них местными деформациями и повышенными уровнями накапливаемых повреждений, приводящих к рассредоточенному трещинообразованию.</p> <p style="text-align: center;">ИМАШ РАН</p>
<p>28. Система многокритериального связного анализа, обеспечения и повышения прочности, ресурса, живучести, надежности и безопасности машин, машинных и человеко-</p>	<p>Установлено, что с ростом числа циклов упругопластического циклического нагружения локальные зоны продолжают оставаться с повышенными в них местными деформациями и повышенными уровнями накапливаемых повреждений, приводящих к рассредоточенному трещинообразованию.</p> <p>Разработано и выполнено обоснование обобщенной модели повреждаемой поликристаллической среды. Сформулирована программа расчетно-экспериментальной идентификации ее параметров для широкого диапазона температур и скоростей эксплуатационного нагружения объектов новой техники.</p> <p>В ходе исследований установлено наличие корреляции между структурным состоянием и особенностями трибологических свойств вакуумных ионно-плазменных алмазоподобных покрытий, легированных металлами IV группы. Установлено, что наноструктурированные покрытия с элементами дальней упорядоченности должны, как правило, обладать более высокими трибологическими параметрами, чем рентгеноаморфные, в которых радиус корреляции не превышает 1 нм, поэтому при получении легированных покрытий аморфного углерода следует стремиться к созданию подобных частично упорядоченных структур.</p>

<p>машинных комплексов в междисциплинарных проблемах машиноведения и машиностроения, научные основы конструкционного материаловедения</p>	<p>ИМАШ РАН</p>
<p>29. Триботехника и износостойкость высоконагруженных элементов машин</p>	<p>Получены результаты математического и физического моделирования контактных параметров шероховатых поверхностей на основе параметрического подхода. Поставлены и впервые решены в замкнутом виде параметрические контактные задачи взаимодействия полуплоскости с волнистой поверхностью сложной несинусоидальной формы: - при нормальном контакте и формах, обладающих острыми кромками по краям неровности; - для гладких форм при частичном проскальзывании и одинаковых упругих константах материалов пары; - для гладких форм при полном сцеплении и различных упругих константах материалов. Выполнен инженерный анализ и определен диапазон рациональных форм неровностей с учетом уточненных граничных условий на контакте (сцепление, проскальзывание). Разработан алгоритм для определения несущей способности профиля неровностей сложной формы по критерию критической нормальной нагрузки, при которой начинается пластическое течение. Впервые в замкнутом виде решена задача о контакте двухмасштабной синусоидальной волнистости с полуплоскостью и выявлен эффект взаимного влияния масштабных уровней неровностей.</p> <p>ИМАШ РАН</p>
<p>30. Методы анализа и синтеза много-функциональных механизмов и машин для перспективных технологий и новых человеко-машинных</p>	<p>Разработана методика оценки влияния условий распространения гидроакустических сигналов в морской среде на дальность обнаружения морских подвижных объектов, применительно к условиям математического моделирования их скрытных действий на базе экспертной системы «ЭСОАС».</p> <p>Разработаны аналитические и численные методы решения задач гидроакустики и динамики механических систем, в том числе: дифракции гидроакустического поля на конечном цилиндре, упругогидродинамической смазки в узлах трения, обратноволновым процессам, колебаниям планетарных редукторов. Определены жесткостные параметры в системах с многопарными контактирующими элементами. Теоретически и экспериментально исследованы автономные гидроприводы активной подвески транспортного средства. Разработан аналитический метод решения задачи дифракции гидроакустического поля на конечном твердом цилиндре в дальней зоне. Разработан численный метод расчета параметров упругогидродинамической смазки в узлах трения (подшипники качения, зубчатые передачи). Разработана</p>

<p>комплексов, динамические и виброакустические процессы в технике</p>	<p>методика расчета дефляции частотных спектров обратных и нормальных волн. Разработан численный на основе МКЭ метод расчетного исследования динамических характеристик планетарного редуктора ГТЗА. Разработан аналитический метод расчета жесткостных параметров в системах с многопарными контактирующими элементами. Получены результаты исследований автономного гидропривода активной подвески транспортного средства.</p> <p style="text-align: center;">ИМАШ РАН</p>
<p>31. Общая теория систем управления и информационно-управляющих систем, методы и средства</p>	<p>Развит метод функций Ляпунова и матричных систем сравнения для оценивания состояния непрерывных систем с липшицевыми нелинейностями по результатам измерений при учете неопределенных возмущений и погрешностей измерений. Решена задача анализа ограниченности на конечном интервале и сходимости эллипсоидальных оценок состояния многорежимных систем с неопределенными возмущениями и параметрическими изменениями. Предложены способы и алгоритмы эллипсоидального оценивания состояния, областей устойчивости, показателей качества и режимов функционирования для нелинейных липшицевых многорежимных систем. Получены условия ограниченности на конечном интервале и сходимости эллипсоидальных оценок состояния многорежимных систем. Создан комплекс программ для численного исследования влияния чисел Струхала и Рейнольдса на направление дрейфа частицы в двумерном акустическом резонаторе с учетом действия сил Бассэ. Построены пороговые кривые на диаграмме направления волновой силы для плоского резонатора. Построена схема расчета двумерных течений вязкого политропного газа, основанная на адаптации инвариантов Римана для криволинейных сеток. В случае стоячей волны в двумерном закрытом резонаторе образуются четыре вихря Шлихтинга и четыре вихря Рэлея. Максимальная скорость дрейфа частиц достигается на границе между вихрями Шлихтинга и Рэлея. На оси резонатора (между двумя вихрями Рэлея) скорость дрейфа также значительна, но вдвое меньше максимальной. Также установлено, что частицы дрейфуют к ближайшим узлам волны и остаются неподвижны в пучности.</p> <p style="text-align: center;">ИММ КазНЦ РАН</p> <p>Разработан новый метод измерения радиальных зазоров (РЗ) между торцами лопаток и статорной оболочкой в компрессоре и турбине газотурбинного двигателя (М1). В отличие от существующего метода, в котором для снижения погрешности измерения от влияния температурных воздействий на одновитковый вихретоковый датчик (далее - ОВТД), используется компенсационный ОВТД, размещенный в тех же температурных условиях в дополнительном установочном отверстии, предлагается применение одного ОВТД, обеспечивающего как получение информации о РЗ, так и самокомпенсацию негативного влияния температуры. Положительный эффект достигается в результате вычитания экстремальных значений информативного параметра ОВТД при прохождении торца лопатки и межлопаточного промежутка зоны чувствительности датчика. Кроме того, важнейшее достоинство М1 – единственное установочное отверстие в статоре, что не снижает его прочность.</p> <p style="text-align: center;">ИПУСС РАН</p>

	<p>Разработан метод построения моделей процессов в СЧМС на основе определения причинно-следственных связей событий в процессах и причинно-следственных связей процессов в общем функционировании СЧМС. Базовыми формами в моделях процессов являются звено причинно-следственных связей событий, цепочка, дерево цепочек и комплекс причинно-следственных связей событий. Показан переход от описания причинно-следственных зависимостей к определению функциональных связей событий в процессах.</p> <p style="text-align: center;">ИПТМУ РАН</p> <p>Предложен новый вид функции Ляпунова, позволяющий исследовать асимптотическую устойчивость нелинейного уравнения второго порядка, описывающего физический маятник с торможением и крутящим моментом, а также поведение синхронного электродвигателя. Получены оценки скорости сходимости и области устойчивости. Для задачи выпуклой безусловной минимизации с детерминированным оракулом первого порядка проведено распространение метода зеркального спуска на алгоритм тяжелого шарика в непрерывном времени. Получена неасимптотическая верхняя граница на разность целевой функции в усредненной оценке метода зеркального спуска с тяжелым шариком на временном горизонте и ее минимума. В явном виде определены отклонения траекторий (для некоторых начальных условий и расположений собственных чисел) для динамических систем в канонической форме. Показано, что большие отклонения наблюдаются как для больших, так и для малых скоростей затухания.</p> <p>Для решения задач оптимизации и управления в сложных мультиагентных сетях предложены методы теории экстремальных величин: разработан метод невязки для сглаживания непараметрических оценок плотностей с тяжелыми хвостами по выборкам ограниченного объема, и средствами моделирования проведено его сравнение с известными методами сглаживания; предложены новые ядерные методы оценивания плотности распределения вероятностей с тяжелыми хвостами по выборкам ограниченного объема со смешанными ядрами, когда для моды плотности используется гамма-ядро, а для хвоста — ядро Вейбулла, предложены условия «сшивки»; получены модели для асимптотических распределений кластеров последовательных превышений случайной последовательностью высоких уровней, межкластеров, среднего размера и продолжительности кластеров; решена задача вычисления цены опциона покупателя в иностранной валюте в рамках гамма-дисперсионной и гауссовской обратно-гауссовской стохастических моделей, актуальная в процедурах контроля над финансовыми рисками; исследованы одномерные дифференциальные уравнения, гарантирующие устойчивость для фиксированной стратегии управления.</p> <p style="text-align: center;">ИПУ РАН</p>
32. Интеллектуальные системы	<p>Разработан способ расчета толщины ледового покрова на реках и озерах. Составлена в масштабе 1:25000000 карта толщины ледового покрова на реках России. По космическим снимкам выявлены места образования ледовых заторов в речных долинах. Разработан способ расчета и картографирования ледового напора на реках при ледоходах. Разработаны</p>

<p>управления; управление знаниями и системами междисциплинарно й природы, человек в контуре управления</p>	<p>рекомендации по гидротехническим мерам снижения уровня воды, гидродинамического и ледового напора на семи участках в долинах рек Амур, Зея, Лена и Ока.</p> <p>В результате обработки материалов радиометрической съемки по ^{137}Cs, ^{90}Sr и данных многозональной космической съемки Landsat за 1977-2011 гг. в пределах Калужской и Брянской области определены возможности дифференциации чистых и сильно загрязненных участков, различающихся по типам - «поле» и «лес». Для оценки радиационной обстановки предложен радиационный индекс (RI), определяемый по соотношению яркостных характеристик 1-го и 4-го каналов Landsat.</p> <p style="text-align: center;">НГИЦ РАН</p> <p>Разработаны методы и механизмы управления проектами создания автоматизированных информационных систем, основанные на разделении административного и технического контуров и классификаторе ИТ-проектов. Разработаны методы и модели управления и обработки корпоративных данных.</p> <p>Произведен расчет степени коалиционной манипулируемости ряда известных правил коллективного выбора для трех альтернатив для большого числа агентов. Расчет производился в предположении, что манипулирующими являются коалиции, в которых все участники имеют одинаковые первые предпочтения. Проведен анализ результатов расчетов, выявлены правила с низким уровнем манипулируемости.</p> <p>Установлены соответствия, сходства и различия результатов анализа социальной динамики и социальных установок в классических моделях матричных игр и в моделях коллективного принятия решений (голосования) в стохастической среде.</p> <p>На основе применения аппарата имитационного моделирования показано, что в отличие от индустриального производства, в условиях которого импортозамещение и экспортная ориентация выступали альтернативными путями обеспечения экономического развития, в условиях перехода к информационному производству импортозамещение и экспортная ориентация дополняют и усиливают друг друга, создавая предпосылки для сбалансированного устойчивого роста экономики.</p> <p style="text-align: center;">ИПУ РАН</p>
<p>33. Управление крупномасштабными и сетевыми производственными и, транспортными, логистическими, энергетическими и</p>	<p>Для линейных непрерывных динамических систем любого конечного порядка получены новые формы спектральных разложений грамианов с использованием вычетов резольвент матрицы динамики систем и с приведением разложений к эрмитовой форме. Определены энергетические функционалы, в терминах которых по новому определяются запасы устойчивости. Для линейных дискретных динамических систем любого конечного порядка получены спектральные разложения грамианов управляемости и наблюдаемости. Разработаны критерии устойчивости мультиагентной системы управления мультимодальным энергетическим кластером с использованием ассоциативного поиска и метода грамианов.</p> <p>Предложены методы решения задач оперативного управления в масштабах предприятия в рамках перспективной</p>

<p>другими инфраструктурным и системами</p>	<p>концепции «Индустрия 4.0». Предложены методы разработки глобальной мультиагентной системы планирования производства, основанной на взаимодействии сетевых распределенных информационных систем технологических установок.</p> <p>Разработаны методы построения расписаний работ для предприятий машиностроения, для производственных участков изготовления комплектующих деталей, сборки из них узлов и агрегатов и сборки выпускаемых изделий на нескольких конвейерах. Созданы методы построения расписаний транспортировки деталей между участками предприятий. Расписание работ формируется с учетом спроса на готовую продукцию и стоимость ее хранения.</p> <p>Разработаны ключевые аспекты научной методологии структурной идентификации для проектирования систем автоматического управления. Разработаны методы исследования свойств производственных процессов как мультимодальных объектов на основе виртуальных прогнозирующих моделей. Разработаны методы идентификации систем на основе минимаксных энтропийно-информационных критериев. Рассмотрена минимаксная постановка задачи параметрической идентификации входо-выходного отображения систем, основанная на энтропии ошибки идентификации.</p> <p style="text-align: center;">ИПУ РАН</p>
<p>IV. Информатика и информационные технологии</p>	
<p>34. Теория информации, научные основы информационно-вычислительных систем и сетей, информатизации общества, квантовые методы обработки информации</p>	<p>Создана и представлена в открытом доступе новая версия сводного электронного каталога периодических изданий централизованной библиотечной системы, возглавляемой БЕН РАН. В каталоге отражены все печатные выпуски журналов (около 2 миллионов), а также журналы, доступные пользователям БЕН РАН в сетевом режиме. Каталог снабжен ссылками на сайты журналов, благодаря чему пользователь, работающий с зарегистрированных IP-адресов, имеет возможность перейти со страницы каталога на полный текст интересующей его статьи</p> <p>В ходе выполнения работы получила научное обоснование концептуальная модель автоматизированного рабочего места систематизатора. Теоретическое исследование проблемы позволило разработать три базовые модели: информационную, функциональную и реляционную (модель данных), на основании которых сформулирована концепция рабочего места систематизатора. Поисковая система для рабочего места систематизатора опробована в объеме справочника УДК на базе действующего прототипа для вариантов контекстного, иерархического и углубленного поиска. Для работы подготовлена как сетевая, так и локальная версия прототипа</p> <p style="text-align: center;">БЕН РАН</p> <p>Исследовано математическое ожидание длины длиннейшей общей подпоследовательности символов двух случайных слов. Обнаружена кусочно-алгебраическая зависимость этой величины от длин символов при фиксированных суммарной длине и мощности алфавита. В диапазоне размеров алфавита от 2 до 128 символов зависимость верна с точностью не хуже 0.5% в диапазоне суммарных длин от 1024 до 65536 символов. Точность повышается до 0.03% при</p>

длине 65536.

Установлена взаимосвязь прямоточных вычислений с понятием робастности динамических систем, и на этой основе дана теоретическая основа локальных вычислений для дискретных и непрерывных систем. Даны точные оценки и алгоритмы для работы с действительными и целыми числами в системах с перекрытием. Доказана возможность прямоточных вычислений для целых чисел в системах с перекрытием

ИПС РАН

Предложена технология обработки больших данных (Big data) для решения задач обнаружения закономерностей, машинного обучения, построения моделей оценивания, прогнозирования и принятия решений на конечном множестве альтернатив. Технология включает в себя адаптивную грануляцию данных, управляемую от задачи, полуавтоматическое построение семантической мета-модели и структуры данных (онтологии данных), ориентированной на решение конкретной задачи, обнаружение причинных зависимостей в данных и оптимизацию итоговой причинной модели принятия решений. Все алгоритмы отличаются высокой вычислительной эффективностью и устойчивостью при работе с гетерогенными данными (включая тексты на естественном языке) большого объема и размерности. Разработана программная библиотека в среде программирования Java, реализующая все перечисленные компоненты технологии обработки больших данных. Комплекс разработанных алгоритмов и реализующее их программное обеспечение тщательно исследованы экспериментально на реальных наборах больших данных

СПИИРАН

Доказана теорема, являющаяся обобщением теоремы Ф. Кнопа о равноразмерности фактор-отображения моментов для кокасательных расслоений к многообразиям с действием редуктивной группы. Получено новое доказательство теоремы Ф. Кнопа о том, что малая группа Вейля порождается отражениями. Важное преимущество нашего доказательства перед оригинальным заключается в том, что оно не использует редукцию к случаю гладкой компактификации однородного пространства и теорему об односвязности проективного унирационального многообразия. Указанные результаты имеют важное значение для исследования малой группы Вейля симплектических многообразий. Исследованы распределения элементов множеств с хорошими мультипликативными свойствами. В частности доказано, что множества указанного типа в некотором смысле распределены по таким же законам, что и гладкие числа. Указанные результаты имеют отношение к задаче делимости частых Ферма и соответственно к дискретному логарифмированию по квадрату простого модуля. Для простого модуля P установлены новые верхние оценки сумм характеров Дирихле от сдвинутой геометрической прогрессии, в случае когда число слагаемых в сумме растет быстрее чем \sqrt{P} , но медленнее чем $P^{\{1/2+\varepsilon\}}$. Указанные оценки сумм характеров могут оказаться полезными при создании новых эффективных датчиков псевдослучайных последовательностей. Получены новые результаты о свойствах

мультипликативной функции разбиения натурального числа n на k множителей. Эти результаты важны для построения новых быстрых алгоритмов, вычисляющих мультипликативные и аддитивные функции разбиения с различными условиями на параметры n и k .

Построена модель гибридной вычислительной системы, включающей управляющий процессор и ряд сопроцессоров, задаваемая набором параметров. В этой модели рассматриваются современные гибридные вычислительные системы на основе универсальных процессоров с графическими ускорителями (GPU), а также микропроцессоры ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН линейки КОМДИВ. На примере трёх алгоритмов из NAS Parallel Benchmarks построена методология, позволяющая выявить наиболее существенные для производительности характеристики аппаратуры, а также оценить ожидаемую производительность вычислений по каждому алгоритму. Полученные оценки сравниваются с результатами тестирования разработанных OpenCL-процедур. Степень внедрения — проект находится в стадии разработки и требует дальнейшего продолжения в рамках НИР с перспективой выхода на ОКР.

ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН

Типология научных сетевых сообществ и методы создания инфраструктуры коммуникативного пространства. Классификация основных характеристик научных сообществ в сетях. Понятийный аппарат и методы исследования эволюции модели «электронного правительства». Классификация моделей и технологий создания инфраструктуры коммуникативного пространства на территориальном уровне. Методология анализа сетевых форм взаимодействия в социально-территориальных сообществах и вычисления индексов оценки интегративности цифровых «представительств» институтов власти. Методики по разработке когнитивных мультимедийных интерактивных образовательных ресурсов и методики по обеспечению личной безопасности учащихся по зонам ответственности. Прототипы инструментальных средств и инструментальной среды поддержки учебного информационного пространства (УИП). Макет узла информационного пространства, 2-я редакция атласа коллективов исторической направленности. Научно-методологические основы оценки воздействия процесса информатизации общества на качество жизни в Российской Федерации, предложен комплекс показателей для их индикаторной оценки. Определены и исследованы научно-методологические проблемы информатизации общества как первого этапа становления информационной цивилизации. Модели информационного мониторинга устойчивости и живучести социально значимых информационных структур и систем информационного общества в интересах национальной безопасности Российской Федерации на основе когнитивных интероперабельных технологий. Методы и технологии компьютерного представления лингвистических знаний в надкорпусных базах данных. Классификация проблем применения автоматизированных систем информационной поддержки органов управления в составе организационных систем различного назначения. Новый алгоритм сжатия и представления информации для ее хранения и передачи. Новый способ скрытной передачи информации и его модификации с адаптацией к различным условиям применения. Методика комплексного применения алгоритма сжатия информации и способа скрытной передачи информации в информационно-телекоммуникационных

	<p>системах различного назначения. Методы разработки проектов профилей стандартов информационных технологий и их адаптации применительно к процессному подходу в системотехнике при создании систем информационной поддержки органов управления в составе организационных систем для всех этапов жизненного цикла информационно-телекоммуникационных систем различного назначения.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ ИУ РАН</p>
<p>35. Когнитивные системы и технологии, нейроинформатика и биоинформатика, системный анализ, искусственный интеллект, системы распознавания образов, принятие решений при многих критериях</p>	<p>Разработана концепция и основные компоненты программно-информационной среды, основанной на технологии облачных вычислений, для создания сообщества медицинских интеллектуальных систем различного назначения. Актуальность создания такой среды обусловлена необходимостью концентрации в одном виртуальном пространстве информационных и программных ресурсов для создания различных типов интеллектуальных медицинских систем из повторно-используемых компонентов, а также для обеспечения доступа к таким системам практикующих врачей и студентов независимо от их географического положения.</p> <p style="text-align: center;">ИАПУ ДВО РАН</p> <p>На крупноформатных изображениях реальных сцен исследована эффективность методов комплексной классификации гиперспектральных (ГС) данных, учитывающих при анализе пикселей их локальные окрестности как на этапе предобработки исходных данных, так и при постобработке картосхем попиксельной спектральной классификации путем выбора наиболее часто встречающегося класса. Показано, что большую точность спектрально-пространственной классификации обеспечивают методы, основанные на предварительной пространственной обработке исходных данных. Установлено, что точность классификации ГС данных, при формировании обучающей выборки случайным образом из всего изображения, на 6-12% выше чем при использовании для обучения отдельных его фрагментов</p> <p>Проведено сравнение методов позиционирования изображения Солнца с применением фотодиодной и телевизионной подсистем гидирования. Показано, что в первом случае погрешность позиционирования вдвое меньше, чем во втором и составляет 0,5". В перспективе замена фотодиодов на измерительные фотодиодные линейки, имеющие на 1 мм до 40 чувствительных элементов, обеспечит точность позиционирования подсистемы гидирования солнечного телескопа не менее 0,1 "</p> <p style="text-align: center;">ИАиЭ СО РАН</p> <p>Предложен метод мониторинга технического состояния мостовых и гидротехнических сооружений в процессе эксплуатации, основывающийся на планово-периодической регистрации микросейсмических колебаний с последующим оцениванием динамических и упругих характеристик сооружений. На основе данного метода разработана оригинальная модель информационной системы сейсмометрического мониторинга мостовых и гидротехнических сооружений, описывающая процессы сбора, обработки, хранения, анализа и представления данных. Полученные результаты</p>

применимы при проектировании систем мониторинга технического состояния зданий и сооружений.

ИБТ СО РАН

Разработаны и исследованы математические модели целочисленного программирования составления расписания работы взлетно-посадочной полосы для минимизации времени задержки рейсов относительно официального расписания. Проведена редукция данной задачи к известной задаче минимизации запаздывания при составлении расписания загрузки станка со временем перенастройки, зависящим от последовательности работ. На основе указанной редукции разработаны эвристические и точные методы решения, эффективность которых проиллюстрирована обширным вычислительным экспериментом на реальных данных.

ИДСТУ СО РАН

Разработана информационно-аналитическая система поддержки планирования борьбы с чрезвычайными ситуациями на уровне потенциально опасных производственных объектов и комплексов. За счёт интеграции функций доступа к нормативно-методической базе, генерации типовых планирующих документов, выполнения расчётов по оценке риска и ведения архива данных по управлению безопасностью система обеспечивает оперативное формирование необходимых планов и документов по предупреждению и ликвидации типовых техногенно-природных аварий. Система апробирована в ходе разработки планирующих документов для ряда потенциально опасных объектов Мурманской области.

ИИММ КНЦ РАН

Разработаны градиентные алгоритмы для минимизации расширенного эмпирического риска для решения задач регрессии, классификации и кластеризации. Выявлены классы базовых алгоритмов, обеспечивающих построение корректного алгоритма на заданных множествах данных, позволяющего выявлять дополнительные знания и строить оптимальное правило дообучения исходных алгоритмов

ИПМА КБНЦ РАН

Разработан программно-инструментальный комплекс для организации конвейерно-параллельных вычислений, базирующийся на распределенной NoSQL СУБД Apache Cassandra. Созданная программная платформа позволяет разрабатывать высокопроизводительные алгоритмы обработки данных, обеспечивая отказоустойчивость их функционирования в распределенной гетерогенной среде. Комплекс применим для широкого спектра прикладных задач с крупнозернистым параллелизмом.

Предложен основывающийся на байесовской оценке универсальный метод прогнозирования аномалий в потоке данных, ограниченных диапазоном допустимых значений. Метод апробирован на задаче анализа потока телеметрических данных малого космического аппарата.

ИПС РАН

Разработана методология и интеллектуальная технология создания и применения унифицированной программной платформы (УПП) и соответствующей распределенной многофункциональной системы поддержки принятия решений (СППР) при управлении объектами военно-государственного управления на стратегическом, оперативно-тактическом и оперативном уровнях. Технология основана на комбинированных логико-динамических моделях, методах и алгоритмах проактивного (опережающего) мониторинга и управления, позволяющих осуществлять в реальном масштабе времени обработку сверхбольших объемов поступающей измерительной информации о состоянии сил и средств при наличии в ней некорректных, неточных и противоречивых данных, выработку своевременных и обоснованных управляющих воздействий. Данная разработка получила одобрение руководства Генерального Штаба МО РФ при проведении командно-штабных учений «Кавказ», «Восток», «Щит Союза».

Разработаны и исследованы нейросетевые гибридные акустические модели для систем автоматического распознавания речи, в которых глубокие нейронные сети (DNN) используются для получения апостериорных вероятностей скрытых марковских моделей, при этом исследовано применение нейронных сетей с различным числом скрытых слоев и числом элементов в скрытом слое, а также различными активационными функциями. Разработанные модели были внедрены в систему автоматического распознавания русской речи со сверхбольшим (более 150 тыс. словоформ) словарем. Применение гибридных моделей позволило уменьшить ошибку распознавания слов на 20% (в относительных значениях) по отношению к распознаванию с базовыми акустическими моделями, построенными с использованием смесей гауссовских распределений.

СПИИРАН

С помощью разработанного метода -окрестностей вычисления статистической суммы исследована классическая модель Изинга на -мерном гиперкубе. Для больших размерностей, для которых отсутствие точных результатов обычно компенсируется интенсивным компьютерным моделированием, для критической температуры получено простое аналитическое выражение, хорошо описывающее результаты компьютерного эксперимента. Реализован алгоритм точного вычисления статистической суммы планарного графа, основанный на подсчете количества идеальных паросочетаний ребер графа. Для плоской модели Изинга построена зависимость от температуры свободной энергии, теплоемкости и внутренней энергии. Впервые изучено отличие результатов для конечных размерностей от асимптотического решения Онсагера.

ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН

Принципы построения автоматизированных информационных систем (АИС) различного назначения. Технология обеспечения информационной безопасности АИС в зависимости от их архитектуры и функционального назначения.

Методология организации архивного хранения информации, обрабатываемой в АИС, с учетом требований нормативных документов, регламентирующих архивное дело в РФ, и с учетом требований информационной безопасности. Математические модели надежности электронного архива долговременного хранения. Математические модели устойчивости к воздействиям катастрофического характера для электронных архивов долговременного хранения. Алгоритмическое и программное обеспечение для классификации оцифрованных образов деловых документов. Обобщение и систематизация новейших теоретических концепций, уточнение понятийного и развитие методического аппарата системного анализа и его практического приложения. Сравнительный анализ практик стран, отраслевых комплексов и компаний по использованию промышленного интернета и предложения по разработке государственной программы его развития в России. Методические рекомендации по совершенствованию инструментария оценки эффективности инвестиционных проектов. Идентификация смысла и содержания процессов пространственных трансформаций, системная оценка соответствующего проблемного поля, концепция транс-дисциплинарного подхода к его исследованию, уточнение места и роли государства в регулировании пространственных трансформаций. Информационная технология диагностирования нештатного изменения структуры поверхностей и реализующие ее программные продукты. Концептуальные и математические модели функционирования отдельных когнитивных механизмов и функций, данных компьютерных экспериментов. Методы аналитической обработки текстов и их больших коллекций. Методы анализа и построения моделей мира субъектов поведения. Методы и алгоритмы решения задач, возникающих на стратегическом и тактическом уровнях управления и повышающих степень автономности когнитивных технических систем. Методы решения задач групповой экспертной классификации и упорядочения вариантов сложных решений, представленных многими количественными и качественными признаками. Архитектура программно-инструментального комплекса управления сложными объектами. Программные системы обработки данных и интеллектуального управления на основе гетерогенных вычислительных устройств. Методология информатизации нормализованного экономического механизма, функционирующего в среде унифицированных электронных сервисов. Комплекс ЭКСПЛАН экспертного планирования ресурсов в иерархических системах управления на основе интернет-сервисов, воплощающих концепцию SaaS. Методы, модели и алгоритмы многоагентной платформы построения виртуальных систем поддержки принятия решений. Методы, модели и алгоритмы функционирования интеллектуальных ситуационных центров виртуальных организаций: виртуального диспетчерского центра логистического предприятия, виртуального ситуационного центра для поддержки принятия решений. Методическое обеспечение анализа процессов в организационно-технических системах со стохастическими эредитарными обратными связями. Методика анализа процессов в системах послепродажного обслуживания с учетом стохастического запаздывания. Типология проблемных территориальных систем и перечень условий их стабильного функционирования; предложения по упорядочению государственных мер регулятивного воздействия на процессы территориальной трансформации; идентификация новой роли крупных добывающих компаний в Арктике при решении вопросов пространственной организации производственной и социальной инфраструктуры; новый подход к исследованию и оценке риска регионального

	<p>развития; оценка влияния транспортной инфраструктуры арктических регионов на социально-экономическое развитие региона в условиях неопределенности и риска; интегрированная система управления рисками социально-экономического развития арктических регионов; типология моногородов с учетом специфики их градообразующих предприятий; система показателей социально-экономического развития моногородов; предложения по совершенствованию государственной поддержки моногородов. Алгоритмы, обеспечивающие локализацию и идентификацию объектов ригидной природы на видеопотоке на основе подходов, базирующихся на выделении локальных особенностей изображения объекта (т.н. «особые точки»), в реальном масштабе времени с использованием энергоэффективных процессорных архитектур. Построение приближённого решения (с конечными и асимптотическими оценками точности) задачи глобальной оптимизации, близкой по данным к существенно более простой оптимизационной задаче, не обязательно выпуклой. Разработка информационных и математических моделей дискурса научно-технических и медицинских текстов. Разработка методов компьютерного анализа дискурса научно-технических и медицинских текстов на основе моделей дискурса. Создание корпуса научно-технических и медицинских текстов с дискурсивной разметкой. Экспериментальная проверка метода компьютерного анализа дискурса научно-технических и медицинских текстов и оценка качества его работы на проверочном размеченном корпусе. Классификатор для оценивания состояния здоровья человека по различным системам органов. Численный и аналитический методы расчета коэффициента уверенности для различных конфигураций сравниваемых интервальных альтернатив. Сопоставление с результатами сравнения по критерию математического ожидания. Рекомендации по практическому использованию критериев оценки интервальных альтернатив при их сравнении «в целом».</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ ИУ РАН</p>
<p>36. Системы автоматизации, CALS-технологии, математические модели и методы исследования сложных управляющих систем и процессов</p>	<p>Разработан адаптивный метод визуальной навигации автономного подводного робота по потоку стереоизображений, основанный на визуальной одометрии. Реализованная вычислительная схема с оптимальным шагом расчета траектории направлена на сокращение вычислительных затрат и обеспечение режима реального времени.</p> <p style="text-align: center;">ИАПУ ДВО РАН</p> <p>Разработан программно-аппаратный комплекс, предназначенный для автоматического управления летательными аппаратами и исследования их динамических характеристик. Комплекс позволяет не только снизить расходы при создании новой авиационной техники, но и проводить летные испытания, не подвергая опасности жизнь пилота. Реализованы функции построения математической модели объекта, создания алгоритмов и программного обеспечения наземного пункта управления и бортового радиоэлектронного оборудования, а также визуализации трехмерной модели аппарата и закабинной обстановки в режиме тренажера. Созданный комплекс использован в работах по исследованию динамически подобных моделей при наземных и летных испытаниях образцов перспективных летательных аппаратов.</p> <p style="text-align: center;">ИАиЭ СО РАН</p>

Разработана (совместно с ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор») система первичного оперативного скрининга пациентов (доноров крови и групп населения с повышенным риском) в небольших фельдшерских пунктах. Эффективность разработанных алгоритмов и программы исследована на комплекте тестовых биочипов, представленных ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор». По результатам тестирования 30 образцов биочипов выявлено совпадение правильности диагноза случаев инфекции: для ВИЧ – 97%; для ЦМВИ, гепатита С, токсоплазмоза – 95%; для гепатита В – 85%

Создан прототип системы отображения и регистрации распределенных мультимедийных данных. В основе прототипа оригинальные программно-аппаратные решения, реализующие разработанную концепцию распределенной мультимедийной виртуальной среды (РМВС) для обработки и отображения мультимедийных данных. Адаптированный для задач тренажерно-обучающего комплекса прототип позволяет расширить диапазон контролируемых данных тренировочного процесса за счет синхронной записи до 10 информационных потоков, обеспечивая одновременно чтение этих данных из архива для многооконного отображения на экране пользовательского интерфейса инструктора. На базе прототипа создана система для оперативного отображения и регистрации многоканальных аудиовизуальных данных тренировочного процесса подготовки космонавтов на тренажере «Дон-Союз» ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

ИАиЭ СО РАН

Построена математическая модель динамики сети p53–miR для класса микроРНК, состоящих в прямой положительной связи с белком p53. Адекватность математической модели подтверждается качественным согласием результатов численного анализа с известными данными лабораторных исследований. Результаты расчетов демонстрируют возможность использования микроРНК рассмотренного класса в качестве диагностических онкомаркеров и маркеров дегенеративных заболеваний.

ИВТ СО РАН

Разработан оригинальный подход к решению задачи коллективного патрулирования акватории автономными подводными роботами (АПР), как задачи групповой маршрутизации. Подход обеспечивает: учёт приоритетов выделенных областей акватории и соответствующих им множеств целевых точек, требующих посещения; разнородность характеристик роботов группы; динамическое изменение множества целей и/или их приоритетов, состава группы и характеристик АПР. Для планирования движения АПР применяются модифицированные эволюционные алгоритмы, позволяющие эффективно генерировать групповые траектории, обеспечивающие своевременный обход патрулируемой территории и сеансы связи группы для корректировки миссии.

ИДСТУ СО РАН

Доказан принцип редукции системы нелинейных уравнений гидравлики расчета трубопроводной сети к системе

линейных уравнений. Усовершенствован метод Вуда-Чарлза расчета сетей, превосходящий иные методы (Кросса, Ньютона) по эффективности. Разработаны экстремальный метод и программа для ЭВМ расчета многоконтурной трубопроводной сети, встраиваемой в существующую сеть городского водоснабжения. Указанная проблема масштабных изменений фрагментов системы водоснабжения возникает в процессе развития городов и особенно актуальна для больших и средних городов. Проведенный вычислительный эксперимент показал эффективность разработанного метода и программной системы.

ИИПРУ КБНЦ РАН

Разработан метод и алгоритм оптимизации сети Штейнера на основе динамической декомпозиции и ранговой оптимизации. Разработаны алгоритмы построения решения р-оптимальной терминальной потоковой сети и построения 2-оптимальной терминальной потоковой сети.

ИПМА КБНЦ РАН

Разработана теоретико-графовая модель логических элементов для КМОП технологий с трехмерным затвором транзистора. Предложено согласованное решение проблем синтеза схемы и топологии на логико-временном уровне анализа обеспечивающее контроль быстродействия при существенном сокращении площади элементов за счет дополнительного использования новых возможностей схем с технологией 22нм и ниже. Разработаны методы формирования топологии библиотечных элементов и блоков на основе регулярного шаблона специальной конструкции, который отображает SP-СТРУКТУРУ на транзисторах с трехмерным затвором. Отличительная особенность предлагаемого подхода заключается в возможности более эффективного использования поликремния для реализации затворов транзисторов на регулярных структурах.

Улучшено решение Атрубина для умножения целых чисел одномерным клеточным автоматом (КА), что закладывает основы будущих КА-вычислений. На примере скалярного 2D волнового уравнения, впервые исследованы вопросы помехо- и отказоустойчивости КА-вычислений. Решение по схеме Кранка-Николсон показывает выполнение свойства консервативности при наличии дефектов структуры КА-вычислителя.

Предложена концепция КА-моделирования для схемотехнического уровня проектирования интегральных схем (ИС), которую предполагается развить и на вышестоящие уровни проектирования. Концепция основана на разбиении 3D-объема фрагмента ИС (транзистора) на ячейки, для которых выписываются локальные функции перехода КА.

ИППМ РАН

Разработаны метод и программа вычисления дата-адаптированных субримановых кратчайших на группе $SO(3)$, продемонстрировано их применение для трассировки выделяющихся кривых на сферических изображениях (сосудов на фотографиях сетчатки глаза человека). На основе схематической модели глаза было показано, что дисторсия на

«неиплоских» снимках сетчатки может достигать 7%, что мотивирует использование сферических изображений сетчатки для диагностики заболеваний. Было произведено сравнение результата трассировки с помощью субримановых геодезических на $SO(3)$ и $SE(2)$, которое показало преимущество использования геодезических на $SO(3)$. Также было показано преимущество предлагаемого метода по сравнению с трассировкой Римановыми геодезическими на $SO(3)$.

Разработана и исследована сферическая модель первичной зрительной коры головного мозга человека (естественное уточнение модели Petitot-Citti-Sarti). Уточнение осуществляется путем включения кривизны сетчатки (модели сетчатка имеет форму полусферы). Возникающая при этом задача поиска кривых, минимизирующих компромисс между длиной и геодезической кривизной кривой на поверхности сферы (вариационный принцип, в соответствии с которым человеческий мозг восстанавливает скрытые от наблюдения контуры), с заданными граничными точками и «неинаправлениями» на поверхности сферы, была решена путем подъема задачи на группу $SO(3)$. Неоднородность распределения светочувствительных рецепторов на сетчатке глаза была учтена путем включения внешней стоимости в субриманову структуру.

Получено 6 новых точных решений системы уравнений Эйнштейна в вакууме. Все полученные решения являются физическими, метод их получения является новым. Все точные решения этой системы, полученные ранее другими авторами, зависят только от констант. Каждое же из 6-ти полученных решений зависит не только от констант, но и от произвольных волновой и гармонической функций. Это существенно расширяет возможности исследования и моделирования физических явлений.

ИПС РАН

Разработана онтологическая модель для самоорганизации группы мобильных роботов на основе механизма публикации / подписки, состоящая из онтологий роботов и онтологии задачи, опубликованных в интеллектуальном пространстве (ИП). Онтология робота описывает его компетенции и ограничения, при которых он может выполнять свои действия. При публикации задачи производится сопоставление её онтологии с онтологиями роботов. Роботы, онтологии которых сопоставились с онтологией задачи, выполняют свои части задачи и публикуют в ИП информацию о результатах их выполнения. При удовлетворении ограничений, входящих в шаблоны подписок роботов в ИП, последние приступают к выполнению своих частей задачи. Такая последовательность действий повторяется до завершения выполнения задачи.

СПИИРАН

Для проведения адекватного теплового проектирования при создании современных конкурентоспособных электронных систем и их элементов, необходимо учитывать интервально стохастический характер параметров элементов и воздействующих на них факторов, сильную нелинейную зависимость параметров и потребляемой мощности элементов от температуры, трехмерный и нестационарный характер протекания тепловых процессов. Поставленная в проекте

задача по созданию моделей и методов математического и компьютерного моделирования тепловых процессов, учитывающих все перечисленные особенности, не имеет аналогов в практике теплового проектирования электронных систем ни в России, ни за рубежом. Для решения указанной задачи на этапе проекта 2016 г. были разработаны тепловая иерархическая модель электронной системы, а также математические и компьютерные модели и методы моделирования нестационарных, нелинейных, трехмерных тепловых процессов электронных систем, в условиях интервально стохастической неопределенности воздействующих факторов и параметров.

Найдено семейство представлений групп, которые являются максимальными разрешимыми подгруппами простых групп Ли $O(p; q); U(p; q), Sp(p; q)$, где $1 \leq p \leq q$, (особые представления подгрупп Ивасава). В этих представлениях нетривиальны 1-когомологии самой группы со значениями в этих представлениях. Для групп ранга 1 эти представления унитарные, а для более высоких рангов – не унитарные.

Созданы банк алгоритмов комплексной первичной обработки исходных данных для интерпретации гидродинамических исследований скважин; банк моделей для интерпретации трассерных исследований нефтяных пластов.

Созданы банк параметров (результатов экспериментальных исследований) химических реакций окисления и горения нефти при ее добыче с закачкой в пласт воздуха; банк параметров (результатов экспериментальных исследований) термических преобразований пород и входящего в них керогена; уточненная математическая модель химических реакций окисления и горения углеводородов при добыче нефти с закачкой в пласт воздуха.

Проведён масштабный вычислительный эксперимент по изучению разработанной на предыдущем этапе проекта новой системы управления плазмой в реальном масштабе времени с обратной связью и её оптимизации с точки зрения скорости работы, точности, надёжности и стоимости инженерных решений. Система управления плазмой апробирована для параметров установок ITER, JET, T-15, MAST. В ходе суперкомпьютерных экспериментов выработаны рекомендации для инженерного исполнения систем управлений плазмой. Начаты исследования по определению оптимального расположения и количества датчиков ряда диагностик плазмы, играющих принципиальную роль при решении обратных задач управления. Предложены новые постановки внешней и внутренней обратных задач, позволяющие более точно учесть имеющиеся экспериментальные данные. Разработаны и программно реализованы алгоритмы их решения. Усовершенствованы графические пользовательские интерфейсы программного комплекса.

ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН

Алгоритмы восстановления статистических показателей, характеризующих ожидаемую эффективность систем и сценарное прогнозирование динамики процессов. Методы выявления и анализа интегральных характеристик исходных данных. Методология построения системы безопасности критически важных объектов (КВО) на основе управления рисками. Методы оценки рисков нарушения безопасности КВО при неполной информации. Количественный метод учета человеческого фактора в системе обеспечения безопасности КВО. Методология построения информационно-

аналитических систем поддержки принятия решений в системе обеспечения безопасности КВО. Методы учета внутреннего управления и внешних воздействий на российскую экономику. Численные итерационные методы решения обратных нерегулярных задач акустического зондирования, ориентированного на медицинские приложения. Модели и методология моделирования, использованные для решения конкретных биологических и демографических задач. Новые результаты по теории равновесий в конфликтующих системах. Новый подход к компенсации возмущений динамических систем. Методы сегментации и классификации данных, основанные на новой характеристике непрерывной функции. Развитие теории энтропийно-робастного оценивания для различных классов рандомизированных моделей (РМ), методы и алгоритмы для численного определения оценок функций плотности распределения вероятностей. Методы поиска глобального минимума алгоритмически заданных целевых функций, определенных на неотрицательном единичном n -мерном кубе. Информационные технологии для реализации указанных вычислительных процедур на высокоскоростных графических процессорах. Новые аналитические и численные методы анализа и управления турбулентными потоками в жидкостях и газах, обоснование механизма ламинарно-турбулентных переходов через каскады бифуркаций устойчивых периодических решений. Методы анализа решений сложных нелинейных систем уравнений автоколебательных и возбудимых сред, описывающих процессы химической и биологической турбулентности. Аналитические и компьютерные методы анализа сложных консервативных и гамильтоновых систем со многими степенями свободы. Оценки областей достижимости и устойчивости для рассматриваемых нелинейных систем, полученные при помощи функционального метода локализации инвариантных компактов. Алгоритмы путевой стабилизации. Критерии стабилизируемости для рассматриваемых классов систем, алгоритмы одновременной стабилизации, параметрические и функциональные критерии устойчивости замкнутых системы регулирования, оценки переходных процессов. Результаты моделирования, анализа и условно оптимального синтеза системы послепродажного сопровождения (СППС) на стороне заказчика. Тестовые примеры. Результаты моделирования, анализа и условно оптимального синтеза СППС на стороне поставщика. Тестовые примеры. Макет СППС условно оптимального управления типовой системы высокой доступности. Информационная технология построения в интерактивном режиме трехмерных анимационных моделей взаимодействующих натуральных объектов и реализующие ее программные продукты. Новые математические модели информационных потоков и статистических закономерностей их поведения. Новые алгоритмы определения и анализа стохастических интенсивностей информационных потоков. Новые сеточные алгоритмы разделения смесей с адаптивным выбором сетки. Новые вероятностно-статистические методы восстановления зависимостей и классификации по большим массивам полных и неполных данных большой размерности в конкретных прикладных задачах медицинской информатики. Программные модули, реализующие разработанные алгоритмы. Новые математические модели систем обслуживания с управляющими воздействиями, контролем упорядоченности информационного потока, и комплексными стратегиями обработки информационных потоков для целей оптимизации и повышения производительности вычислительных и информационно-телекоммуникационных систем. Новые алгоритмы расчета эффективности функционирования рассмотренных моделей. Новые алгоритмы адаптивной обработки информации и расчета

	<p>оптимальных технических, экономических и надежности показателей рассмотренных моделей. Создание программных модулей, реализующих разработанные модели и алгоритмы. Новые математические модели функционирования сетей передачи данных. Новые алгоритмы оценивания и оптимизации состояний и параметров рассматриваемых управляемых систем наблюдения. Новые оптимальные и субоптимальные алгоритмы оценивания и оптимизации. Оптимизация решения прикладных задач обнаружения новых абонентов ЛВС (LAN discovering problem), задач слежения за состоянием абонентов ЛВС (LAN polling policy optimization). Рекомендации по оптимизации стека протоколов TCP. Программные модули, реализующие разработанные алгоритмы. Методическое обеспечение моделирования стоимости жизненного цикла организационно-техничко-экономических систем двойного назначения. Предельные теоремы, обеспечивающие теоретическое обоснование адекватности смешанных моделей как соответствующих асимптотических аппроксимаций. Исследование адекватности и точности смешанных моделей с помощью построения и уточнения оценок скорости сходимости в соответствующих предельных теоремах. Новые эффективные методы статистического анализа больших массивов данных, основанные на смешанных вероятностных моделях. Описание новых вейвлет-методов для сжатия больших массивов данных, в том числе в интересах биомедицинских приложений. Методы параметрического и непараметрического оценивания характеристик рандомизированных моделей. Методы вероятностного и рандомизированного прогнозирования динамики социально-экономических систем. Рандомизированные модели социально-экономических систем. Методы анализа моделей социально-экономических систем. Разработка архитектуры и прототипа информационно-программного комплекса имитационного моделирования для анализа разработанных рандомизированных моделей. Разработка алгоритма нахождения локализаций инвариантных компактов динамических систем с неопределенностями и с его помощью исследование системы, описывающей физические процессы, динамику биологических и других систем. Разработка методов стабилизации по выходу семейств нестационарных объектов и объектов с несоизмеримыми запаздываниями с конечным спектром и дискретным регулятором. Разработка алгоритмов стабилизации нестационарных объектов по состоянию и по выходу с оценками качества работы алгоритмов, а также стабилизирующих цифровых регуляторов для непрерывных объектов эредитарного типа. Алгоритмы стабилизации по выходу семейства объектов с несоизмеримыми запаздываниями и конечным спектром с использованием дискретного регулятора. Необходимые и достаточные условия работоспособности систем управления с такими регуляторами. Условия грубости системы стабилизации, т.е. инвариантности свойства устойчивости замкнутой системы по отношению к малым вариациям коэффициентов, как самого объекта, так и регулятора.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ ИУ РАН</p>
37. Научные основы и применения	<p>Создан отечественный комплекс молекулярно-биологических тест-систем, реактивов и аналитических приборов для выявления, идентификации и генетического типирования возбудителей особо опасных инфекционных заболеваний. Предложены модели процессов амплификации ДНК, которые использованы для повышения чувствительности</p>

<p>информационных технологий в медицине</p>	<p>генетического анализа на базе полимеразной цепной реакции. Разработаны алгоритмы и программы обработки результатов секвенирования и фрагментного анализа ДНК. Оборудование успешно применено при ликвидации вспышки сибирской язвы в Ямало-Ненецком АО и для борьбы с лихорадкой Эбола в Гвинее.</p> <p>Впервые предложена методика специфичной экстракции ряда антропогенных загрязнителей (лекарственные препараты, пестициды) методом металл-аффинной хроматографии (МАХ) с помощью разработанных ранее металл-аффинных сорбентов на основе пленок Лэнгмюра–Блоджетта. Методика может быть использована при решении задач экологического мониторинга биологических систем.</p> <p>Создана методика выделения нуклеиновых кислот с применением ультразвука мегагерцового диапазона, позволяющая выделять единичные копии генетического материала (ДНК/РНК) из проб, в которых изначальная концентрация целевого продукта находится за пределами чувствительности методов специфической индикации (например, ПЦР-РВ). Экспериментально подтверждено увеличение чувствительности более чем на 2 порядка.</p> <p style="text-align: center;">ИАНП РАН</p> <p>Разработана методология сопровождения медицинских информационных систем (МИС). Сформулированы рекомендации по сопровождению МИС и по обеспечению информационной безопасности при функционировании МИС. Сформировано типовое ТЗ и регламент оказания услуг по сопровождению МИС. С учетом требований Минздрава, пожеланий и замечаний пользователей ИС выработаны направления развития МИС МО.</p> <p style="text-align: center;">ИПС РАН</p> <p>Созданы научные основы применения метода структурного резонанса (СР) для решения фундаментальной задачи раскрытия закономерностей строения химических структур и взаимосвязей «структура-активность» (SAR). Уникальные возможности метода СР находить в многомерных данных сильные и сложные логические ассоциации, а также способность анализировать большие данные (Big Data) позволяют по-новому использовать известные системы дескрипторов химических соединений, оперировать новыми системами дескрипторов и создавать высокоточные модели SAR. Показано, что по сравнению с конкурирующими решениями метод СР обеспечивает более высокую точность, производительность, а также интерпретируемость результатов, позволяющую осуществлять направленный дизайн фармацевтических препаратов .</p> <p style="text-align: center;">СПИИРАН</p> <p>В выдыхаемом воздухе больных хронической сердечной недостаточностью с сохранной фракцией выброса левого желудочка (ХСН) по сравнению с пациентами без ХСН были достоверно повышены концентрации следующих веществ: ацетон, ацетальдегид, этанол, пропилен. Концентрация специфических биомаркеров ХСН в крови у исследуемых пациентов составила: NT-proBNP - 535 (303-814) пг/мл, копептин - 0,34 (0,25 - 0,45) нг/мл, цистатин С - 1,77 (1,49 - 2,33)</p>
---	--

	<p>мг/л соответственно. Концентрация тропонина I (определенного с помощью высокочувствительного теста) составила менее 0,75 нг/мл.</p> <p style="text-align: center;">ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН</p> <p>Модели механизмов развития самообновляющихся клеточных систем. Опытные образцы экспертных диагностических компьютерных систем для оценки биологического возраста, физиологических и психических функций человека. Сайт для онлайн оценки индивидуального рациона питания. Новый комплекс виртуальных приборов для регистрации биосигналов. Теория социоприродного развития; системные критерии и индексы для анализа состояния и траектории дальнейшего развития стран мира и России. Методы оценки человеческого потенциала и тенденций его развития для целей управления его витальной и интеллектуальной компонентами. Модель и оценка индекса человеческого капитала индивида. Алгоритмы обнаружения отклонений экземпляров медицинских технологических процессов (МТП) от обобщенной схемы; методы измерения расстояний между различными МТП одной нозологии, в том числе имеющих структуру отличную от линейной, что позволит оценить отклонения возможных вариантов и выбрать наилучший метод лечения в качестве прототипа; методы коррекции обобщенного МТП с учетом новых появляющихся вариантов лечения. Разработка методов и алгоритмов извлечения знаний и построения медицинских технологических процессов, путем переноса компетентности эксперта. Разработка прототипа системы переноса компетентности врача-эксперта и проведение экспериментальных исследований на трех нозологических формах. Рекомендации по переносу компетентности врача на электронные технологические карты лечения.</p> <p style="text-align: center;">Прототип системы взаимодействия сотрудников медицинских организаций. ФИЦ ИУ РАН</p>
<p>38. Проблемы создания глобальных и интегрированных информационно-телекоммуникационных систем и сетей, развитие технологий и стандартов GRID</p>	<p>Разработана модель электронной библиотеки, которая решает следующие задачи: обеспечение системы надежного долговременного хранения цифровых (электронных) документов с сохранением всех смысловых и функциональных характеристик исходных документов; обеспечение «прозрачного» поиска и доступа пользователей к полным текстам документов, как для ознакомления, так и для анализа содержащихся в них фактов; организация сбора информации по удаленным цифровым репозиториям, поддерживающих протоколы OAI-PMH, SRW/SRU, Z39.50.</p> <p>Создана система электронных каталогов и баз данных библиотек НИУ СО РАН как элементов СПА ЭБ СО РАН, которая включает в себя 4 группы баз данных: ЭК книг и продолжающихся изданий, ЭК журналов, ЭК авторефератов диссертаций и диссертаций, БД трудов сотрудников НИУ СО РАН.</p> <p style="text-align: center;">ГПНТБ СО РАН</p> <p>На основе идей и методов теории информации разработаны оригинальные асимптотически оптимальные методы прогнозирования и статистического анализа стационарных эргодических процессов и показано, как данные методы</p>

могут применяться для проверки статистических гипотез о законе распределения и связности процессов. Разработанные методы, апробированные на реальных процессах (солнечная активность, колебания уровня моря, индекс безработицы и др.), показали высокую точность относительно ранее известных методов.

Разработаны вычислительно эффективные иерархические алгоритмы кластеризации для сегментации мультиспектральных изображений. На их основе создана технология автоматического выделения водных объектов на спутниковых изображениях высокого и среднего пространственного разрешения.

Исследована значимость частотной дисперсии при распространении волн цунами, образованных начальными возвышениями свободной поверхности различной формы. Проведённые численные эксперименты демонстрируют определяющую роль формы источника для проявления дисперсионных эффектов и важность их учёта при, например, малом заглублении гипоцентра даже для «ближних» цунами, порождённых землетрясениями с магнитудой 9.0.

Совместно с ИФЗ РАН, ИГИИС и при участии ведущих сейсмологов РФ завершены комплексные исследования по Общему сейсмическому районированию территории Российской Федерации (ОСР-2016). По результатам исследования разработана и опубликована Пояснительная записка к усовершенствованной методологии ОСР, включающая комплект вероятностных карт. Все материалы одобрены Научным советом РАН по проблемам сейсмологии, переданы в Отделение наук о Земле РАН, Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ с рекомендацией утверждения их в качестве нормативных документов.

ИВТ СО РАН

Предложен новый метод распознавания структуры таблиц из неразмеченных PDF-документов на основе исполнения спецификаций конфигурируемых параметров и специализированных подключаемых эвристик. Впервые изучены возможности автоматического восстановления порядка чтения текста внутри таблиц по порядку вывода инструкций печати при использовании различных PDF генераторов и виртуальных принтеров. Выполнено прототипирование сопутствующего веб-приложения извлечения таблиц из PDF-документов. Получена экспериментальная оценка на известном соревновательном наборе данных «ICDAR2013 Table Competition»: F-мера при распознавании структуры таблиц составила около 94%, что на сегодняшний день сопоставимо с лучшими академическими аналогами.

ИДСТУ СО РАН

Реализована обобщенная модель сохранения сенсорных данных на базе файловой системы, где количество файлов (одновременных потоков записи) является параметром реализации. Реализована обобщенная модель сохранения сенсорных данных, использующая распределенную NoSQL базу данных Riak в качестве вторичной памяти. При реализации обобщенной модели сохранения на базе Riak производительность системы хранения не зависит от числа датчиков

Разработан периферийный модуль сенсорного узла для подключения охранно-пожарных шлейфов. Создан

действующий макет сенсорной сети. Выполнено тестирование разработанных устройств, получены экспериментальные данные, подтверждающие работоспособность устройств и адекватность представленных данных.

ИПС РАН

Разработаны теоретические основы и практические подходы к созданию программно-определяемых систем в интересах импортозамещения компонентов аппаратного обеспечения путем замены специализированных импортных компонентов их программными реализациями. Новизна состоит в замене специализированных импортных компонентов их программными реализациями. Значимость состоит в разработке программно-определяемых каналов передачи данных (развитие технологии SDR), позволяющих экономить на инфраструктуре специализированных каналов (физической транспортной составляющей) путем программной реализации требуемых свойств, реализованных на базе имеющихся каналов, а также в гибком управлении свойствами таких каналов.

СПИИРАН

Проведен сравнительный анализ возможностей директивной векторизации программ на уровне исходного кода и автоматической векторизации в компиляторе. Предложена методика совместного применения этих средств векторизации. Разработаны (а) инструмент директивной векторизации на уровне исходного кода, (б) средства автоматической векторизации и ручного векторного программирования в компиляторе для операционной системы реального времени, поддерживающие генерацию кода для векторного сопроцессора в составе микропроцессоров, разрабатываемых в ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН.

ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН

Анализ уровней, видов, роли, декларативности языков спецификации задач и потоков работ, методов их использования применительно к различным видам данных; определение способов семантической трансформации концептуальных спецификаций в такие языки. Создание языка задания метаинформации, определяющей концептуальные модели предметных областей с интенсивным использованием данных и задач анализа данных в таких областях. Примеры спецификаций предметных областей и их применение для повторного использования потоков работ. Суммирование опыта применения языков структуризации и извлечения информации из разно-структурированных данных и интеграции информации в Hadoop-образных архитектурах. Анализ способов получения требуемого качества данных в Big Data инфраструктурах. Подход к метаописанию и повторному использованию программ анализа данных. Создание системы семантического анализа текстов на основе разветвленной лингвистической информации, учитывающих синтактико-семантические трансформации для работы в многоязычном режиме, и знаний о предметной области, включающих онтологию и энциклопедическую базу фактов на русском, английском и других языках (ILing-Cloud). Создание методики проектирования и построения информационных систем типа «Интеллектуальное облако» (Intelligent Cloud) на основе

	<p>модели распределенных облачных вычислений для предметных словарей.</p> <p>ФИЦ ИУ РАН</p>
<p>39. Архитектура, системные решения, программное обеспечение, стандартизация и информационная безопасность информационно-вычислительных комплексов и сетей новых поколений, системное программирование безопасности информационно-вычислительных комплексов и сетей новых поколений, системное программирование</p>	<p>Предложены модели, методы реализации моделирования межрегиональных грузопотоков, основанные на гибридных вычислениях с гетерогенной архитектурой. Для моделирования торговых потоков между территориями используются методы математического моделирования сложных систем, выполняемые на высокопроизводительной архитектуре, для интерпретации, управления и визуализации результатов используются методы искусственного интеллекта и облачная платформа.</p> <p>ИАПУ ДВО РАН</p> <p>В качестве нового метода реализации асинхронного адаптированного параллельного алгоритма МД, реализованного в парадигме потоков ой модели вычислений с динамически формируемым контекстом предложен метод обратимого многомасштабного по времени моделирования задачи «Молекулярная динамика» (МД) дЛЯпотоковой модели вычислений с динамически формируемым контекстом в парадигме программирования «раздачи». В этом методе для учета более слабых и медленно меняющихся взаимодействий большого числа «дальних» пар частиц применяется большой шаг по времени, а для более сильных и быстро меняющихся взаимодействий малого числа «близких» пар частиц применяется малый шаг по времени. В целом данный метод позволит сократить объем порождаемых пакетов в несколько раз (до пяти), что позволит уменьшить время выполнения задачи в полтора-два раза.</p> <p>ИППИМ РАН</p> <p>Разработан инновационный метод охлаждения, основанный на использовании фазопеременных хладагентов, в которые погружены платы суперкомпьютера. Метод охлаждения позволяет создать энергоэффективные бесшумные системы охлаждения, обеспечивающие термостатирование вычислительных элементов. Использование такой системы охлаждения позволит организовать вычислительный процесс в неподготовленных помещениях или вне помещений с минимальными затратами на инфраструктуру вычислительного процесса.</p> <p>Получил развитие модельный суперкомпилятор MSCP-A, разработанный ранее для фрагмента функционального языка программирования Рефал, синтаксис и семантика которого существенно используют ассоциативный конструктор построения данных. В MSCP-A для описания параметризованных состояний преобразуемой программы используются уравнения в словах. Модельный суперкомпилятор MSCP-A является единственным суперкомпилятором, использующим для анализа программ алгоритмы решения уравнений в свободном моноиде.</p> <p>Сформулированы основные направления адаптации параллельных алгоритмов: динамический выбор способа декомпозиции на подзадачи и выбор решателя для каждой из них; адаптация к меняющемуся набору доступных вычислительных ресурсов; перевычисления для утраченных результатов. Адаптивные методы учитывают возникшую в</p>

процессе решения специфику, связанную с неоднородностью получаемого решения и изменчивостью расчетных областей, а не аппроксимируют и решают уравнение по фиксированной вычислительной схеме.

ИПС РАН

Разработаны структурная и принципиальная электрическая схема модуля SMARC-AM335x на основе процессора ARM Cortex A8 с частотой до 1000 МГц, оперативной памяти DDR3 объемом до 1024 МБ, энергонезависимой памяти до 8ГБ, поддерживающего внешние интерфейсы периферийных устройств (USB, UART, ADC, GPIO, Ethernet и др.), отличающегося низкой себестоимостью, малыми габаритами (82*50*5 мм), низким энергопотреблением (2-3 Вт); открыто серийного производство модуля для реализации вычислительных модулей обработки сенсорной информации и управления активационными устройствами во встраиваемых системах и мобильных робототехнических комплексах.

Разработан подход к оценке эффективности использования различных комбинаций дисциплин планирования и протоколов доступа к разделяемым информационным ресурсам в многозадачных программных комплексах реального времени. Предусматривается проверка выполнимости приложений на основе анализа многодольных графов, отражающих их структуру. Разработан инструментальный программный комплекс, реализующий предложенный подход. Он позволяет устанавливать выполнимость конкретного программного приложения и получать оценку его эффективности. Комплекс ориентирован на использование разработчиками систем реального времени, работающих в условиях жестких ограничений на используемые ресурсы.

СПИИРАН

Разработано описание типовых процессов проектирования специального программного обеспечения (СПО) в терминах технологических инструментальных средств проектирования и автоматизированной генерации СПО (ТСАГ СПО), библиотеки мониторинга (БМ) и среды Eclipse. Сформулированы требования к усовершенствованию БМ как системы профилирования СПО многопроцессорных систем и ТСАГ СПО как средства разработки СПО таких систем. Совместное применение возможностей ТСАГ СПО и БМ в интегрированной среде разработки Eclipse обеспечивает ожидаемое повышение качества, надежности и скорости процессов разработки СПО для многопроцессорных систем. Результаты НИР будут использованы при разработке современных технологий и средств разработки СПО перспективных многопроцессорных систем реального времени, критичных по безопасности и надежности.

Проведены теоретические оценки и разработаны реализации на сопроцессоре CP2 алгоритмов БПФ, трилинейных операторов на сетке для алгоритма MG и умножения разреженной матрицы на вектор для алгоритма CG. Реализации протестированы на КОМДИВ128-РИО и ПЛИС-прототипе ВМ9. Сделаны выводы об ожидаемой производительности алгоритмов FT, MG и CG в целом на одном процессоре КОМДИВ128-РИО и ПЛИС-прототипе ВМ9. На основании данных о производительности однопроцессорных реализаций и о пропускной способности каналов RapidIO получены оценки ожидаемой производительности многопроцессорных MPI-реализаций. Описаны топологии коммуникационной

сети, оптимальные для каждого из алгоритмов.

ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН

Результаты исследования различных математических моделей ключевых подсистем в системах обеспечения конфиденциальности и идентификации информации в информационно-телекоммуникационных системах высокой доступности (ИТС ВД). Рекомендации по оптимизации ключевых подсистем в системах обеспечения конфиденциальности и идентификации информации в ИТС ВД. Методика построения ключевых подсистем в системах обеспечения конфиденциальности и идентификации информации в ИТС ВД в различных условиях. Выбор методов проведения исследований, разработка предметной области в части моделирования информационного процесса в системе ситуационных центров. Обоснование и разработка направлений организации и проведения работ по созданию перспективных систем ситуационных центров различного назначения как организационно-системной основы обеспечения аналитической деятельности органов управления ведомства и требований к комплексам средств автоматизации (техническим, программным средствам и средствам защиты информации). Модели и алгоритмы поиска уязвимостей в системах виртуальных машин и облачных вычислений. Методы выявления скрытых каналов в системах виртуальных машин и облачных вычислений. Методы статистического анализа дискретных последовательностей методом запретов. Методы распознавания следов вредоносного кода в системах виртуальных машин и облачных вычислений. Описание особенностей применения криптографических методов защиты информации в системах виртуальных машин, облачных вычислений и системах BigData. Методы Machine Learning для определения аномальных участков в трафике. Использование вероятностных методов формальной верификации для проверки выполнения требований QoS (качества предоставления услуг). Архитектура аппаратных средств процессора, предусматривающая регулировку динамической и статической составляющих энергопотребления. Анализ альтернативных вариантов регулирования потребляемой мощности и разработка варианта, учитывающего самосинхронную (СС)-специфику. Электрические схемы и топологическая реализация ФБ в КМОП технологии с проектными нормами 28 нм и пониженным энергопотреблением. СС-умножители: 64x64 и 128x128. Структура и функциональный уровень СС-АЛУ-64. Тестирование одноуровневой подсистемы иерархического синтеза на полузаказной БМК библиотеке СС-элементов. Файлы библиотеки элементов СС-ПОТОК на языке VHDL; экспериментальные программы синтеза и анализа СЕНТАКСИН и ФИЕСТА. Выбор и обоснование оптимального состава библиотеки СС-элементов базового, 1-го уровня для заказной КМОП-технологии с проектными нормами 65 нм; Методика и средства функционального тестирования СС-элементов; Методика и средства проверки самосинхронности элементов и определения рабочего и запрещённого набора состояний. Логические и электрические схемы СС-элементов и их топологическое проектирование. Программные средства характеристики СС-элементов для введения последних в расширенный состав библиотеки элементов суперЭВМ в рамках средств проектирования САПР СБИС фирмы Cadence. Макет самосинхронной гибридной архитектуры четырехъядерного рекуррентного обработчика сигналов (ГАРОС) на основе ПЛИС. Результаты апробации программных

	<p>и аппаратных средств на задаче распознавания изолированных слов. Результаты испытаний макетного самосинхронного образца в соответствии с программой и методикой проведения испытаний. Исследование и разработка архитектуры системы управления сервисами (СУС), обеспечивающей решение задач по управлению научными сервисами. Основные требования к существующим центрам коллективного пользования (ЦКП) и уникальным научным установкам (УНУ) по сопряжению с СУС. Требования к элементам вновь создаваемых научных сервисов для совместного функционирования с СУС. Научно-технические решения по созданию макета пилотной зоны СУС для тестирования предложенных архитектурных решений. Макет пилотной зоны СУС. Проект ТЗ на ОКР по созданию системы управления научными сервисами.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ ИУ РАН</p> <p>Предложена структура гибридной системы ARQ/FEC с методами устранения потерянных пакетов, основанными на перезапросах и корректирующими кодах, и отличающаяся от прототипов интеграцией кодов Рида-Соломона и расширенного кода с проверкой на четность с алгоритмами управления перегрузкой на отправителе и получателе, что минимизирует время сборки данных на приёмной стороне и позволяет повысить скорость передачи данных, уменьшив эффект от блокировок «головы» очереди.</p> <p style="text-align: center;">ЦИТП РАН</p> <p>Разработаны методы эффективной реализации задач линейной алгебры на реконфигурируемых вычислительных системах на основе метода распараллеливания по итерациям, отличающиеся от известных введением элементов памяти в редуцируемые структуры для сокращения числа используемых каналов распределенной памяти РВС и процедурой перестановки строк матрицы в темпе поступления данных для реализации стратегии выбора ведущего элемента по столбцу для плохо обусловленных матриц.</p> <p style="text-align: center;">ЮНЦ РАН</p>
<p>40. Элементная база микроэлектроники, наноэлектроники и квантовых компьютеров, материалы для микро- и наноэлектроники,</p>	<p>Впервые продемонстрированы волноводные свойства самокаталитических нитевидных нанокристаллов (ННК) типа «GaAs ННК в оболочке AlGaAs», полученных методом молекулярно-пучковой эпитаксии с разной степенью легирования бериллием. Для света ближнего ИК-диапазона нелегированный образец обладает выраженными волноводными свойствами вдоль направления роста. С увеличением степени легирования возрастает интенсивность излучения, направленного перпендикулярно боковым стенкам ННК. Следовательно, ННК в зависимости от своих геометрических параметров (симметричность, диаметр 10–100 нм, длина 1–20 мкм) являются перспективными наноисточниками направленного излучения.</p> <p style="text-align: center;">ИАНП РАН</p>

<p>нано- и микросистемная техника, твердотельная электроника</p>	<p>Разработана технология изготовления монокристаллических интегральных схем (МИС) диапазона частот свыше 100 ГГц; изготовлены экспериментальные образцы МИС диапазона частот 100–120 ГГц; проведена разработка эскизной конструкторской документации на экспериментальные образцы монокристаллических МИС приемопередающих модулей; проведена разработка лабораторного технологического регламента изготовления экспериментальных образцов монокристаллических МИС приемопередающих модулей.</p> <p>Разработана физическая и математическая модели для структуры с квазиодномерными каналами проводимости (нанонитями из атомов олова) в GaAs с затворным электродом; проведен численный расчет соотношения концентрации электронов в области с пониженным потенциалом (области Sn-нанонити) и области барьера (области между двумя Sn-нанонитями) при приложении затворного потенциала; получены зависимости распределения профиля потенциальной энергии от расстояния для одного периода структуры с квазиодномерными каналами проводимости при приложении затворного потенциала. Показано, что при приложении закрывающего потенциала на затвор-0.5 В высота барьера будет составлять ~ 60 мэВ, а концентрация электронов в потенциальной яме ~ $1 \times 10^{16} \text{ см}^{-3}$; разработана концепция болометра на горячих электронах для детектирования терагерцевого излучения на основе структур с Sn-нанонитями.</p> <p style="text-align: center;">ИСВЧПЭ РАН</p> <p>Обоснован дизайн гетероструктур с многоямными активными областями, излучающими на двух длинах волн для синтеза белого света. Проведено моделирование процессов транспорта носителей и излучательных характеристик в зависимости от состава активных областей, типа и толщины спейсеров. Выращены и исследованы гетероструктуры для монокристаллических СД, включающие активную область, излучающую на двух длинах волн одновременно. На основе сравнения теории с экспериментом проведена коррекция параметров модели СД. Проанализированы оптические и тепловые характеристики излучающих кристаллов при высоких уровнях возбуждения. Показано, что достигается достаточно однородное распределение температуры в плоскости активной области, но имеет место локализация тока вблизи краёв металлических электродов («current crowding»). Это локализация тока влияет на интегральную эффективность излучения света из кристалла.</p> <p style="text-align: center;">НТЦ Микроэлектроники РАН</p>
<p>41. Опто-, радио- и акустоэлектроника, оптическая и СВЧ-связь, лазерные технологии</p>	<p>Разработана система регистрации поляризационных откликов, меняющихся в широком диапазоне амплитуд. Показано, что слабые магнитооптические отклики уверенно регистрируются при уменьшении их величины на несколько порядков. Разработанная система регистрации может быть использована для прецизионных оптических исследований, диагностики и создания новых материалов, элементов и устройств для нелинейной, квантовой и магнитооптики, оптоэлектроники и лазерной техники.</p> <p style="text-align: center;">ИАНП РАН</p>

	<p>Исследованы методы анализа и моделирования разрешающей способности ФЧ СБИС с учетом воздействия одиночных заряженных частиц. Предложен тестовый входной сигнал для анализа деградации разрешающей способности фоточувствительных СБИС от воздействия одиночных заряженных частиц. Разработан метод анализа деградации разрешающей способности фоточувствительных СБИС при воздействии одиночных заряженных частиц. Предложенные подходы впервые позволяют проводить оптимизацию структуры элементов фоточувствительных СБИС по критерию разрешающей способности с учетом воздействия одиночных заряженных частиц.</p> <p>ИППМ РАН</p>
<p>42. Локационные системы, геоинформационные технологии и системы</p>	<p>Разработана новая геоинформационная технология и платформа мониторинга и анализа сейсмического процесса. Платформа совмещает облегченный интуитивно понятный экспресс анализ с упрощенным интерфейсом пользователя и детальный комплексный анализ пространственно-временных процессов, предназначенный для специалистов. Платформа анализирует сейсмические процессы в 24-х регионах мира. Платформа используется рядом научных центров и внедрена в Камчатском филиале Геофизической службы РАН</p> <p>Разработан новый подход оценивания параметров случайных маркированных точечных полей. Подход обобщает метод адаптивного весового сглаживания AWS для построения пространственных и пространственно-временных сеточных полей плотности, средних значений и корреляционной размерности (фрактальности) маркированных точечных полей. Экспериментально показана эффективность метода для прогноза землетрясений</p> <p>Разработан подход к автоматическому вероятностному прогнозу землетрясений. Подход не привязан к определенному типу данных. Результаты моделирования на сетевой ГИС ГеоТайм 3 показывают, что автоматический прогноз по доступным в сети Интернет каталогам землетрясений осуществим и достаточно эффективен</p> <p>Разработан новый метод вероятностной геолокации абонентов сотового оператора. Метод позволяет одновременно оценивать скорости абонентов на дорожной сети, местоположение абонентов и типы их движения: не перемещается, перемещается пешком, автомобилем, метро или электричкой. В отличие от аналогов разработанный метод позволяет оценить скорости практически на всех дорогах. Алгоритм реализован в ГИС ГеоТайм 3 и как отдельное приложение для запуска на сервере сотового оператора.</p> <p>ИППИ РАН</p> <p>Разработаны методы спектрального разложения гиперспектральных изображений и субпиксельной спектральной селекции объектов на гиперспектральных изображениях с использованием картографической основы</p> <p>Разработан алгоритм идентификации линейной модели наблюдения космических снимков с использованием данных ГИС в условиях пространственного рассогласования исходных данных</p> <p>Разработан алгоритм генерации двумерных шумоподобных бинарных массивов заданного вида, необходимых для избыточного кодирования и модуляции встраиваемой защитной информации (ЦВЗ).</p> <p>ИСОИ РАН – Филиал ФНИЦ КиФ РАН</p>

<p>43. Нанотехнологии, нанобиотехнологии, наносистемы, наноматериалы, нанодиагностика, наноэлектроника и нанофотоника</p>	<p>Впервые продемонстрирована возможность создания оптического волноводного сенсора газообразного сероводорода, чувствительным элементом которого является нанокompозитное биополимерное покрытие на основе хитозановой пленки, допированной наночастицами благородных металлов. Нанокompозитное покрытие толщиной 150 нм обеспечивает пороговый сенсорный отклик на присутствие сероводорода в диапазоне концентраций 0.1 – 300 ppm (ПДК сероводорода 10 ppm).</p> <p>С использованием метода электронно-лучевой нанолитографии и электронных резистов на основе пленок природного полимера хитозана разработаны фундаментальные основы формирования гибридных изоструктур типа «подложка-диэлектрическая частица-полимерное покрытие» на основе принципов самоорганизации и самосборки. В качестве диэлектрических частиц использованы калиброванные наночастицы диоксида кремния. Определены основные режимы и способы, обеспечивающие фиксацию наночастиц в матрице. Определены параметры локализации оптического излучения, обеспечивающие наилучшее взаимодействие излучения с полимерным покрытием.</p> <p style="text-align: center;">ИАПУ ДВО РАН</p> <p>Впервые в мире получено техническое решение, позволяющее не только напрямую, без промежуточных устройств, связать жидкостной хроматограф и масс-спектрометр с электрораспылением, но и уникально расширить диапазон многокомпонентных растворов и элюэтов анализируемых веществ: потоки от 5 мкл до 1 мл. с предельной концентрацией веществ до 1М, концентрации кислоты 1-2% и стабильным током распыления 10-7А. Это решение, реализованное в масс-спектрометре MX5310 с российским времяпролетным масс-анализатором, существенно превосходит мировые результаты в разработке масс-спектрометров для биохимии и биомедицины.</p> <p>Методом «мягкой» литографии изготовлены прототипы микрофлюидных устройств с генераторами капель пиколитрового объема для проведения экспериментальных исследований и создана установка, обеспечивающая необходимые режимы их генерации и регистрации. Выбран режим, обеспечивающий устойчивое формирование капель с воспроизводимыми размерами (коэфф. вариации не более 5,5%). Определены состав и концентрация ПАВ, обеспечивающие устойчивость капель к термическому воздействию (слияние капель происходит не более, чем в 2% случаев), что позволяет реализовать методы ПЦР в капле</p> <p style="text-align: center;">ИАНП РАН</p> <p>Предложен способ измерения элементного распределения по глубине в микронных пленках на основе комбинирования рентгенофлуоресцентного анализа и метода «края ножа». Достигнуто субмикронное разрешение, благодаря особенностям геометрии измерения, использованию поликапиллярной оптики для эффективной фокусировки излучения от рентгеновской трубки мощности 30Вт в пятно размера 20-25 мкм, а также многоканального детектора с пространственным разрешением 48мкм. Преимущество подхода - неразрушающий характер, при этом точности</p>
---	---

измерения толщин слоев Cu, Ga и Se на реальном образце из числа наиболее эффективных тонкопленочных фотопреобразователей на основе соединений Cu(In,Ga)Se_2 составили 12-14% .

Проведена оптимизация технологического процесса “сборки и перетяжки” изготовления микроструктурированного оптического волокна со сплошной сердцевиной из силикатного стекла на основе математического метода Бокса–Уилсона с целью повышения воспроизводимости светопроводящих свойств путем минимизации разброса геометрических параметров волокон от заданных значений в поперечном сечении. В результате среднее значение минимального разброса составило не более 10%. Показано, что методы математического планирования представляют альтернативный подход по повышению эффективности многостадийного процесса изготовления микроструктурированных волокон для видимого, инфракрасного и терагерцового диапазонов.

ИИПРУ КБНЦ РАН

Разработаны методы контроля и исследована эволюция концентрации рекомбинационных центров неосновных носителей в монокристаллическом кремнии в технологическом процессе производства нового поколения полупроводниковых приборов с нанометровым пространственным разрешением. Получены экспериментальные зависимости магнитооптического сигнала от толщин слоев двухслойных наноструктур Ta/Pu и Mo/Pu. Впервые обнаружены эффекты непериодического изменения знака и амплитуды сигнала экваториального эффекта Керра в двухслойных структурах магнитных и нормальных переходных металлов по мере увеличения толщины структур до 200 нм. Показано, что магнитооптический сигнал от пленки нормального переходного металла, может в 3-5 раз превышать сигнал от нижележащей пленки ферромагнитного металла. Усиление сигнала зависит от толщин пленок нормального и ферромагнитного металлов: растет с уменьшением толщины ферромагнитного металла и с ростом толщины нормального металла. Обнаружен эффект восстановления магнитооптического сигнала от экранированной слоем алюминия пермаллоевой пленки с помощью дополнительного слоя нормального переходного металла (Ta) с толщиной 10-100 нм.

ИППМ РАН

Установлено, что введение вставок AlAs в барьерные слои $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ ($x < 0.23$) приводит к увеличению подвижности двумерных электронов в КЯ GaAs за счет вытеснения уровней размерного квантования, возникающих в V-образной яме при введении легирующей примеси кремния. Показано, что введение вставок AlAs в барьерные слои $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ ($x < 0.23$) позволяет избежать появления параллельной проводимости по КЯ GaAs. Установлено и показано, что введение AlAs в барьерные слои $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ ($x < 0.23$) позволяет наблюдать квантовый эффект Холла при $T = 4.2$ К. Показано, что соотношение транспортного к квантовому времен рассеяния электронов много больше единиц для образцов наногетероструктур с композитным спейсером AlGaAs/AlAs, что говорит о преобладании рассеяния электронов на большие углы. Это означает, что доминирующим механизмом рассеяния в таких структурах является рассеяния на удаленной примеси атомов кремния.

ИСВЧПЭ РАН

Получены, обработаны и систематизированы экспериментальные данные, необходимые для создания технологии синтеза широкого класса прецизионных многоуровневых дифракционных и микрооптических элементов путём прямого структурирования поверхности оптических прозрачных материалов импульсами пикосекундного ультрафиолетового лазера методом лазерной абляции. Создан лабораторный вариант установки, совмещающей интерферометр белого света и модуль обнаружения резкого края. Показано, что использование модуля обнаружения резкого края позволяет измерять расстояние между двумя резкими краями рельефа поверхности с разрешением выше обусловленного дифракционным пределом оптической системы интерферометра.

КТИ НП СО РАН

Проведены исследования селективного эпитаксиального роста при формировании контактов к области двумерного канала в AlGaIn/GaN гетероструктурах. Было показано, что селективная эпитаксия является эффективным методом снижения сопротивления данного типа контакта и улучшения его морфологии. Рост p^+ слоя проводился с помощью селективной эпитаксии с использованием маски из материала, препятствующего росту во всех областях, кроме области контакта. Было показано, что такие контакты не требуют термического отжига, характеризуются гладкой морфологией поверхности и равномерным распределением сопротивления по контактной площадке. Была исследована селективная эпитаксия нанопроволок GaN при непрерывной и импульсной подаче реагентов с использованием титановой маски. Были исследованы электрические и структурные свойства выращенных гетероструктур.

Проведены исследования эпитаксиального роста слоев GaN и гетероструктур на основе нитрида галлия на подложках кремния различной ориентации. Были исследованы переходные слои на основе тонких слоев SiC и AlGaIn. Исследован эффект термического отжига, прерываний роста буферных слоев, скорости роста буферных слоев на их структурное совершенство и гладкость морфологии. Проведённые исследования структурных свойств буферных слоев с помощью электронной микроскопии позволили определить оптимальную конструкцию (составы и толщины слоев) буферного слоя при использовании подложек кремния. Изучены методы уменьшения влияния дефектов на эффективность излучения путем трансформации сплошных слоев InGaIn и AlGaIn в активной области на массивы островков. Исследования спектров излучения светодиодных гетероструктур, выращенных на подложках кремния показали возможность получения излучения в диапазоне от синего до зеленого. Исследован рост НЕМТ гетероструктур на подложках кремния, возможность создания высокоомных буферных слоев за счет легирования атомами углерода, и показана возможность уменьшения времени эпитаксиального роста на $\sim 300^\circ\text{C}$ за счет оптимизации условий выращивания буферного слоя.

Проведено моделирование фотонного кристалла, состоящего из субволновых полостей заданного диаметра, находящихся в узлах квадратной решетки. Разработана модификация кольцевых микрорезонаторов, содержащих группы соответствующих субволновых полостей. Продемонстрировано, что данная конфигурация позволяет в большей степени

подавлять радиальные моды кольцевого микрорезонатора, по сравнению с использованием одиночных полостей, не влияя на моды шепчущей галереи.

Исследовалось влияние технологических режимов травления сфокусированным ионным пучком на субмикронных окон в маскирующем слое Si_3N_4 , нанесённом на поверхность подложки $\text{GaN}/\text{Al}_2\text{O}_3$ и предназначенном для селективного эпитаксиального роста. Были получены экспериментальные зависимости глубины, уширения, наклона боковых граней и шероховатости поверхности субмикронных окон в зависимости от рабочего тока ионного пучка и режимов сканирования. Анализ экспериментальных результатов позволил сформировать сфокусированным ионным пучком субмикронные окна шириной 500, 200 и 100 нм, на основе Si_3N_4 , пригодные для селективного эпитаксиального роста нитридных соединений. Результаты селективного эпитаксиального роста показали высокое качество масок, сформированных сфокусированным ионным пучком.

Были проведены исследования начальных этапов эпитаксиального роста, включающих изучение технологических режимов эпитаксии (скорости роста и ориентация подложек кремния) на структурные параметры буферных слоев. Было показано, что использование тонкого буферного слоя AlN позволяет получать слои GaN , в том числе полуполярные, имеющие высокое структурное совершенство. Определена оптимальная скорость роста GaN , позволяющая минимизировать плотность дефектов в структурах. Создание многокомпонентных градиентных AlGaIn-AlN-GaN переходных слоев и оптимизация условий их роста позволяет реализовать гладкую на атомарном уровне морфологию поверхности.

Были проведены исследования гетероструктур монолитных светодиодов, содержащих в активной.

InGaIn/GaN области квантовразмерные островки InGaIn , подавляющие транспорт носителей к областям дефектов, что позволяет использовать данную технологию при росте светодиодных гетероструктур на различных типах инородных подложек, характеризующихся увеличенным количеством дефектов. Проведены теоретические исследования влияния структурного качества (формирования дефектов) на эффективности излучения монолитных светодиодных гетероструктур.

Была изготовлена лазерная гетероструктура с $\text{GaAs}/\text{AlGaAs}$ волноводом с активной областью на $\text{InAs}/\text{InGaAs}$ квантовых точках (длина волны излучения 1,28 мкм). В соответствии с результатами численного моделирования были изготовлены лазеры с активным волноводом шириной 10 мкм и резонансно связанным пассивным волноводом шириной 3 мкм, которые показали модификацию диаграммы направленности, характерную для одномодовой лазерной генерации. Референсные стандартные лазеры с волноводом 10 мкм продемонстрировали ярко выраженную многомодовую генерацию. Расходимость пучка лазеров со связанными волноводами составила величину менее 4,5 град. (вдоль медленной оси), соответствующую данным численного моделирования. Небольшие дополнительные максимумы в диаграмме связаны с паразитным током через пассивный волновод и могут быть подавлены за счёт оптимизации лазерной гетероструктуры и построения дизайна лазеров.

НТИЦ Микроэлектроники РАН

	<p>В результате продолжения фундаментальных теоретических и экспериментальных исследований электрических и электрофизических свойств МДМ – наноструктур выполненных на основе покрытий Ti-TiO₂-Ti, Ti-TiO₂-Ag, Ti-TiO₂-Ni, Ti-TiO₂-Cu, Ti-TiO₂-Al, полученных электроннолучевым нанесением в высоком вакууме металлов и нанослоев TiO₂, были созданы кроссбары, содержащие 256 адресуемых мемристоров. Проведено исследование их электрических параметров, показавших ряд характеристик, соответствующих лучшим зарубежным аналогам, приведенным в литературных источниках. При этом был обнаружен целый ряд новых, ранее не отраженных в литературе эффектов, наблюдаемых при исследовании вольтамперных и временных характеристик мемристоров. Проводится их теоретический и экспериментальный анализ с использованием разработанного измерительного оборудования. Для выяснения причин и физики лежащей в их основе необходимо использовать особо чистые материалы и дополнительные средства измерений. Данные исследования направлены на создание новых перспективных элементов энергонезависимой высокоскоростной радиационно-стойкой резистивной памяти сверхбольшого объема, основанной на новых физических принципах.</p> <p>Сформулирована 2D аналитическая модель распределения потенциала в рабочей области двух затворного КМОП нанотранзистора со структурой «германий на изоляторе» с вертикально неоднородно легированной рабочей областью в виде функции Гаусса. Показано, что применение профилей легирования с большой крутизной компенсирует проявление коротко-канальных эффектов в нанотранзисторе. Предсказан эффект изменения энергии дублетного расщепления энергетического спектра в зависимости от ширины двух одинаковых одномерных треугольных квантовых ям, разделенных проницаемым потенциальным барьером, характерный только для ультратонких транзисторных структур, который оказывает влияние на их ключевые характеристики.</p> <p style="text-align: center;">ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН</p>
V. Химические науки и науки о материалах	
<p>44. Фундаментальные основы химии</p>	<p>Синтезирован и исследован новый мооядерный высокоспиновый ($S = 3/2$) анионный комплекс Co(II) (C₂H₅)₄N⁺[CoII(hfac)₃][—] (hfac = 1,1,1,5,5,5-гексафторацетилацетонат). Вопреки устоявшимся представлениям о необходимом условии проявления свойств молекулярных магнитов лишь при отрицательной магнитной анизотропии данный комплекс демонстрирует медленную релаксацию намагниченности в постоянном магнитном поле, тем самым проявляющий свойства одноионного магнита (Single-Ion Magnet, SIM) вследствие сильной положительной магнитной анизотропии с высокой ромбичностью. Положительный знак магнитной анизотропии убедительно доказан сочетанием экспериментальных и теоретических методов СКВИД-магнетометрии, ЭПР спектроскопии, квантовой химии и моделированием магнитных свойств.</p> <p style="text-align: center;">ИПХФ РАН</p> <p>Впервые в мире экспериментально продемонстрирована возможность организации устойчивого детонационного</p>

горения водорода в сверхзвуковом потоке в макете-демонстраторе прямоточного воздушно-реактивного двигателя (ПВРД) оригинальной конструкции в условиях обдува воздушным потоком с числом Маха от 4 до 8 в импульсной аэродинамической трубе. В кольцевой камере сгорания (КС) макета-демонстратора зарегистрированы режимы непрерывной спиновой детонации и продольно-пульсирующей детонации. Экспериментально показана возможность создания компактного многорежимного ПВРД с детонационным горением водорода.

ИХФ им. Н.Н. Семенова РАН и ИТПМ СО РАН

Показана возможность получения востребованных, в т.ч. импортозамещающих продуктов тонкого органического синтеза – биологически активных веществ или их предшественников.

Реакция двухфазного окисления органических субстратов перексидом водорода в присутствии бифункциональных металлокомплексных катализаторов - $Q_3\{PO_4[WO(O_2)2]_4$, протекает в органической фазе через транспорт кислорода от пероксокомплекса к субстрату.

Показано, что метод межфазного катализа позволяет получать:

- N-оксиды фосфоновых кислот с селективностью 85% при 90% конверсии субстрата (используются в производстве гербицидов);
- эпоксидов жирных кислот с выходом 99% (используются в фармпроизводстве и парфюмерии);
- поликарбоновые кислоты с высокими выходами 86-97% (используются в пищевой, медицинской и других отраслях промышленности).

ИК им. Г.К. Борескова СО РАН

Впервые методами молекулярного моделирования исследован полный каталитический цикл гидролиза N-ацетиласпартата ферментом человека аспартоацилазой. Энергетические профили стадий химических превращений от фермент-субстратного комплекса до продукта рассчитаны методами квантовой механики – молекулярной механики, профили входа субстрата и выхода продуктов – методами молекулярной динамики. Построена полная кинетическая схема многостадийного процесса, объясняющая экспериментальные исследования реакции. Полностью описаны все стадии каталитического цикла аспартоацилазы (ASPA) — одного из ключевых ферментов центральной нервной системы. Фермент осуществляет каталитический гидролиз N-ацетиласпарагиновой кислоты (NAA), представленной в мозге в высокой концентрации. Структурные вариации фермента, отражающиеся на каталитической активности связаны с рядом нейропатологий, прежде всего болезнью Канаван. Построен энергетический профиль всего процесса, включая связывания субстрата с ферментом, и выхода продуктов в раствор. Получена детальная структурная информация, недоступная экспериментальным методам.

ИБХФ им Н.М. Эмануэля РАН

	<p>Разработана и реализована фторидно-гидридная технология, позволяющая устойчиво получать крупногабаритные (диаметром 60 и длиной 800 мм) образцы поликристаллического моноизотопного кремния-28. Технологическая схема процесса, текущий и паспортный аналитический контроль изотопной и химической чистоты продукции обеспечивают получение материала с содержанием основного изотопа более 99,999 ат. % и лимитируемых примесей $\leq 1015\text{-}1013$ ат./см³, высоким выходом и без изотопного разбавления. В рамках Международных метрологических проектов «Авогадро», «Килограмм-2» и «Килограмм-3» по уточнению постоянной Авогадро и созданию нового эталона массы получены 4 образца поликристаллического кремния-28 массой каждый более 6 кг.</p> <p>ИХВВ им. Г.Г. Девярых РАН, ОАО «ПО ЭХЗ» (г. Зеленогорск), Институт роста кристаллов общества им. Лейбница (Германия)</p> <p>Разработан надежный и высокоэффективный метод для обратимого преобразования спиновой намагниченности в синглетный спиновый порядок. Данный метод позволяет создавать "долгоживущие" синглетные спиновые состояния, т.к. синглетный спиновый порядок (ССП) не подвержен дипольной релаксации и поэтому зачастую имеет значительно более долгое время жизни, чем времена релаксации спиновой намагниченности. Модификация методики дает уникальную возможность выделить сигналы пары взаимодействующих спинов в сложном спектре ЯМР биомолекул, эффективно подавляя все прочие сигналы. Данный метод, СПП-фильтр, позволяет найти сигнал пары спинов в сложном спектре ЯМР с большим числом линий, словно иголку в стоге сена.</p> <p>Предложенный метод позволит использовать долгоживущие спиновые состояния для сохранения спиновой поляризации. Получены с высоким контрастом МРТ изображения на основе долгоживущих мод, создаваемых радиочастотными импульсами. Этот метод в сочетании со спиновой гиперполяризацией позволит существенно повысить чувствительность, контраст и разрешающую способность спектроскопии и магнитно-резонансной томографии в науке и в медицине.</p> <p>Международный томографический центр СО РАН</p>
<p>45. Научные основы создания новых материалов с заданными свойствами и функциями, в том числе высокочистых и наноматериалов</p>	<p>Синтезирован новый ионный мономер с клозо-декаборатным анионом и полимеры на его основе с двумя катионами лития в элементарном звене. Получены ионные сополимеры с низкой Тст (до -57°C), проводимостью (до 2.5×10^{-7} См/см при 20°C) и электрохимической стабильностью (до 3.7 В vs Li+/Li). Добавлением 20 вес.% ионной жидкости удалось повысить проводимость полимерного электролита на два порядка до 1.5×10^{-5} См/см при 20°C). n:m = 1:5, 1:7, 1:9</p> <p>ИНЭОС им. А.Н. Несмеянова РАН</p> <p>С целью разработки светоизлучающих полимерных материалов с эффективной белой электролюминесценцией для использования в светодиодных осветительных устройствах синтезирован новый сополифлуорен следующей структуры:</p> <p>Изготовленные в ИФХЭ им. А.Н. Фрумкина РАН лабораторные образцы светодиодов на основе этого</p>

	<p>сополифлуорена показали яркость свечения 40000 кд/м², эффективность по току 6 кд/А и световую эффективность 4.7 лм/Вт, что в несколько раз превосходит литературные данные для известных аналогов. Координаты цветности (0.343, 0.467) близки к белому свету.</p> <p style="text-align: center;">ИВС РАН</p> <p>Разработан принципиально новый композиционный материал "наноструктурный нитинол – слой из биостойкого полимера - поверхностный слой из биоразлагаемого полимера" с повышенной биосовместимостью и стойкостью к зарастанию тканями организма.</p> <p>Поверхностный слой из хитозана или полилактида позволяет вводить в него лекарственные средства и обеспечивать их адресную доставку в необходимый участок организма человека с выделением в течение контролируемого срока, а также обеспечивает стойкость к зарастанию тканями организма. Разработана технология получения таких композитов с высокой адгезионной связью между компонентами. На основе полученных материалов созданы медицинские устройства типа "стент".</p> <p style="text-align: center;">ИМЕТ им. А.А. Байкова РАН</p> <p>Оптимизирован азотнокислый способ получения целлюлозы из мискантуса: общая продолжительность процесса составляет 14,7 ч, из которых на азотнокислую обработку - приходится 11,7 ч.</p> <p>Диспергированием целлюлозы из мискантуса в роторно-пульсационном аппарате повышена эффективность этерификации (нитрования) и получены образцы нитратов целлюлозы с более высокой растворимостью в спиртоэфирной смеси.</p> <p style="text-align: center;">ИПХЭТ СО РАН</p> <p>Предложен способ комбинированного синтеза высокопористой керамики с бимодальным распределением пор по размерам (100-500 нм и 1-500 мкм) на основе конструкционно прочных кальций-силикатных компаундов (прочность на сжатие ~172 МПа). Образцы материалов относятся к классу биокерамик, имеют структуру подобную текстуре костной ткани и способны выполнять ее основные функции, что определяет перспективность их биомедицинского применения для регенерации костных тканей человека.</p> <p style="text-align: center;">ИХ ДВО РАН</p>
46. Физико-химические основы рационального	<p>Разработан не имеющий аналогов в мировой практике экологически безопасный способ синтеза изоалканов – наилучших высокооктановых компонентов бензина - методом алкилирования изобутана этиленом с использованием нанокатализаторов на основе цеолита типа фожазита. Длительность стабильной работы катализатора при средней конверсии этилена 97% мас. составила 24 ч. При практически количественном выходе алкилата содержание фракции</p>

<p>природопользования и охраны окружающей среды на базе принципов "зеленой химии" и высокоэффективных каталитических систем, создание новых ресурсо- и энергосберегающих металлургических и химико-технологических процессов, включая углубленную переработку углеводородного и минерального сырья различных классов и техногенных отходов, а также новые технологии переработки облученного ядерного топлива и обращения с радиоактивными отходами</p>	<p>изооктанов составляет 88 мас.%. Расчетное октановое число (исследовательский метод) равно 98 пунктам. Разработаны основные подходы к инжинирингу для промышленной реализации процесса применительно к предприятиям ПАО «Газпромнефть». Получено 4 патента РФ.</p> <p style="text-align: center;">ИНХС им. А.В. Топчиева РАН</p> <p>Разработана новая технология транспортировки природного газа для газификации массовых потребителей в России и за рубежом, основанная на применении нанопористых сорбирующих материалов рекордной емкости.</p> <p>Для ПАО «ГАЗПРОМ» впервые разработаны новые нанопористые адсорбенты и созданы пожаро- и взрывобезопасные мобильные газовые адсорбционные терминалы, позволяющие обеспечить газификацию массовых потребителей России и поставки газа зарубежным потребителям без использования трубной технологии.</p> <p style="text-align: center;">ИФХЭ им. А.Н. Фрумкина РАН</p> <p>На основе природных полисахаридов и их производных разработаны перспективные экологически безопасные ингибиторы гидратообразования, эффективно работающие в малых дозировках в процессах нефте- и газодобычи. Это создаёт перспективу для замены используемых сегодня токсических реагентов, особенно метанола. Изучены термобарические условия образования газогидратов в присутствии полисахаридных ингибиторов и показано, что они являются ингибиторами гидратообразования смешанного типа — термодинамическими и кинетическими. На основе природного полисахарида из растительного сырья создан нефтепромысловый реагент, который относится к низкоагрессивным реагентам и по эффективности превосходит в 100–200 раз известные ингибиторы гидратообразования, в 600–800 раз превосходит метанол и диэтиленгликоль; проявляет свойства термодинамических ингибиторов гидратообразования. Разработана товарная форма и технические условия на реагент.</p> <p style="text-align: center;">ИОХ им. Н.Д. Зелинского РАН, ФГБУВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет», Уфимский Институт химии РАН, ООО «Роснефть-УфаНИПИнефть»</p> <p>Для решения проблемы использования “жирных” углеводородных газов, прекращения факельного сжигания ПНГ и энергообеспечения удаленных месторождений необходимо создание новых более простых и гибких технологий переработки или подготовки газов, которые позволяли бы утилизировать их непосредственно на промыслах. В ИПХФ РАН разработаны способы предварительной подготовки жирных и попутных нефтяных газов для использования в энергетических установках на основе процессов гомогенного парциального окисления. Подготовка не требует сложного оборудования и может быть использована для создания установок эффективной генерации электроэнергии в местах нефтедобычи.</p> <p style="text-align: center;">ИПХФ РАН</p>
---	---

	<p>Разработаны схемы получения на основе доступного минерального сырья синтетических аналогов редких минералов из группы мезапористых каркас-ных титаносиликатов, которые испытаны на объектах РосРАО в качестве сорбентов для утилизации жидких радиоактивных отходов и для получения высокоустойчивой керамики, пригодной для длительного захоронения или использования в качестве энергетических источников. Созданное для реализации разработки предприятие ООО «Центр синтеза новых функциональных материалов» может рассматриваться как первая ячейка Кольского химико-технологического кластера по производству стратегических материалов из отечественного сырья.</p> <p>ИХТРЭМС им. И.В. Тананаева КНЦ РАН, ООО «Северо-Западный научно-производственный центр «Социум»</p>
<p>47. Химические проблемы получения и преобразования энергии, фундаментальные исследования в области использования альтернативных и возобновляемых источников энергии</p>	<p>Разработаны отечественные катодные материалы литий-ионных аккумуляторов для космических аппаратов систем «Гранат», «Глонасс-2», «Луна-Ресурс», «Луна-Глоб». В целях импортозамещения разработана и запатентована новая высокорентабельная, экологически чистая технологическая схема производства катодных материалов литий-ионных аккумуляторов (ЛИА). По сравнению с импортными аналогами материал отличается рекордно высокой стабильностью в циклах перезарядки.</p> <p>ИХТТ УрО РАН, ОАО «САТУРН»</p>
<p>48. Фундаментальные физико-химические исследования механизмов физиологических процессов и создание на их основе фармакологически х веществ и</p>	<p>Успешно завершена I фаза клинических испытаний нового противовирусного препарата «Триазид» из класса азолоазинов. Препарат защищает от широкого ряда вирусных эпидемиологических заболеваний, в том числе от особо опасных вирусных инфекций. Работа ведется совместно с компанией ПАО «Отисифарм», «Фармстандарт» (г. Москва), Институтом гриппа Минздравсоцразвития (г. Санкт-Петербург) и Вирусологическим центром Министерства обороны (г. Сергиев Посад).</p> <p>Работа отмечена в 2016 году международной премией Prix Galien как лучшее научное исследование в области фармацевтики.</p> <p>ИОС им. И.Я. Постовского УрО РАН</p> <p>Созданы новые препараты метаболического типа действия, обладающие разноплановым протекторным эффектом (актопротекторным, гепатопротекторным и нейропротекторным) на основе 1,2-дигидро-4,6-диметил-1-N-(2-оксиэтил)пиримидона - действующего начала отечественного лекарственного средства Ксимедон, с L-аскорбиновой или</p>

<p>лекарственных форм для лечения и профилактики социально значимых заболеваний</p>	<p>пара-аминобензойной кислотами. Гепатопротекторная и нейропротекторная эффективность препаратов превосходят эффективность лекарственных средств Ксимедон, Тиотриазолин и Рилузол. ИОФХ им. А.Е.Арбузова КазНЦ РАН</p> <p>Разработана лабораторная технология получения нового нестероидного анальгетика - тиовюрцина. Метод синтеза основан на промежуточных продуктах, выпускаемых отечественной промышленностью (двойные технологии). Разработанная технология позволяет получать целевой продукт с чистотой не менее 99,0 %, с единичной примесью не более 0,2 %.</p> <p>Доклинические исследования, проведенные в НИИ фармакологии и регенеративной медицины им. Е.Д. Гольдберга (г. Томск), показали преимущественную анальгетическую активность по сравнению с диклофенаком натрия, сравнимую с эффективностью кеторолака. Тиовюрцин лишен побочных эффектов, характерных для нестероидных анальгетических и противовоспалительных средств.</p> <p>ИПХЭТ СО РАН</p>
<p>49. Фундаментальные исследования в области химии и материаловедения в интересах обороны и безопасности страны</p>	<p>Крупным достижением явился синтез уникальной, остававшейся долгое время гипотетической, азот-кислородной системы - [1,2,3,4]тетразино[5,6-е][1,2,3,4]тетразин-1,3,6,8-тетраоксида (ТТТО - $C_2N_8O_4$ - «Нафталин из азота») Возможность существования этого рекордного по взрывчатым характеристикам мощного энергоёмкого соединения ранее теоретически предсказана в ИОХ РАН. Там же проведены первые теоретические исследования этой структуры. В последние годы опубликован ряд зарубежных работ (США, Германия, Китай, Швеция), в которых описаны попытки получения ТТТО, однако они не увенчались успехом. Стратегия синтеза предложенного в ИОХ РАН заключается в последовательном замыкании двух тетразиндиоксидных циклов. Строение ТТТО подтверждено спектральными методами и рентгеноструктурным анализом. В процессе работы помимо ТТТО были получены новые классы веществ и разработаны новые синтетические методы. Ряд полученных полупродуктов являются перспективными донорами оксида азота – важнейшего нейромедиатора. Результаты исследования опубликованы в топовом журнале <i>Angewandte Chemie International Edition</i>, статье был присвоен статус «VIP article», аннотация статьи размещена на обложке журнала [<i>Angew. Chem. Int. Ed.</i>, 2016, 55, Issue 38, 11472–11475 (IF 11,709)].</p> <p>ИОХ им. Н.Д. Зелинского РАН, ИНЭОС им. А.Н. Несмеянова РАН</p> <p>Разработан эффективный одnoreакторный метод синтеза первичных алифатических N-нитраминов, основанный на нитровании доступных N,N'-диалкилоксамидов или N-алкилкарбаматов пятиокисью азота в среде 1,1,1,2-тетрафторэтана (ТФЭ) и последующем аммонолизе образующихся N-нитрамидов без выделения в том же растворителе. Суммарные выходы искомых N-нитраминов на обе стадии достигают 94%. Метод отличается простотой выделения продуктов</p>

	<p>(декомпрессия) и экологической чистотой. Единственными побочными продуктами являются нитрат аммония и этилкарбамат или оксамид, которые можно использовать в сельском хозяйстве как азотные удобрения. Газообразный ТФЭ может быть вновь сжижен (как это происходит в холодильных установках) и использован в реакции. Такая рециклизация не приводит к значительным энергозатратам. С практической точки зрения метод открывает перспективный и приемлемый для промышленности путь к получению высокоэнергетических материалов, содержащих N-нитраминные группы [Synthesis, 2016, 48 (IF 2.652). Заявки на патенты РФ № 2016112859 и № 2016112861].</p> <p>ИОХ им. Н.Д. Зелинского РАН, ИНЭОС им. А.Н. Несмеянова РАН</p> <p>Показано, что при воздействии лазерного излучения на композиты пентаэритриттетранитрата (тэн) с включениями металлов химическая реакция, приводящая к взрывчатому разложению, начинается непосредственно во время лазерного импульса и экспериментально наблюдаемое свечение в спектральном диапазоне 350-750 нм можно отнести к разряду хемилюминесценции. Определена температура продуктов взрыва для композитов тэн-Al (T=3400 K), тэн-Fe (T=3400 K), тэн-Ni (T=4300 K).</p> <p>Получены критические энергии взрывчатого разложения тэна с включениями ультрадисперсных частиц металлов при электронно-пучковом воздействии. Показано, что при плотности энергии, когда вероятность взрыва не высока ($P \leq 0,2$), при совместном воздействии пучка и диодной плазмы наблюдается конкуренция взрывчатого разложения и горения образцов.</p> <p>Разработана модель физико-химических процессов разложения тэна, получены результаты анализа модели и расчетов зависимостей концентраций основных типов промежуточных продуктов и тепловыделения от времени. Впервые в рамках разработанной модели обнаружен эффект зависимости тепловыделения при термолизе взрывчатых веществ от скорости нагрева.</p> <p>Сравнительный анализ экспериментальных результатов при электронно-пучковом и лазерном воздействии показал, что в тэне и композитах на его основе химическая реакция инициируется при обоих видах воздействия уже во время импульса. «Горячими точками» при электронно-пучковом воздействии является часть молекул тэна, поглотивших излучение. В случае лазерного излучения «горячими точками» являются ультрадисперсные частицы металлов и окружающий их слой тэна толщиной $d \approx 40$ нм.</p> <p>ФИЦ УУХ СО РАН</p>
VI. Биологические науки	
50. Биология развития и эволюция живых систем	<p>Проведено изучение биологии представителей рода <i>Sparganium</i>. Показано, что в популяциях <i>Sparganium glomeratum</i> фактическая семенная продуктивность (ФСП) в среднем составляет $643,7 \pm 140,4$ плодов/побег и из года в год существенным образом не изменяется. Положительное влияние на прорастание плодов оказывает влажная холодная стратификация, при этом жизнеспособность плодов сохраняется в течение двух лет. В природных условиях проростки</p>

этого вида нами не обнаружены, онтогенез *S. glomeratum* в условиях лабораторного эксперимента – обрывающийся. По характеру ритма сезонного развития в условиях водоемов и водотоков Ярославской области *S. glomeratum* относим к длительновегетирующему, летне-зимнезеленому типу растений.

Проведено сравнение исследовательского поведения трехиглых колюшек (отряд колюшкообразные), плотвы и данио (отряд карпообразные), а также панцирной щуки (отряд панцирнικοобразные), в незнакомом им лабиринте. В ходе исследования лабиринта у всех изученных видов наблюдалось чередование нескольких стратегий исследовательского поведения, при этом набор стратегий совпадал у всех изучавшихся видов. Таким образом, впервые показано, что исследовательское поведение рыб, относящихся к таксонам разного эволюционного уровня, основано на общих принципах. В то же время, частота использования той или иной стратегии различается в зависимости от вида рыб, их возраста и размеров лабиринта.

На примере данио показано, что чередование стратегий исследовательского поведения сопровождается изменением отношения рыб к внешним раздражителям. Так, во время выполнения одних стратегий рыбы используют магнитное поле Земли или цветные метки в лабиринте в качестве ориентиров, но игнорируют эти раздражители при использовании других стратегий. Таким образом, исследовательское поведение рыб не является просто цепью рефлекторных реакций на внешние ориентиры; оно основано на активном отборе ориентиров, которые будут использоваться рыбой в данный промежуток времени.

У панцирных щук обнаружена асимметрия поведенческих реакций. Она заключается в том, что каждая особь при выборе направления в лабиринте предпочитает поворачивать в определенную сторону – вправо или влево. Это предпочтение сохраняется при повторном тестировании особи. Подобная асимметрия была известна ранее у представителей нескольких отрядов рыб, но у представителя реликтового отряда панцирнικοобразных выявлена впервые.

Выяснена существенная роль тиреоидных гормонов в регуляции дермального скелета у колюшковых рыб сем. *Gasterosteidae* на примере морской и пресноводной формы трехиглой колюшки *Gasterosteus aculeatus*. Данный вид является модельным в изучении эволюции и биологии развития позвоночных животных. В настоящее время производится полногеномное секвенирование транскриптомов опытных рыб.

Выполнен обзор и обобщение литературных данных, касающихся подземной (гипогейной) фауны России и сопредельных территорий (бывший СССР). Данное обобщение позволит развить исследования пещерной (трогло- и стигобионтной), эндогейной и интерстициальной фауны основных карстовых районов России и сопредельных государств. На первых этапах уже выявлен и описан ряд новых для науки таксонов с территории Крыма, Кавказа и Алтая. Произведены первичные зоогеографические выводы, основанные на фаунистическом составе подземных фаун, так и на базе полученных молекулярно-генетических данных.

Методами сканирующей электронной микроскопии исследована топография покровов двух видов трематод (*Plathelminthes*) – паразитов мочевого пузыря судака и ерша Рыбинского водохранилища, трематод рода *Phyllodistomum*,

P. angulatum (из судака) и *P. pseudofolium* (из ерша), с целью уточнения их таксономических признаков и решения спорных вопросов о валидности видов в таксономии данного рода трематод. На примере двух исследованных видов и анализе имеющегося литературного материала показана пригодность использования в качестве видового маркера рода *Phyllodistomum* расположение и количество сенсорных окончаний на вентральной поверхности тела трематод, индивидуальное для каждого вида данного рода. Базируясь на данном структурном признаке подтверждена валидность *P. angulatum* и *P. pseudofolium*.

Исследованные центрохелиды и *Cryptista* и их родственные отношения с макротаксонами SAR и Archaeplastida иллюстрируют сложную мозаику из фотосинтезирующих и гетеротрофных эукариот, а также организмов, у которых пластиды не обнаружены. Кроме того, является очевидным несоответствие филогений по генам пластид и по генам организмов – хозяев пластид. Филогения «хозяев» к настоящему времени не обеспечивает и убедительных альтернативных топологий, что затрудняет формирование общей картины и согласование филогений по пластидным генам и по генам «хозяев» пластид.

Исследован феномен перекрывания генов *in vivo*, используя классический модельный организм - дрозофилу и систему перекрывающихся генов *lawc/Trf2*. Показано, что направленное подавление экспрессии *lawc*-транскриптов *in vivo* у дрозофил, приводит к явлению РНК-активации, ранее описанному только у нематоды и в культуре клеток млекопитающих. Впервые показана РНК-активация гена *lawc* у дрозофилы, факт подтвержден и в экспериментах *in vitro* на культуре клеток насекомых.

Впервые обнаружено, что высокий уровень экспрессии генов семейства *d4* наблюдается на ранних стадиях эмбрионального развития в недифференцированных клетках, тогда как ранее для данного изучаемого семейства генов была показана их экспрессия (по белковым продуктам хроматин-ремоделирующих комплексов) только для зрелых нейронов. Для изучения роли генов *d4* в онтогенезе, были получены направленные делеции двух членов семейства *d4* дрозофилы. Полученные данные указывают на новую функцию эволюционно-консервативного семейства генов *d4*.

Получены новые данные о роли в морфогенезе сетчатки транскрипционных факторов семейства *Vsx/Chx*, *Vsx1* и *Vsx2*. Показано, что экспрессия генов-регуляторов развития глаза: *PAX6*, *SIX3*, *PROX1*, *OCT4/4B*, *NANOG*, *GNL3*, сохраняется в тканях взрослого глаза млекопитающих. Выявленные закономерности позволяют понять генетические механизмы возникновения ряда заболеваний глаз, а также могут использоваться при разработке методов направленной дифференцировки и стимуляции восстановительных процессов в тканях глаза.

Исследовались белки подсемейства AGAMOUS, представители которого играют ключевую роль в формировании и развитии репродуктивных органов цветка. Для определения функциональных особенностей гена *HAM59* получены и проанализированы трансгенные растения подсолнечника с измененным паттерном экспрессии гена. Показано участие *HAM59* в терминации цветковых меристем, в контроле идентичности тычинок и пестика (совместно с геном *HAM45*), а также в подавлении кадастральной функции A-активности.

Исследована экспрессия активаторов протеасом в различных отделах головного мозга двухмесячных крыс разных

линий. Для крыс, проявляющих повышенную тревожность, показано, что содержание активаторов протеасом PA700, PA28 и PA200 увеличено в коре и снижено в стриатуме головного мозга.

Разработан ускоренный метод определения химотрипсинподобной активности протеасом для использования в качестве интраоперационной диагностики (непосредственно во время проведения операции) рака щитовидной железы. Стандартная 1,5-часовая процедура определения активности протеасом сведена к 20 мин за счет сокращения времени получения фракций протеасом из образцов щитовидной железы и длительности реакции с субстратом. Модифицированный метод не изменяет диагностически значимого параметра – отношения химотрипсинподобной активности протеасом в опухоли и условно нормальной ткани.

Показано регуляторное влияние катехоламинов на формирование иммунной системы. Пренатальный дефицит катехоламинов у плодов крыс приводит к необратимым изменениям в функционировании Т-системы иммунитета в постнатальный период. Определены критические периоды развития, в эмбриональном тимусе выявлены рецепторы к дофамину. Показано влияние цитокинов и их рецепторов на миграцию гонадотропин-рилизинг-гормон (ГРГ)-продуцирующих нейронов.

Предложено единое уравнение роста, позволяющее описывать любую известную кривую роста, а также проводить сравнительный анализ роста животных в разных условиях среды, и на разных стадиях развития. Применимость уравнения показана на собственных и литературных данных, полученных для организмов, принадлежащих к разным таксономическим группам: бактериям, брюхоногим, двустворчатым и головоногим моллюскам, ракообразным, насекомым, рыбам, амфибиям, рептилиям, птицам, млекопитающим.

Исследован рост раковины в индивидуальном онтогенезе пресноводного двустворчатого моллюска *Margaritifera margaritifera*, занесенного в Красную Книгу РФ и Международную Красную книгу. Показано, что на протяжении жизни моллюски растут гетерохронно - то в длину, то в ширину. Такой профиль роста обеспечивает достижение оптимального объема внутри раковины к стадии половозрелости моллюсков, что, в свою очередь, приводит к возможности продукции наибольшего числа потомков, производимых за одну генерацию.

Показана аддитивность стабилизирующего эффекта единичных аминокислотных замен на термостабильность белков. Методом направленного мутагенеза у сои (*Glycine max*) получены тройные мутанты рекомбинантной формиатдегидрогеназы (FDH). Показано, что новые мутантные SoyFDH по термостабильности намного превосходят исходные формы (фермент дикого типа). При этом объединение трех замен аминокислот в одном мутанте не привело к изменению каталитических свойств по сравнению с ферментом дикого типа.

Изучена кальциевая сигнализация в мышечной ткани. Увеличение базального уровня Ca^{2+} не зависит от изменения экспрессии каналов $CaV1.3$, лежащей в основе изменения статокINETического положения животного. Это подтверждается отсутствием отличий в экспрессии каналов $CaV1.3$ (Вестерн-блот анализ и ПЦР в реальном времени) у контрольных и подвергнутых антиортостатическому вывешиванию Ильина-Новикова (1981) в модификации Morey-Holton (2002) крыс в условиях микрогравитации.

Предложена модификация культивирования дермальной папиллы кожи и эпидермальных кератиноцитов человека, которая позволяет моделировать ранние стадии формирования волосяного фолликула. В системе сфероидного культивирования смешанных культур клеток дермальной папиллы и эпидермальных кератиноцитов человека показана активация пролиферации кератиноцитов и их дифференцировка по фолликулярному пути с экспрессией маркеров фолликулогенеза: Lef1, P cadherin, EpCam, Wif1.

Определены параметры культивирования овариальных фолликулов сибирского осетра при которых достигается наивысший результат для большинства самок. Эффективность овуляции ооцитов при индукции прогестероном *in vitro* зависит от сочетания концентраций гормона и бикарбоната натрия в среде культивирования, а также от физиологического состояния овариальных фолликулов. Найдены два эффективных способа гормональной индукции овуляции: обработка МИС яиц, вызывающая активацию образования простагландина (ПГЕ2 или ПГФ2α) или использование гормональных препаратов, увеличивающих количество рецепторов к простагландину.

Выявлена способность наночастиц золота (НЧЗ) проявлять парадоксальные прямые и сочетанные мутагенные эффекты, что указывает на необходимость тщательного тестирования условий их возможного медицинского (или фармакологического) использования. Определены условия культивирования клеток Сертоли (КС) в 3D-культуре, позволяющие им сохранять способность к морфогенезу семенных канальцев в течение 12 суток.

Достигнут положительный эффект в исследованиях по гормональной инверсии пола в женском направлении у стерляди (совместная работа с ВНИИПРХ). Мальки, получавшие на ранних стадиях корм с 17β-эстрадиолом в количестве 2 мг/кг корма, практически полностью являются самками. Результаты представляют особый интерес в связи с полученными нами ранее данными, указывающими на женский тип гетерогаметности у стерляди (наличие самцов и самок в гиногенетическом потомстве). В этом случае андрогенетические потомства стерляди с высокой степенью вероятности могут оказаться однополо-мужскими. Воспроизводство таких потомств может осуществляться путем скрещивания андрогенетических самцов с инвертированными самками (генетическими самцами).

Установлено участие генов семейства Mage в регуляции клеточных процессов как опухолевых клеток, так и плюрипотентных стволовых и эмбриональных соматических клеток. Этот факт важен для разработки новых подходов диагностики и лечения раковых опухолей эмбрионального происхождения у млекопитающих и человека. Определены паттерны экспрессии раково-тестикулярных антигенов семейств Mage-a, Mage-b, Mage-d, Mage-e, Mage-h и Mage-l в недифференцированных и дифференцирующихся плюрипотентных стволовых, тератокарциномных и эмбриональных соматических клетках мыши.

На модели зародышей морского ежа *Paracentrotus lividus* испытано 141 вещество из библиотеки химических соединений Института органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН. Выявлены 23 новых молекулы с антимитотической активностью, обусловленной дестабилизацией микротрубочек. Показано, что присоединение трифенилфосфониевого фрагмента, обеспечивающего избирательное накопление изостевиола в митохондриях, приводит к появлению аберрантных мультиполярных митотических веретен и остановке клеточного деления предположительно за

счет воздействия на ДНК митохондрий.

В ретинальном пигментном эпителии и других тканях глаза тритона (Pl. Waltl) выявлена экспрессия гена нуклеостемина (Ns), что может расцениваться как предпосылка высокой пластичности их дифференцировки при регенерации *in vivo*. Определена структура гена нуклеостемина, выявлены его транскрипты, обнаружен кодируемый этим геном белок GNL3 и описана его локализация в ядрах клеток. Изучено ремоделирование сетчатки у видов, способных (тритон) и неспособных (крыса) мобилизовать для восстановления эндогенные клеточные источники.

Суммирована информация, свидетельствующая о том, что присущий саламандрам пedomорфоз обуславливает сохранение ювенильности на всех уровнях организации – от организменного до молекулярно-генетического. Это, в свою очередь, существенно облегчает инициацию и развитие регенераторных ответов на травму вплоть до осуществления эпиморфной регенерации целых органов. Изучена роль интегринов в регуляции дифференцировки эпителия хрусталика глаза у зародышей мыши. Предполагается, что интегрин выполняют двойную функцию: $\beta 1$ -интегрин обеспечивает нормальный морфогенез и стабилизирует дифференцировку эпителия хрусталика, тогда как αV -интегрин инициирует эпителиально-мезенхимный переход эпителия хрусталика.

Проведены комплексные экспериментальные и клинические исследования механизмов пластичности мозга, направленных на компенсацию функциональной недостаточности деградирующей нигростриатной дофаминергической системы, для разработки доклинической диагностики и нейропротекторной терапии болезни Паркинсона (БП).

На модели пресноводных моллюсков доказано, что нейротрансмиттер серотонин является также и нейрогуморальным регулятором на самых ранних эмбриональных стадиях - от его уровня в период делений дробления зародыша зависят темпы развития и характер поведения молодой особи. Обнаружено, что пострансляционная модификация белков (серотонилирование) играет ключевую роль в осуществлении длительных отсроченных эффектов серотонина в развитии.

Показано, что в эмбриогенезе морского ежа *Paracentrotus lividus* присутствует мРНК D2-подобного рецептора, экспрессирующаяся в ходе всего эмбриогенеза, начиная с донервных стадий развития. Изучена локализация рецепторов к моноаминам в клетках личинок ежа.

Проведен детальный анализ современного состояния методологии оценки здоровья среды и эколого-биологических основ устойчивого развития. Получены новые данные по стабильности развития модельных видов растений и животных в условиях глобального и локального антропогенного воздействия. Показано нарушение стабильности развития у растений на пределе высотного распространения вида, вследствие расширения ареала в условиях глобальных изменений климата, которое остается стабильным в течение длительного времени.

Получены доказательства того, что норадренергические нейроны ствола мозга оказывают опосредованно через дофамин-продуцирующие нейроны гипоталамуса стимулирующее влияние на пролиферацию и секреторную активность лактотрофов. Определена минимальная доза α МПТ, вызывающая нарушение моторного поведения у мышей на модели ранней досимптомной стадии БП, и показана дозо-зависимость эффекта α МПТ при различных уровнях деградации

нигростриатной дофаминергической системы.

Усовершенствована модель нейротрансплантации в виде постнатальных клеток, происходящих из нервного гребня для возможного лечения повреждений спинного мозга. Установлено, что максимальны потенции трансплантатов культуры клеток нервного гребня, переведенной в форму клеточных сфероидов, а также трансплантаты, комбинированные из двух областей волосяного фолликула: балдж и дермальной папиллы.

ИБР РАН

Обобщены данные по факторам переключения программ развития женского гаметофита (позиционный, гормональный контроль); аналогиям проявления феномена «сиамских зародышей» у растений, животных и человека; феномену эмбриодогении (как основы междисциплинарного синтеза знаний в биологии развития). Выявлена связь между типом оплодотворения и типом развития женского гаметофита (тетра-, моноспорический) у диоскорейных; спектр морфогенетических способов перехода к псевдомонокотилии у жирянок; причины формирования нежизнеспособных диаспор у ятрышника. Получены новые данные по морфогенезу репродуктивных структур у модельных видов при половом и бесполом способах репродукции.

Обобщены результаты изучения морфологических и структурно-функциональных признаков крио- и ксерофильных флор в кайнозое. Определены основные направления климатического адаптогенеза сосудистых растений – от молекулярных и клеточных механизмов онтогенетических адаптивных реакций к общим закономерностям климатического адаптогенеза в ходе эволюции растительного покрова. Выявлен ряд новых, неизвестных ранее клеточных и молекулярных механизмов, лежащих в основе онтогенетических адаптивных реакций растений. Показано, что уровень хлорофилла b в листьях через связанные с редокс-регуляцией сигнальные пути влияет на времена запуска онтогенетических программ цветения и старения, раскрыто значение белков малой антенны в формировании АБК-зависимых реакций устьиц. Разработаны принципиально новые методические подходы изучения механизмов климатического контроля морфологической и структурно-функциональной эволюции растений.

Проведено исследование влияния интенсивности освещения и засоления на характеристики фотосинтетического аппарата у 4 видов рода *Salsola*, имеющих C3-C4 промежуточный тип фотосинтеза. Выявлено наличие явных структурных и физиологических изменений при стабильных биохимических параметрах, что подчеркивает ведущую роль факторов среды и, особенно степени засоления, при эволюции типа фотосинтеза. Проведено комплексное исследование структуры хлоренхимы фотосинтезирующих органов (семядоли, лист, черешок, стебель, плод) представителей рода *Cleome* с разными типами фотосинтеза. Выявлено различие в его распределении (C3 или C4) в стеблях, черешках и стручках в одном растении. На основании проведенных исследований показано, что в процессе эволюции C4 фотосинтеза в семействе *Cleomaceae* возникли различные пути ассимиляции углерода в разных фотосинтезирующих органах. Изучена морфология и ультраструктура секреторных тканей листьев, прилистников и элементов цветка у ряда видов из семейств *Asteraceae*, *Rubiaceae*, *Cleomaceae*. Проведена гистохимическая

идентификация состава продуктов секреции. Выявлено, что трихомы разных морфологических типов, одновременно формирующиеся у каждого вида растений, синтезируют химически различные вещества. Образование метаболитов, относящихся к разным классам химических соединений, происходит с участием различных органелл. На основании проведенных исследований предложена модель эволюции трихом разного типа в семействе Cleomaceae. Показано разнообразие морфологии и анатомии нектарников, ультраструктуры секреторных клеток, состава сахаров и белков, а также количества и динамики секреции нектара. Завершен анализ ключевых этапов инициации бокового корня в меристеме материнского корня кабачка *Cucurbita pepo*.

Проведен очередной этап работы над составлением 8-го тома многотомного издания «Сравнительная анатомия семян», посвященного представителям семейства Asteraceae. Подготовлены и унифицированы карпологические характеристики и иллюстративный материал по анатомо-морфологическому строению семян относящихся к 10 трибам семейства Asteraceae (трибы Cichorieae, Calenduleae, Astereae, Gnaphalieae, Coreopsidae, Chaenactideae, Bahieae, Eupatorieae, Anthemideae, Inuleae). Проведено уточнение структурных карпологических признаков уже исследованных таксонов, включая строение и развитие зародыша, эндосперма и семенной кожуры.

Изучены морфологические признаки пыльцевых зерен семейств Euphorbiaceae, Scrophulariaceae, Primulaceae, Grossulariaceae. Проведено ультраструктурное исследование спородермы представителей Primulaceae, Grossulariaceae, выявлены признаки, значимые для систематики и филогении указанных таксонов. С целью уточнения филогенетических связей в семействе Розоцветные проведено сравнительно-анатомическое исследование проводящих тканей таксонов трибы Sanguisorbeae. Разработан и опубликован (в соавторстве) список признаков и терминов по анатомии коры, утвержденный комиссией Международной ассоциации анатомов древесины (IAWA). Выявлено, что в разных систематических группах древесных растений основной адаптацией к экологическим условиям альпийского пояса (Северный Кавказ) является ярко выраженная гетеробатмия структурных элементов вторичной ксилемы, которая указывает на физиологическую необходимость, а не на эволюционный уровень таксона. Проведено карпологическое исследование видов трибы Sileneae рода *Silene* (семейство Caryophyllaceae), выявлен ряд морфологических особенностей скульптуры поверхности семени в области рубчика, имеющих таксономическое значение в основном на видовом уровне.

Подведены итоги таксономической обработки ископаемого рода *Jenkinsella* (Cercidiphyllaceae) на основании изучения морфологической изменчивости соплодий: определен состав рода, сделан ряд выводов, касающихся репродуктивной биологии, уточнена реконструкция внешнего облика. Проанализировано распространение видов рода *Dalembia* в позднемиоценовых отложениях Северной Азии, установлено время его существования (с сеномана по кампан), описаны новые виды. Подведен итог изучения арманской флоры из вулканогенно-осадочных отложений арманской свиты бассейна р. Армань и междуречья Нелкандя–Хасын (Магаданская область, Северо-Восток России). Определен таксономический состав флоры – 73 вида из 49 родов. Выявлено, что арманская флора характеризуется своеобразным сочетанием относительно древних раннемиоценовых папоротников и голосеменных с более молодыми позднемиоценовыми растениями, в первую очередь покрытосеменными. По результатам работы опубликована англоязычная монография

«The Late Cretaceous Arman Flora of Magadan Oblast, Northeastern Russia».

БИН РАН

Молекулярно-филогенетический анализ представителей макротаксона Archamoebae, выполненный по данным сиквенсов гена 18S рРНК у 10 видов этих протистов, показал наличие крупных группировок архамеб, не поддерживаемых совокупностью морфологических признаков, определяющих современную систему этой группы протистов. Выявленная нами полифилия базовых таксонов архамеб – р. Pelomуха и р. Mastigamoeba, предполагает радикальную ревизию Archamoebae.

Анализ комплексов ископаемых рыб из палеогена и неогена о. Сахалин показал преимущество таксономического состава неогеновых глубоководных сообществ рыб по отношению к палеогеновым, а также преимущество современных глубоководных сообществ по отношению к неогеновым. Предложена гипотеза филогении и родственных отношений круглоротых рыб семейства Cyclopteridae, основанная на данных внешней морфологии и остеологии.

Исследована организация немертодерматид (Xenacoelomorpha); проведен сравнительный анализ имеющихся собственных и литературных данных по нервной системе, мускулатуре и особенностям спермиогенеза, мужских и женских половых органов Acoela и немертодерматид. Исследована организация нервной системы паразитической книдарии Polypodium hydriforme (Polypodiozoa). Выявлены особенности мускулатуры стенки тела представителей рабдитофорных турбеллярий. Получены новые данные по организации мускулатуры и нервной системы прикрепительного органа (гаптора) у двух видов паразитических плоских червей из рода Dactylogyrus. На основании собственных и литературных данных проведен всеобъемлющий сравнительно-морфологический анализ соматических стволовых клеток у ресничных червей (Acoelomorpha, Plathelminthes). Обобщены данные сравнительного исследования организации мускулатуры 15 видов панцирных и беспанцирных коловраток различного систематического положения.

ЗИН РАН

Для коллективной монографии «Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири (в девяти книгах). Кембрий Сибирской платформы. Том 2» подготовлены монографические описания кембрийских мелкорачковинных ископаемых организмов (моллюски, зоопроблематики) из отложений кембрия Сибирской платформы. Материал лег в основу региональной стратиграфической схемы кембрийских отложений Сибирской платформы нового поколения, проект которой опубликован в Томе 1 издания.

Показано, что изменения в темпах индивидуального развития (гетерохронии) составляют одно из частных следствий эволюционного процесса, а не его механизм, как принято считать. Это лишь упрощенное линейное выражение качественных (системных) преобразований онтогенеза. В особенностях структурного разнообразия древних амфибий прослеживаются те же главные закономерности, что и у современных организмов. Это, прежде всего: наличие

параллелей в спектрах аберраций у родственных форм (в данном случае внутри группы *Temnospondyli*) и частое соответствие вариаций у одних членов группы стабильным особенностям (разного ранга) у других ее представителей. Эти явления свидетельствуют о целостности эволюции онтогенеза как пространства возможностей развития. Она обуславливает высокую устойчивость и преемственность спектров реагирования живых систем в ходе эволюции.

На основании изучения экзоскелетов различных типов у основных групп палеозойских костнопанцирных бесчелюстных (*Osteostraci*, *Vertebrata*) установлено, что сочетание вариантов закладок дентиновой и костной ткани и типов их развития дает возможность построения разнообразных жестких конструкций и объясняет существование известных рельефов на поверхности наружных скелетов. Показано, что экзоскелет остеостраков является хорошей моделью для демонстрации закономерностей морфогенеза твердых покровов различных типов у позвоночных животных.

Реконструирована аборальная нервная система у *Pentamerocrinus* и *Grammocrinus* – двух древнейших родов криноидей из среднего ордовика Ленинградской области. Она имеет общее сходство с таковой у современных представителей класса, но показывает существенные вариации. У *Pentamerocrinus* от ганглиозного кольца в основании чашечки интеррадиально отходят десять нервных тяжей, которые вскоре попарно сливаются в радиусах. У *Grammocrinus* от сходного нервного кольца тоже отходят десять тяжей, но в радиусах, и сливаются они в интеррадиусах. Такое различие морфологии нервных систем коррелирует с интеррадиальным расположением углов аксиального канала стебля в первом случае и радиальным во втором, что отражает симметрию пятикамерного органа и его расположение относительно радиальных табличек ПИН РАН. Выполнено палеосинэкологическое изучение комплексов наиболее представительных скоплений отпечатков флиндерского типа сохранности из верхневендских отложений Юго-Восточного Беломорья. Полученные результаты не позволяют увидеть никаких признаков сукцессии сообществ. Сходство их таксономического состава, а также популяционной структуры указывает на то, что все изученные сообщества представляют собой различные этапы развития схожих биоценозов морских бентосных организмов сублиторали.

Для коллективной монографии «Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири (в девяти книгах). Кембрий Сибирской платформы. Том 2» (2016) подготовлены монографические описания кембрийских мелкораковинных ископаемых организмов (моллюски, зоопроблематики) из отложений кембрия Сибирской платформы. Материал лег в основу региональной стратиграфической схемы кембрийских отложений Сибирской платформы нового поколения, проект которой опубликован в Томе 1 издания.

Подведены итоги изучения вендских макрофоссилий на территории России. История становления и развития отечественного направления исследования макробиоты позднего докембрия длится уже более 100 лет.

Описана уникальная коллекция ископаемых *Ernietta* – «канонических» эдиакарских макрофоссилий из Южной Намибии. Экземпляры исключительной сохранности в слепке мелководно-морского канала показывают, что все ранее изображенные формы этого ископаемого являются неполными, представляющими собой только основание более крупного и более сложного организма.

На новом фактическом материале (~200 обр. из 2 обнажений и 1 скважины) изучены изменения соотношения изотопов углерода из карбонатных отложений нижнего кембрия гипостратотипа томмотского яруса в разрезе Исить, р. Лена, юг Сибирской платформы. Сравнительный анализ с данными по стратотипу томмотского яруса в разрезе Дворцы, р. Алдан выявил очень близкий характер кривой $\delta^{13}\text{C}$ вблизи границы немакит-далдынского – томмотского ярусов в ленских и алданских разрезах. Сравнение с хеомстратиграфическими данными по западу Сибирской платформы (р. Сухариха) также позволяет говорить о близких трендах изменения соотношения изотопов углерода в окрестности докембрийско-кембрийской границы. Комплексный анализ хемо- и биостратиграфии данного интервала свидетельствует в пользу отсутствия сколь-нибудь значимого перерыва в верхах немакит-далдынского – низах томмотского яруса изученных регионов.

Завершена работа по ревизии ранне-среднекембрийских фосфатных брахиопод Сибирской платформы из надсемейства *Acrotheloidea* (коллекция Ю.Л. Пельмана). Начата работа по ревизии отряда *Acrotretida*.

Выявлены и изучены комплексы fossilizированных микроорганизмов из вулканогенно-осадочного материала, обнаруженного между базальтовыми покровами в раннепротерозойских (2.0 млрд. лет) вулканитах сортавальской серии Сортавальского поднятия (Сев. Приладожье, близ пос. Харлу). Обнаружены разнообразные fossilizированные бактерии (прокариоты), а также, возможно, эвкариотные формы. Таким образом, условия на границе вода / изверженная порода благоприятны для развития жизни.

В содовом озере Петуховском (Кулундинская степь) при солёностях 100-200 г/л и pH 10 обнаружены современные доломитовые строматолиты. Минералогический анализ выявил присутствие в составе строматолита Ca-Mg-карбонатов различного состава (доломита, кальцита, магнезиальных кальцитов с различным содержанием магния). Показано, что наиболее важное значение для формирования петуховского строматолита играют полисахариды, выделяемые в первую очередь цианобактериями и другими бактериями, входящими в состав фототрофного сообщества озера, которые способствуют осадконакоплению с формированием доломита в содовых условиях.

Подготовлена к публикации монография «Современный гидротермальный микробиолитогенез в гейзеритах Камчатки», которая явилась итогом многолетних исследований на сканирующем электронном микроскопе разнообразных образцов гейзеритов. Показано, что микроструктура гейзерита очень неоднородна, в высокотемпературной части источников в районе грифонов коллоидный кремнезем отлагается чисто хемогенным путем, а в области распространения термальных микроорганизмов – биогенным, циано-бактериальные маты служат своеобразной матрицей, по которой происходит ускоренная опализация в зоне смачивания термальными водами. На субэвальной стадии развития гейзерного гидротермального процесса формирование субстрата гейзеритов происходит с непременным участием колоний термофильных микроорганизмов, преимущественно нитчатых форм *Cyanoprocarvota*.

Детально изучены ключевые роды ромбиферных цистоидей надсемейства *Glyptocystitoida*, широко распространенного в балтийском ордовике, и проведена их ревизия. В результате описан новый род *Maennilocystis*. Анализ ключевых признаков показал, что семейства *Echinoencrinitidae* и *Callocystitidae* происходят от хейрокринид с

замкнутыми венчиками табличек при потере таблички R5 и замене радиально-латеральных пектиниромбов радиально-радиальными. У некоторых ордовикских родов обоих семейств независимо развиваются продвинутые дизъюнктивные пектиниромбы со смыкающимися дихопорами и хорошо развитыми вестибульными ободками.

Реконструирована аборальная нервная система на основе изучения внутренней поверхности чашечки *Pentamerocrinus* Jaekel, 1918 и *Grammocrinus* Eichwald, 1860. Она имеет общее сходство с современными криноидеями, но имеет существенные различия в деталях между двумя ордовикскими родами. У *Pentamerocrinus* от ганглиозного кольца в основании чашечки интеррадиально отходят десять нервных тяжей, которые вскоре попарно сливаются в радиусах. У *Grammocrinus* от сходного нервного кольца тоже отходят десять тяжей, но в радиусах, и сливаются они в интеррадиусах. Такое различие морфологии нервных систем коррелируется с интеррадиальным расположением углов аксиального канала стебля в первом случае и радиальным во втором. Поэтому, несмотря на общее сходство в составе и расположении табличек, род *Grammocrinus* рассматривается в семействе *Iocrinidae* диспаридных криноидей, а монотипическое семейство *Pentamerocrinidae* Jaekel, 1918 помещено как *incertae sedis* среди инадунатных криноидей.

Разработана модель морфогенеза скелета пищесборных выростов криноидей и бластозойных иглокожих. Показано, что сходство в модели построения скелета брахиольной пищесборной системы бластозой и системы рук кринозой в апикальном росте с энантиоморфным смещением скелетных элементов объясняется первичной организующей ролью радиальных амбулакральных каналов, имеющих такую же модель ответвления амбулакральных щупалец. Различие в расположении брахиол и рук относительно теки (экзотекальном и эндотекальном) связывается с формированием первичных амбулакральных щупалец непосредственно на поверхности тела у большинства бластозой и в особой закрытой вестибулярной полости у криноидей. Опорный скелет брахиол возникал как ответвление выстилающих дно амбулакра табличек, когда они имелись, или формировались аналогично им как новообразование вне теки. Опорный скелет рук возникал как сериальный рост расположенных радиально табличек на границе аборального скелета и тегмена, формирующегося благодаря появлению вестибулума.

Опубликованы результаты изучения меловых мшанок с помощью рентгеновской микротомографии. Использование нового метода позволило иначе взглянуть на строение колоний меловых мшанок, у которых ранее изучалась только внешняя морфология. С началом данных исследований принципиально поменялся уровень изученности этих животных.

Выявлено трофическое структурирование колоний у постпалеозойских мшанок класса *Stenolaemata*, которое определяется индивидуальным или групповым расположением апертур автозооидов.

Методом CLAMP проанализированы 4 позднепалеогеновые флоры бассейна Маомин в Южном Китае: одна из нижней части формации Юганьво, две из перекрывающей формации Хуаннюлин и одна из вышележащей формации Шаньсунь. Расчет параметров палеоклиматов показывает, что (1) все 4 палеоклимата были субтропическими гумидными с жарким летним и теплым зимним сезонами; (2) наиболее теплым был климат, в котором существовала флора Верхняя Хуаннюлин, причем особенно это нашло отражение в температуре наиболее холодного месяца; (3) температуры

наиболее теплого месяца были близкими между собой и жаркими; (4) показатели количества осадков анализируемых палеоклиматов были в целом близкими между собой и высокими, причем климат, в котором существовала флора Шаньсунь, был незначительно суше; (5) прослеживается явно выраженный тренд в отношении количества осадков за 3 последовательных наиболее влажных месяца к таковому за 3 наиболее сухих месяца от наименьшего во время существования флоры Юганьво до наибольшего – флоры Шаньсунь. Это отражает позднепалеогеновую эволюцию регионального климата – от климата без выраженного сухого периода к муссонному климату с отчетливой сезонностью выпадения осадков, типичному для современного Южного Китая.

Предварительно изучены семенные органы из среднеюрских отложений Красноярского края. Установлена их принадлежность древнейшим представителям порядка Doyleales. Доли купулы у меловой Doylea лишены васкуляризации, тогда как у нового среднеюрского рода они васкуляризованы, что указывает на возможное происхождение дойлеевых от птеридоспермов.

Начаты исследования филогении примитивных хвойных из пермских отложений Русской платформы. Сделанные в этом году новые находки женских генеративных структур вольциевых хвойных показывают, что уже в ранней перми существовали хвойные, которые имели достаточно продвинутые признаки, характерные для мезозойских и рецентных хвойных. Выполнен обзор развития растительности в позднепермское время на территории России.

Проведено обобщение значимости палинологических признаков (морфологии и ультраструктуры) представителей семейства Fagaceae по оригинальным и литературным данным для целей систематики и филогении. Начато электронно-микроскопическое исследование дисперсных трехборздных пыльцевых зерен *Pretricolpipollenites bharadwajii* Balme, 1970 из позднепермских отложений Иордании. Данная находка – одна из наиболее древних находок палинотипа, который позднее станет характерным для многих гнетофитов и покрытосеменных. Получены предварительные данные по общей морфологии, особенностях поверхности, ультраструктуре пыльцевых зерен.

Изучен комплекс платаноидных репродуктивных структур (тычиночные соцветия *Kundurianthus* и соплодия *Kunduricarpus*) и листьев родов *Arthollia* и *Celastrinites* из кампанского местонахождения Кундур (Амурская обл.). Обоснована принадлежность листьев рода *Celastrinites* семейству *Platanaceae*. На основании анализа морфологических и эпидермальных признаков, а также с учетом сходных типов биоповреждений высказано предположение о принадлежности листьев *Celastrinites* и репродуктивных структур *Kundurianthus* и *Kunduricarpus* одному растению.

Исследована морфология и микроструктурные особенности вегетативных побегов хвойных из палеогеновых отложений Северного Верхоянья. В сравнительном плане изучены современные представители подсемейства *Sequoioideae* (семейство *Cupressaceae* s.l.): проведены исследования морфологической изменчивости генеративных и вегетативных органов, изучены особенности эпидермы побегов, семенных и пыльцевых шишек.

ПИН РАН

Проведена оценка генетической составляющей внутри- и межвидовой изменчивости количественных признаков скелета (пластических и имеристических) в полиморфных популяциях крупных Африканских усачей оз. Тана (Эфиопия). Серия экспериментальных кроссов, выращенная в стандартизированных условиях, продемонстрировала высокий уровень наследуемости изучаемых количественных признаков. Для некоторых признаков обнаружен ярко выраженный материнский эффект. Принимая во внимание установленную ранее зависимость данных признаков от темпов развития, можно сделать вывод о ведущей роли генетического полиморфизма в возникновении изменчивости временных параметров онтогенеза, лежащей в основе морфологической диверсификации танских усачей.

Показано, что характерные особенности челюстного аппарата хамелеонов (гиперстрептостилия, редукция амфикинетизма, преобразование крыши черепа в “шлем”, юго-мандибулярная связка, форма и положение квадратных костей, структура челюстных аддукторов) эволюционно сформировались как приспособления, совершенствующие механизм захвата добычи языком. Ряд других особенностей (редукция эпиптеригоида, леватора птеригоида, структур, связанных со средним ухом) являются побочными следствиями развития этих приспособлений. Формирование специализированного механизма захвата добычи языком сыграло роль ключевого новообразования (макроморфоза) в филогенезе хамелеонов. Онтогенетические взаимосвязи рассмотренных признаков челюстного аппарата хамелеонов представляют собой адаптационные корреляции, эволюционные преобразования которых соответствуют биологическим координациям. Рассмотрены эволюционные механизмы формирования корреляционных координационных взаимосвязей в организме.

Сопоставление данных по биохорологии, молекулярной генетике и экологии бурых лягушек Монголии, КНР и прилежащих территорий России показало, что дальневосточная лягушка, обитающая в Монголии, представляет другой вид, чем обитающая в России и Маньчжурии *Rana dybowskii*. Анализ экологии земноводных Монголии показал, что общее разнообразие местообитаний каждого вида связано в большей мере с разнообразием водоемов, используемых для размножения, чем с шириной ареала в пределах страны. В последние годы есть тенденция к общему сокращению их численности земноводных, связанная с совпадением засушливого периода с резким возрастанием антропогенной нагрузки в условиях переходной экономики.

В монографии “Структура и динамика сообществ млекопитающих Западного Казахстана” с помощью современных методов впервые обобщены результаты более чем 75-летнего мониторинга сообществ млекопитающих в природных очагах чумы на западе Казахстана по материалам Уральской противочумной станции. Выявлены основные закономерности распределения и динамики млекопитающих по территории и во времени. Получена количественная характеристика показателей и факторов динамики численности ведущих видов за период мониторинга. Обобщен обширный материал по экологии ряда популяций ведущих видов позвоночных и их эктопаразитов, что создало биологические основы для прогноза хода эпизоотий в природных очагах болезней, а также восстановления охраняемых видов.

Проведено комплексное исследование (цитогенетический анализ, секвенирование митохондриальных генов,

морфометрический анализ) модельных групп криптических видов грызунов Восточной Европы: виды-двойники мышовок (*Sicista*), обыкновенных (*Microtus*) и кустарниковых (*Terricola*) полевков. Впервые получены эмпирические данные, поддерживающие гипотезу возвратного изоморфизма и аллопатрическую модель видообразования для сосуществующих видов-двойников млекопитающих. Выдвинута гипотеза о заселении в послеледниковый период Валдайской возвышенности лесной мышовкой *S. betulina* s. str. как из рефугиума в области Скандинавского щита, так и из внеледниковой области.

С использованием данных по последовательностям двух митохондриальных и трех ядерных генов исследованы филогенетические и филогеографические связи изолированных популяций лесной сони *Dryomys nitedula* Русской равнины и Кавказа. Полученные с использованием методов молекулярных часов и теории коалесценции оценки времен дивергенции позволили предположить, что лесные сони Европы отделились в верхнем миоцене, а в конце миоцена – начале плиоцена произошло разделение восточной и западной филогрупп. Это время на Кавказе характеризовалось сильной тектоникой, постоянным поднятием Большого Кавказа и формированием обширных ледников. Всего выявлено четыре филогруппы лесных сонь с высокими уровнями генетических дистанций, предложены систематические обозначения обнаруженных клад (“восточноевропейская” = *D. nitedula*, “западнокавказская” = *D. n. heptneri*, “восточнокавказская” = *D. n. ognevi*, “закавказская” = *D. n. tichomirovi*).

С использованием расширенных выборок из центральной и восточной Европы была реконструирована эволюционная история так называемой “восточной” митохондриальной линии обыкновенной полевки *Microtus arvalis* s.str. Результаты анализа последовательностей митохондриального гена цитохрома b (нуклеотидное разнообразие) и микросателлитных маркеров (аллельное разнообразие и ожидаемая гетерозиготность) показали, что Карпатский регион является центром генетического разнообразия “восточной” линии. Также показано значительное уменьшение этого разнообразия с увеличением расстояния от Карпатского региона, характер которого соответствует предположению о северном направлении ре-колонизации этой формы в послеледниковое время. Полученные с использованием методов молекулярных часов и теории коалесценции временные оценки подразумевают присутствие “восточной” линии обыкновенной полевки в Карпатском регионе во времена как последнего ледникового максимума, так и раннего дриаса, и ре-колонизацию центральной и восточной Европы из этого рефугиума в начале голоцена.

Исследование азиатских кротов рода *Euroscaptor* с применением комплексного подхода, включающего анализ ДНК и многомерный анализ краниологических признаков, выявило высокую криптическую изменчивость этой группы. Молекулярно-генетический анализ выявил существование двух сильно дивергировавших клад: западная клада (*E. klossi* + *E. malayana* + *E. longirostris* из Сычуани + *Euroscaptor* spp. из северного Вьетнама и Юньнани, Китай) и восточная клада (*E. parvidens* s.l. + *E. subanura*). Выявленная картина генетической изменчивости рода *Euroscaptor* свидетельствует о существовании нескольких криптических линий, которые, на основании их генетических и морфологических различий и географического распространения, могут рассматриваться как отдельные виды. Кроты из южного Китая и северного Вьетнама образуют три отдельные группы. Показано, что распространение *E. longirostris* ограничивается Сычуанью, к северу

от р. Янцзы, тогда как популяции, обитающие к югу от этого изолирующего барьера, относятся к новому виду *Euroscaptor orlovi* sp. nov. (северо-западный Вьетнам и Юньнань, южный Китай). Кроты, обитающие в северо-восточном Вьетнаме (провинции Виньфук и Каобанг) и отделенные от популяции *E. orlovi* рекой Красная, описаны как новый вид *Euroscaptor kuznetsovi* sp. nov. Кроты из центрального Вьетнама описаны как новый подвида *Euroscaptor parvidens ngoclinhensis* ssp. nov.

Описаны новые и недостаточно полно изученные виды патогенных и паразитических нематод беспозвоночных. Дано переописание вида энтомопатогенных нематод *Steinernema thesami* из Грузии и показано присутствие нематод этого вида в почвах российской части Кавказского хребта. Описан новый род нематод (*Neoalioionema*) из наземных моллюсков. Описаны новые виды нематод дождевых червей Российской Федерации и других стран. Выполнены молекулярные и морфологические исследования нематод сем. *Panagrolaimidae*, вызывающих гибель лабораторных культур дрозофил. Проведены молекулярно-таксономические исследования по паразитирующим в позвоночных нематодам семейств *Trichostrongylidae*, *Cosmocercidae* и *Quimperiidae*. Изучено личиночное развитие и организация ювенильных стадий нематод сем. *Thelastomatidae* (*Hammerschmidtella* и *Leidynema*) надсемейства *Thelastomatoidea*.

Разработан новый метод электрофизиологического определения способности китообразных различать звуковые сигналы со сложной структурой спектра. У кита белухи, *Delphinapterus leucas*, была измерена частотная разрешающая способность (ЧРС) слуха с использованием метода предъявления шумов с гребенчатыми спектрами в сочетании с регистрацией суммарных вызванных потенциалов. Исследована способность слуха человека к различению спектральной структуры сигналов в шумовом фоне. Показано, что при определенном характере помех усиление звука (что является обычной мерой компенсации ослабленного слуха) может приводить не к улучшению, а наоборот, к ухудшению способности различать полезные сигналы на фоне шума. На основании полученных данных возможна выработка рекомендаций по настройке звуковой аппаратуры и слухопротезирующих аппаратов, чтобы избежать ухудшения различения сигналов при высокой интенсивности звука.

Выполнено морфофункциональное исследование зрительной системы восточно-европейского речного бобра (*Castor fiber* L.). Проведено макроморфологическое исследование глаза бобра. Показано, что оптика глаза (форма глазного яблока, хрусталика, роговицы) обнаруживают сходство с таковой наземных млекопитающих. Методом ретинальной топографии проведено исследование распределения плотности ганглиозных клеток по всей поверхности сетчатки. По результатам составлены топографические карты. Последние позволили локализовать на поверхности сетчатки специализированную область повышенной плотности ганглиозных клеток, определить ее положение на сетчатке, размеры, конфигурацию. Установлено, что эта область представлена в виде зрительной полосы, подобной зрительной полоске «visual streak» ранее исследованных видов грызунов, некоторых наземных хищных, сумчатых.

В исследованиях на белухах изучены особенности реакции животных на шум сейсморазведки (спаркер, воздушная пушка) по сравнению с другими акустическими шумами, а также информативность разных поведенческих и физиологических параметров для оценки такой реакции.

В исследованиях на северных морских котиках установлено, что использование поведенческих критериев позволяет

лишь приблизительно оценить продолжительность сна (составляет примерно 40% от продолжительности покоя) на суше у морских котиков, а также длительность двух стадий сна. Установлено, что у морских котиков во время однополушарного сна (ОС) глаз контралатеральный спящему полушарию был преимущественно закрыт. В то же время, глаз контралатеральный бодрствующему полушарию часто приоткрывался и был в открытом состоянии более 26% времени сна. Полученные данные подтверждают гипотезу о том, что во время ОС морские млекопитающие могут эффективно контролировать состояния окружающего пространства.

Морфологически, генетически и с помощью изотопного анализа изучена шерсть пещерного льва *Panthera spelaea* (геологический возраст 29–61 тыс. лет), найденного в 2008 г. на Чукотке. Особенности краса пещерного льва свидетельствуют об адаптации пещерного льва к суровым условиям обитания. Изучена ювенильная шерсть детеныша-сосунка шерстистого носорога *Coelodonta antiquitatis*, найденного в Якутии в 2014 г. (уникальная находка, геологический возраст 34,7 тыс. лет). Методами сканирующей электронной микроскопии изучены волосы рецетных пород и метисов ездовых собак и ископаемых собак из древне-эскимосских поселений (I век до н.э. – 16 век н.э.) Чукотки. Сходство волос чукотской ездовой собаки и ископаемых собак из древних поселений Чукотки показывает историческую связь этих собак.

ИПЭЭ РАН

Создан каталог минорных доменов альфа-сателлитов (АС) человека. Обнаружен новый класс АС повторов – дивергентные (в отличие от гомогенных) повторяющиеся единицы высокого порядка. Они встречаются как в старых, так и в новых семействах АС. Наличие минорных доменов в новых семействах АС свидетельствует о многоступенчатой эволюции современных центромер человека от общего с шимпанзе предка (мертвые слои новых семейств). Наличие каталога позволило создать программу распознавания таких доменов в геномных последовательностях человека, включая вымершие подвиды (в древней ДНК, полученной в результате полногеномного секвенирования нового поколения (NGS)). При этом дивергентные семейства АС будут распознаваться и в геномах человекообразных обезьян.

ИМГ РАН, ФГБНУ НЦПЗ и ИОГен РАН.

Идентифицированы и охарактеризованы семейства микроРНК в хризантеме *Chrysanthemum morifolium* и в ее трансгенных рано цветущих линиях с конститутивной экспрессией MADS-генов хризантемы CDM111 и подсолнечника (*Helianthus annuus*) HAM92. Впервые проведен AFLP-, RAPD- и ISSR-анализ изменчивости 27 образцов аллотетраплоидных видов эгилопса, *Aegilops kotschy* и *Ae. variabilis*, с US- геномом. Показана видовая самостоятельность *Ae. kotschy* и *Ae. variabilis*. Впервые с помощью секвенирования с использованием платформы Illumina определен полноразмерный пластидный геном растения чеснока *Allium sativum*.

ФИЦ Биотехнологии РАН

Расшифрован полный геном дальневосточного леопарда (одной особи из зоопарка и двух диких) и сравнил его с геномами 18 других видов млекопитающих. Проведенный анализ позволил выявить участки генома, связанные со специализацией к хищному образу жизни. Подтверждена недавняя редукция генетического разнообразия у кошачьих пород, вызванная, вероятно, их особой экологической нишей узкоспециализированных хищников.

Получены новые данные по таксономическому составу, географическому и возрастному распределению меловых флор юга Сибири и российского Дальнего Востока. Определены характерные растения болотных и склоновых сообществ. Описана ископаемая древесина гинкговых в России. Обнаружены аптские покрытосеменные Приморья. Выявлен плезиоморфный характер трикольпатного и моносультатного морфотипов пыльцы цветковых. Установлено, что представители этой группы растений появлялись в высокострессовых и нарушенных обстановках. Изучены ископаемые растения, в том числе растения-углеобразователи, высказано предположение о местах обитания древних цветковых.

Прослежена динамика изменения структуры растительных сообществ Южного Приморья в конце раннего плейстоцена и выявлена смена типа зональной растительности от тёплоумеренного субтропического смешанного мезофитного леса в конце раннего плейстоцена (~0.9 млн.лет) до умеренно-тёплоумеренного широколиственного листопадного леса в самом начале среднего плейстоцена (~0.7 млн.лет). Установлено, что в конце раннего плейстоцена на данной территории доминировала лесная растительность, появление ксерофитной растительности произошло позже и, вероятно, было вызвано снижением осадков, особенно в сухие сезоны.

По результатам изучения пещерных отложений установлено существование позднеплейстоценового Сихотэ-Алиньского рефугиума, способствовавшего сохранению реликтовых видов, принадлежащих к различным фаунистическим комплексам и обитавших как в открытых, так и лесных ландшафтах. Впервые полученное достоверное свидетельство обитания гималайского медведя в позднем плейстоцене Приморья и описание нового вида полевки рода *Mimomys*, вымершего около 600 тыс. лет назад.

По анатомическим признакам ископаемой древесины из верхнего миоцена Приамурья описан новый вид *Pinus priamurensis* Blokhina et O.V. Bondarenko (Pinaceae), характеризующийся наличием ксилотомических признаков современных сосен подсекции *Pinus*. Ископаемая древесина сосны обнаружена в Приамурье впервые.

По анатомическим признакам ископаемой древесины из среднего маастрихта (верхний мел) Приамурья установлен новый вид *Ginkgoxylon amurense* M. Afonin (Ginkgoaceae). Это первая в России достоверная находка ископаемой древесины гинкговых.

Рассмотрена эволюция в мезозое рода *Podozamites* (Podozamitaceae, Coniferales) – доминанта поздне триасовых-раннеюрских влажных лесов Азии. Не исключено, что событие вымирания этого хвойного связано с появлением и широким развитием покрытосеменных, вытеснивших своих конкурентов.

БПИ ДВО РАН

Исследован метаморфоз и органогенез у дальневосточного трепанга *Apostichopus japonicus*. Выявлено сходство в

развитии щупалец и амбулакральных ножек, что указывает на их общее происхождение.

ННЦМБ ДВО РАН

На основании анализа морфологических, репродуктивных и молекулярных признаков представителей одного из наиболее многочисленных семейств полихет Spionidae выдвинута гипотеза, что ближайшие предки, как и многие современные спиониды, выметывали гаметы свободно в воду, где происходило оплодотворение и полностью пелагическое развитие личинок.

ННЦМБ ДВО РАН совместно с МГУ им. М.В. Ломоносова

Изучены некоторые аспекты биологии индивидуального развития *Ardisia crenata* и *Aristolochia elegans* – видов тропического и субтропического происхождения, культивируемых в оранжерее БСИ ДВО РАН. Показано, что *ex situ* растения сохраняют морфологическую структуру, свойственную им в регионах естественного произрастания. Завершенный жизненный цикл, ежегодное цветение и высокая репродуктивная способность свидетельствуют об успешной адаптации и экологической пластичности видов к условиям существования за пределами ареала. Результаты важны для решения как теоретических, так прикладных вопросов: сохранения генофонда мировых растительных ресурсов, введения в культуру декоративных и полезных растений.

БСИ ДВО РАН совместно с БПИ ДВО РАН

Проведен анализ синапсиса и рекомбинации хромосом у стерильных гибридов полевок, которые дивергировали около 1 млн лет назад и различаются по > 15 хромосомным перестройкам. У самок гибридов наблюдаются нарушения синапсиса хромосом с образованием уни- и мультивалентов. Незавершенный синапсис включает программу апоптоза и ведет к гибели большинства ооцитов. Предполагается, что причиной нарушения синапсиса является дивергенция последовательностей участвующих в опознавании гомологов, которая затрудняет выбор между гомологичными и эктопическими межхромосомными контактами.

В связи с ростом числа депрессивных расстройств, находящихся на четвертом месте по тяжести заболеваний по данным ВОЗ, актуальной задачей молекулярной психофармакологии является разработка новых эффективных антидепрессантов. Перспективным средством является вещество ТС-2153, синтезированное в Новосибирском институте органической химии СО РАН. Для нейробиологических и психофармакологических исследований освоен новый модельный объект – рыбка *Danio rerio*, на котором экспериментально подтверждена антидепрессантная активность ТС-2153, ранее установленная в экспериментах на мышах.

ИЦИГ СО РАН

Описан геном серого кита (*Eschrichtius robustus*, Odontoceti, $2n=44$). Установлено, что геномы усатых и зубатых китов практически не отличаются друг от друга. В то же время определены существенные различия в локализации и некоторые различия в молекулярном составе огромных блоков гетерохроматина у этих видов. Показаны очень медленные темпы хромосомной эволюции в группе ластоногих (Pinnipedia): примерно 1 перестройка за 10 млн лет. Подтверждено общее происхождение всех ластоногих и определена вероятная структура кариотипа общего предка ластоногих ($2n=38$) и близость его к кариотипу общего предка хищных (Carnivora).

Охарактеризованы хромосомные структуры: все исследованные междиски соответствуют участкам *am*-хроматина и обогащены белками BEAF, CHRIZ, РНК-полимеразой II, маркером участков инициации транскрипции H3K4me3, а также белками, участвующими в ремоделировании нуклеосом при активировании транскрипции. Полногеномный анализ клеточных линий S2, Kc, BG3 и C1.8 выявил 3991 *am*-участок, обогащенный белком CHRIZ и TSS (сайтами инициации транскрипции) во всех 4 линиях, что очень близко к расчетному числу междисков в политенных хромосомах дрозофилы. Остальные три типа хроматина, *lz*-, *mch*- and *rb*-, формируют в политенных хромосомах диски разных типов: поздне-реплицирующиеся диски сформированы в основном *rb*-хроматином с добавлением *mch*-хроматина. Lazurite-хроматин в основном содержит экзоны и обогащен гистоновой модификацией H3K36me3. В хромосоме X самца преимущественно такие участки связываются с комплексом дозовой компенсации (MSL, или DCC): белок MSL локализован в участках Lazurite-хроматина и соответственно в тонких разрыхленных дисках политенных хромосом.

ИМКБ СО РАН

На основе анализа палео-ДНК выделены три генетических вида-двойника в группе крупных быков рода *Bison* на территории Северной Евразии в позднем плейстоцене: первобытный бизон (*Bison priscus*), зубр (*Bison bonasus*) и новый вид (*Bison X*), который возник в результате гибридизации первобытного бизона и предковой формы тура.

На основе анализа митохондриальной ДНК впервые проведена реконструкция эволюционной истории копытных леммингов на территории Северной Евразии. Определено происхождение пяти митохондриальных линий рода *Dicrostonyx*, которые сменяли друг друга в Европе и Западной России. Выяснено, что современные копытные лемминги представляют собой небольшую часть генетического разнообразия, которое существовало в позднем плейстоцене. Реконструированы неоднократные вымирания и повторные заселения обширных территорий в течение последних 50 тыс. лет.

ИЭРиЖ УрО РАН.

В результате генетических исследований млекопитающих рода лесные мыши на Центральном Кавказе в пределах Кабардино-Балкарии (5 пунктов сбора), установлено обитание генетически однородных животных, относящихся к виду

малая лесная мышь (*Apodemus uralensis* Pallas, 1811. Выявлена большая генетическая схожесть с малой лесной мышью Западного Кавказа, что указывает на генетическое единство внутри вида малая лесная мышь на исследованной значительной территории Западного и Центрального Кавказа.

Результаты изучения флуктуирующей асимметрии черепа малой лесной мыши показали, что на стабильность развития структуры черепа этого европейского вида, в горах Западного и Центрального Кавказа оказывает в первую очередь сочетание двух климатических факторов: среднегодовая температура и среднегодовое количество осадков. Естественный радиационный фон, гамма-фон, не оказывает дестабилизирующее влияние.

Получены данные по структуре кариотипа, особенностям инверсионного полиморфизма и морфологии личинок комара-звонца *Glyptotendipes salinus* Michailova, 1983 из оз. Тамбукан Центрального Кавказа. Показано, что личинки из кавказской популяции вида в целом соответствуют первому описанию, однако имеют небольшие отличия, в частности, вдвое короче общая длина тела. В кавказской популяции выявлены новые для вида перестройки в плечах хромосом А, В, Е и G. Данные по генетическим дистанциям показали, что изученная популяция заметно обособлена от сравниваемых популяций Алтая и Казахстана и, возможно, является отдельным подвидом. Полученные данные помогут лучшему пониманию ранних этапов дивергенции видов.

ИЭГТ РАН

Получены данные о формировании тимуса пинагора, используемого в марикультуре. Установлено, что начальные условия содержания личинок и молоди оказывают прямое влияние на строение органов.

Выявлены морфологические перестройки хлоропластов и митохондрий у ламинариевых водорослей, обеспечивающие прохождение спорогенеза и раннего развития

ММБИ КНЦ РАН

Разработана компьютерная модель кворум-чувствительной системы типа LuxI/R у грамотрицательных бактерий на примере системы управления индукцией свечения у биOLUMИнесцентной бактерии *Vibrio fischeri*. В экспериментах *in silico* выявлены стационарные состояния генной сети, воспроизведен механизм переключения между режимами генной экспрессии в зависимости от плотности клеточной популяции, получены кинетические кривые для молекулярных компонент.

Создана экспериментальная модель развития смешанной популяции *E. coli*, состоящей из двух резистентных к разным антибиотикам штаммов, в присутствии токсичного для клеток одного из них антибиотика. Показана возможность использования плазмид, несущих эпигенетические переключатели на основе искусственных циклических дигенных систем, для ретроспективного анализа способа выживания субпопуляции. Методами сканирующей электронной и световой микроскопии в условиях *in vitro* выявлен кливажный структурный механизм образования полиэмбриоидов яровой мягкой пшеницы, состоящий в формировании в фазе органогенеза в их апикальной части нескольких семядолей-

	<p>щитков, срастающихся общим корневым полюсом.</p> <p>УИБ РАН</p>
51. Экология организмов и сообществ	<p>Обобщены многолетние данные по распределению, размерной структуре и росту щуки Рыбинского водохранилища с 1953 по 2015 гг. Установлено, что основными факторами, определяющими численность популяции щуки и динамику ее структурных показателей, являются интенсивность промысла и изменения в температурном режиме водоема.</p> <p>Проанализирован воспроизводительный потенциал плотвы Волжского плеса Рыбинского водохранилища на основании собственных и литературных данных с 1953 г. по 2012 г. Абсолютная и относительная плодовитость, размеры и масса икринок в последние годы охарактеризованы как высокие, что свидетельствует о достаточной обеспеченности пищей, особенно для средней и крупной плотвы. Значения индивидуальной абсолютной и относительной плодовитости плотвы Волжского плеса в 2007 и 2012 гг. достаточно высоки и близки к аналогичным величинам в 1970 гг., превышая их и средние многолетние значения по этому плесу. Сравнение основных показателей воспроизводительной способности плотвы в Волжском и Шекснинском плесах, различающихся по степени антропогенной нагрузки, по материалам 2011 и 2012 показывает, что загрязнение не оказало отрицательного влияния на плодовитость и размеры икры.</p> <p>Изучена размерно-массовая и морфологическая изменчивость молоди плотвы из двух биотопов-зарослей водной растительности и открытой воды. Молодь из открытой воды достоверно больше по длине и массе тела (по длине на 0,5 см., по массе на 0,3 г.) молоди из зарослей. По морфологическим признакам, таким как число чешуй в боковой линии, число лучей в парных и непарных плавниках, число отверстий в каналах сейсмочувствительной системы в костях черепа, числу позвонков по отделам позвоночника, а также по позвонковым фенотипам выборки не различаются. С учётом этих данных, а также того, что редкие позвонковые фенотипы встречаются во всех группах, можно предположить, что скопления из зарослей и скопления из открытой воды имеют общее происхождение.</p> <p>На основании многолетних исследований динамики лизоцима и изменчивости морфофизиологических индексов внутренних органов рыб предложен новый показатель - «лизоцимный индекс органа», который рассчитывается как определяемое количество лизоцима в мкг/г ткани органа \times индекс органа. Показатель использован для анализа трёх групп щук: незрелые, созревающие, отнерестившиеся. Различия по лизоцимным индексам селезенки у щуки из разных групп оказываются более выраженными, чем по отдельным показателям (индексам органов и лизоциму). Лизоцимные индексы печени в разных группах рыб оказываются близкими. Вероятно, организм щуки поддерживает постоянство абсолютного количества лизоцима в печени при физиологических изменениях этого органа. Для этого у созревающих рыб наблюдается перераспределение лизоцима между селезенкой и печенью.</p> <p>По сборам в р. Иргиз подтверждено обитание ельца и плотвы и выявлено ещё три новых для бассейна вида: пескарь, уклея и густера. Последние два вида не свойственны провинции Ледовитоморской, но широко распространены в Понто-Каспийско-Аральской провинции. Таким образом, можно говорить о переходном между двумя провинциями</p>

характере Иргиз-Тургайского участка, что делает этот бассейн одним из ключевых для познания процессов фауногенеза и формообразования в водоёмах Аральского бассейна, Урала и южной Сибири. В свете этого выявленные отличия иргиз-тургайского ельца от географически близких популяций бассейна Иртыша, которые по важнейшим таксономическим признакам достигают видового ранга, представляют особый интерес и требуют уточнения его статуса, в частности, сопоставления с ельцами из р. Сырдарьи и других рек Аральского бассейна.

Для акватории Рыбинского водохранилища, как и для Европейской территории России, выявлены два периода уменьшения суммарной солнечной радиации с 70-х до середины 90-х гг. и ее увеличения в 1990-2013 гг. Многолетняя изменчивость солнечной радиации в значительной степени зависящая от общей циркуляции атмосферы согласуется с колебаниями количества атмосферных осадков, выпавших на зеркало Рыбинского водохранилища ($r = -0.70$, $n = 60$). Выявлены значимые корреляционные связи между интенсивностью суммарной солнечной радиации и средней температурой воды Рыбинского водохранилища в период наибольшего прогрева водной толщи (июнь, $r = 0.62$, июль, $r = 0.55$ при $p < 0.05$).

Сформулированы признаки блоков экотона «вода-суша», обоснованы и применены критерии для выделения блоков экотонной зоны побережий крупных равнинных водохранилищ: на основе данных по ландшафту и его биоконпоненте. Показано, что важнейшей характеристикой влияния периодического затопления побережий водохранилища является продолжительность подъема уровня до достижения максимальной отметки и длительность стояния воды в понижениях рельефа дна побережья. Выявлены значимые уровни стояния вод, их влияние на элементы рельефа и фитокомплексы.

Сравнение первичной продукции фитопланктона с первичной продукцией высших водных растений в водохранилищах Верхней и Средней Волги показало, что в этих экосистемах в современный период фитопланктон является основным продуцентом органических веществ. Анализ многолетних наблюдений в Рыбинском водохранилище выявил высокую положительную корреляцию ($R=0.78$, $P<0.05$) между первичной продукцией фитопланктона и температурой воды и умеренные положительные корреляции первичной продукции планктона с солнечной радиацией и концентрацией в воде биогенных элементов ($R=0.49$ и 0.58 соответственно). В отсутствие аномальных климатических явлений, таких как жаркое лето 2010 г., между средней за вегетационный период продукцией фитопланктона и среднегодовым индексом Северо-Атлантического колебания установлена положительная корреляция ($R=0.79$).

Изучена роль процессов криогенного массообмена в распределении жизнеспособной микрофауны (инфузорий, гетеротрофных жгутиконосцев и нематод) в профилях криотурбированных мерзлотных почв и в верхних слоях многолетнемерзлых пород. Возраст органогенного материала составлял от 2.1 до 4.5 тыс. лет. В профилях криоземов формируются отдельные зоны, где создаются специфические экологические условия, способствующие сохранению видового разнообразия почвенной микрофауны. Значительная часть сообщества инфузорий и жгутиконосцев сохраняет здесь жизнеспособность в состоянии покоя и в ряде случаев может переходить в состояние длительного криобиоза в верхнем слое многолетнемерзлых пород.

Обобщены данные о многолетней динамике растительных пигментов в донных отложениях Рыбинского

водохранилища за весь период его существования – с 1941 по 2016 гг. Показано, что межгодовые изменения концентрации осадочных пигментов на участках илонакопления имеют циклический характер, несмотря на сильную вариабельность условий. Содержание пигментов в донных отложениях зависит от продуктивности фитопланктона и связано с типом грунта. Отношение условной биомассы водорослей в донных отложениях к первичной продукции органического вещества в многолетнем аспекте не превышает 1% в среднем для водоема, что свидетельствуют о скоррелированности процессов новообразования и деструкции органического вещества и дает основание считать состояние экосистемы водохранилища устойчивым. Результаты могут использоваться при оценке экологического состояния водохранилища, а также в математическом моделировании первичной продукции.

Методом флуоресцентной диагностики впервые выполнено определение хлорофилла а (Хл) основных отделов водорослей в планктоне Рыбинского водохранилища. Оценено абсолютное и относительное содержание хлорофилла основных отделов фитопланктона в разных слоях водной толщи мелководного водоема со сложной гидродинамикой. Показано равномерное распределение в толще воды Хл диатомовых и снижение с глубиной Хл синезеленых водорослей. Показано, что условия аномально жаркого лета 2010 г. дали толчок для роста содержания Хл диатомовых и синезеленых водорослей, а также суммарного количества Хл в последующие годы. Полученные результаты важны для оценки состояния биологических сообществ при исследовании трансформации вещества и энергии в водных экосистемах.

При сравнительном изучении фитопланктона устья малой р. Ильдь, впадающей в Рыбинское водохранилище, и граничащих с ним участков в 2009–2011 гг., установлено, что в устье реки наблюдались самые высокие флористическое и удельное богатство фитопланктона, значения показателей обилия, ценобитическое разнообразие (индекс Шеннона) и сезонная вариабельность его размерных характеристик (среднеценобитического объема клеток). В структуре фитопланктона экотон по сравнению с граничащими участками отмечено значительное увеличение видового богатства миксотрофных жгутиковых водорослей. Полученные результаты важны для понимания закономерностей трансформации структуры сообществ при эвтрофировании и изменении климатического режима водоемов.

При изучении в Воркутинской тундре (76° с.ш.) влияния солнечного ультрафиолетового света на интенсивность азотфиксации цианобактерии *Nostoc commune* установлено, что в пасмурные дни эффект отсутствовал. Интенсивность азотфиксации цианобактерии в солнечные дни в зависимости от интенсивности света составляла 10-15% от таковой на смешанном свете. Полученные данные важны для понимания закономерностей функционирования биоты в северных регионах.

Изучено действие сульфата цинка на прорастание семян и развитие проростков растений разных экологических групп. Выявлено, что увеличение устойчивости видов к действию сульфата цинка прямо пропорционально уровню обводненности их местообитаний: наиболее устойчив геллофит, средняя устойчивость отмечена у гигрогеллофита, наименьшая – у гигрофита. Показано, что основные признаки проявления токсичности на действие различных ТМ: уменьшение лабораторной всхожести, угнетение роста главного корня, некроз корней и листьев, сходны у растений всех экологических групп. При этом, сульфат цинка менее токсичен, чем сульфаты никеля и меди.

Исследована многолетняя динамика валового содержания ртути в донных отложениях (ДО) Угличского водохранилища. Установлены статистически значимые корреляционные связи содержания ртути с количеством органического вещества в ДО ($r=0.54-0.87$; $p<0.01$), скоростью течения ($r=0.38-0.53$; $p<0.01$) и темпами седиментации ($r=-0.51-0.69$; $p<0.01$). Рассчитано, что на территорию водосбора ежегодно поступает 2.4 – 3.0 т металла, на водную поверхность – 9.7 – 12.8 кг. Можно предположить, что большая часть металла приносится в экосистему Угличского водохранилища терригенным материалом с территории водосборного бассейна.

Методами нейтронно-активационного анализа и ионно-связанной плазменной масс-спектрометрии изучены некоторые закономерности накопления микроэлементов (включая тяжелые металлы) в тканях средиземноморской мидии *Mytilus galloprovincialis* из прибрежных вод Атлантического побережья Южной Африки. Показано, что зимой накопление почти всех микроэлементов мидиями проходит достоверно более интенсивно, чем летом. Выявлено, что у диких моллюсков содержание As, Cd, Fe, Hg и Zn выше, чем у культивируемых.

Обобщены результаты многолетнего эколого-токсикологического мониторинга Рыбинского водохранилища с использованием методов биотестирования и аналитической химии. Среднее содержание металлов в воде водохранилища за годы наблюдений (1983-2015 гг.) практически не изменилось, за исключением Cu и Zn.

Проведены экспериментальные исследования *in situ* на фоновом и зарегулированном бобрами участках малой реки. Работы выполнены в микрокосмах, в которые в разных начальных соотношениях были помещены особи двух разноразмерных видов *Cladocera*. Выявлено, что жизнедеятельность бобров способствует увеличению в воде содержания общего фосфора и снижению величины N/P, повышению концентрации хлорофилла “а”, численности и биомассы бактериопланктона. В этих условиях в наибольшей степени по сравнению с фоновыми величинами возрастает численность и биомасса крупного вида – *Daphnia* (*Ctenodaphnia*) *magna* Straus как при отдельном, так и совместном с *Ceriodaphnia dubia* Richard обитании. В ходе биотестирования получены результаты, указывающие на то, что угнетение плодовитости *C. dubia* также может происходить посредством химических коммуникаций с продуктами жизнедеятельности *D. magna*.

Исследованы особенности функционирования тропических пресноводных экосистем Индо-Малайской подобласти Сино-Индийской географической области (Вьетнам). Получены данные по видовому разнообразию рыб внутренних вод, трофическим взаимосвязям рыб с основными группами водных беспозвоночных, а также влиянию чужеродных рыб-вселенцев на аборигенные сообщества гидробионтов. Обнаружено, что чужеродные виды характеризуются широким спектром питания и наличием внутривидовой трофической дифференциацией. Полученные данные указывают на то, что в низких широтах на фоне высоко диверсифицированной ихтиофауны у эврибионтных видов наблюдается высокий уровень внутривидовой изменчивости. Закономерности и характер морфо-поведенческих адаптаций у тропических рыб низких широт во многом сходны с таковыми у рыб умеренных широт.

Произведена оценка плотности рыбного населения Иваньковского водохранилища за 2012-2015 гг. В Иваньковском водохранилище в исследуемый период 2012–2015 гг. отмечены значительные изменения численности

пелагической части рыбного населения и, в первую очередь, у тюльки. Резкое увеличение численности данного вида, наблюдавшееся в 2014–2015 гг., по всей видимости, связано с особенностями биологии тюльки, а именно, с ее короткоцикловостью. Достоверное отличие в общей ихтиомассе пелагиали между 2012 г. и остальными годами рассматриваемого периода связано как со значительным увеличением доли более крупных видов (лещ, густера) в уловах пелагическим тралом в 2013 г., так и со значительным увеличением численности и биомассы тюльки в 2014–2015 гг.

Проанализированы многолетние данные по распределению, размерной и возрастной структуре, и росту щуки *Esox lucius* L., собранные на Рыбинском водохранилище в период с 1953 по 2015 гг. Установлено, что основными факторами, определяющими численность популяции щуки и обуславливающими динамику ее структурных показателей, являются интенсивность промысла и изменения в температурном режиме водоема. Начиная с середины 1990-х гг. под действием высокой промысловой нагрузки снизилась численность популяции щуки и изменилась её возрастная структура в сторону преобладания особей младших возрастных групп. Изучение пространственного распределения щук различных размерно-возрастных групп показало, что крупные хищники предпочитают глубоководные участки с более низкими температурами. Потепление климата в 2000-е гг. способствовало прогреву толщи воды Рыбинского водохранилища, что значительно повлияло на характер роста крупных щук.

Показано, что видовой состав и степень потребления беспозвоночных при планктонном питании молоди судака не изменились по сравнению с пятидесятью годами прошлого столетия. Судачки продолжают питаться крупными формами ветвистоусых и веслоногих раков. Данное явление может свидетельствовать о том, что функционирование планктонных сообществ Рыбинского водохранилища достаточно стабильно на протяжении длительного периода времени, несмотря на воздействие на экосистему биотических (натурализация новых видов беспозвоночных) и абиотических (потепление климата). Дифференциация сеголетков судака на планктофагов и хищников в Рыбинском водохранилище имеет определенную динамику и зависит как от размерной структуры хищника и жертвы, так и от плотности их распределения. При этом плотность распределения жертв имеет более важное значение, чем их размеры. Характер сложившихся ранее трофических связей в системе триотофа не изменился: один потребитель зоопланктона и кормовой объект пелагического хищника (снеток) заменен другим (тюлька).

Исследовано влияние колониальных поселений гидрофильных птиц на рост и развитие молоди рыб. Показано, что на участке открытого мелководья Рыбинского водохранилища в районе колонии цапель в период их гнездования плотность скоплений молоди рыб выше, чем на фоновом участке. Молодь плотвы *Rutilus rutilus* L., одного из преобладающих по численности видов, в зоне влияния птиц отличалась достоверно более высокими значениями размерно-массовых показателей, а также бóльшим темпом прироста массы тела. Обнаружены фенотипические различия у разных биотопических группировок молоди рыб в зависимости от места обитания. Показано, что средообразующий эффект жизнедеятельности колонии цапель на рыбное население участка открытого мелководья водохранилища имеет временной характер, ограниченный периодом гнездования птиц.

В ходе разработки одного из ключевых положений теории эволюционной экологии обосновано, что особенности

адаптивных стратегий экстремобионтов заключаются в формировании специализированных механизмов, обеспечивающих приспособленность, как к экстремальным, так и к нормальным условиям существования. В результате достигается высокая экологическая пластичность, быстрое видообразование, способность к образованию внутривидовых дискретных морфо-экологических форм, способность быстрого перехода от инадаптивной эволюции к эвадаптивной, возможность успешного преодоления и выживания в условиях глобальных гео-климатических катастроф. В свою очередь этот вывод позволил разработать оригинальную комплексную схему цикличности эволюции, основанную на взаимодополнении генетических и эпигенетических механизмов.

Исследовано разнообразие сообществ ракообразных бассейна р. Москвы. Наиболее массовым видом является бокоплав-вселенец *Gmelinoides fasciatus* (Stebbing, 1899), численность которого при этом сильно снижалась в районе загрязненного участка реки, протекающего через г. Москву. Предложено использование данного вида в качестве индикатора антропогенного загрязнения в других районах его вселения. Также им переописаны креветки двух родов из семейства Pontoniine показывая четкие морфологические различия от представителей рода *Kemponia* - *Cuapetes nilandensis* (Borradaile, 1915) (типовой вид рода) и *Cuapetes seychellensis* (Borradaile, 1915). Некоторые специфические морфологические признаки показывают обоснованность обоих родов семейства Pontoniine.

Сделан анализ фауны макропаразитов бычка-вселенца *Proterorhinus semilunaris* в Рыбинском в-ще, расселившегося сюда из Каспийского моря. Специфичные паразиты бычка (*Gyrodactylus proterorhini* и *Proteocephalus gobiorum*) в Рыбинском водохранилище не найдены, что объясняется с отсутствием здесь других близких видов гобиид. В Каспийском море у *P. semilunaris* зарегистрировано 45 видов паразитов, в Рыбинском в-ще – 29. В инвазивной части ареала *P. semilunaris* легко приобретает новых паразитов, делать вывод о завершении здесь этого процесса преждевременно. Составлены списки паразитов морского по происхождению бычка *P. marmoratus* (40 видов) и пресноводного *P. semilunaris* (92 вида) в Евразии по собственным и литературным данным.

Изучено пространственное распределение валового содержания ртути в мышцах ельца (*Leuciscus leuciscus* L.) из р. Боро (Монголия). Установлено, что среднее содержание металла со станции, расположенной ниже по течению от места разработки золотоносных пород, для обогащения которых в XIX и XX вв. применялся метод амальгамирования ртутью, в 2010 г. составило 2.99, в 2011 г. – 4.02, в 2012 г. – 4.29, а в 2016 г. – 5.0 мг/кг с.м. В пересчете на влажную массу (в.м.) концентрации варьируют в пределах 0.6–10.8 мг/кг. У отдельных экземпляров этот показатель превышал 15 мг/кг с.м. или 3,0 мг/кг в.м. Прослеживается тренд увеличения содержания металла со временем. Вероятно, межгодовые отличия погодных условий определяют интенсивность включения ртути в трофические сети.

ИБВВ РАН

Проведены исследования видового разнообразия (видового богатства и выравненности) травяного яруса березовых и сероольховых лесов. Вычислены корреляции между сомкнутостью древостоя, видовым богатством, выравненностью, суммарным покрытием видов травяного яруса и покрытием доминанта травяного яруса. Выявлено, что в ассоциациях

березовых и сероольховых лесов варьирование сомкнутости древостоя не оказывает существенного влияния на большую часть показателей видового разнообразия травяного яруса. Корреляции между видовым богатством и выравненностью слабые, что при узкой амплитуде продуктивности и условий местообитания внутри ассоциаций или их вариантов, позволяет говорить о достаточной независимости их друг от друга. Найдены достоверные отрицательные корреляции между покрытием доминанта травяного яруса и видовым богатством в березняке таволговом и сероольшатнике снытевом, что свидетельствует о конкурентном исключении.

Исследовано разнообразие растительности крупных болотных систем востока Ленинградской области – Поддубенско-Кусегских мхов и Ямницкой Чисти: выявлено 16 типов болотных участков, 20 растительных ассоциаций (включая редкие), 19 комплексов растительных ассоциаций. Обнаружены грядово-мочажинные участки минеротрофных болот, по составу растительных сообществ соответствующие более северному типу аапа-болот. Разработана классификация пространственно-динамических рядов растительности низинных и переходных болот, на основе которой проведена детальная типология болотных массивов по современному растительному покрову: выделено 36 типов пространственных экологических рядов низинных и 21 тип рядов переходных болот. По их преобладанию установлено 20 типов низинных и 3 типа переходных болотных массивов.

Корреляционный анализ зонально-климатических аспектов распределения видов растений в составе пойменных лугов и околотовных сообществ севера и северо-запада Европейской России показал меньшее число сильных зависимостей от теплообеспеченности вегетационного периода, океаничности/континентальности климата и влажности воздуха, чем в лесах и на суходольных лугах. Видам пойменных сообществ свойственны связи умеренной силы, кроме доминантов околотовных сообществ, у которых величина проективного покрытия находится в линейной зависимости от теплообеспеченности вегетационного периода и опосредованно связана с длительностью весеннего паводка. Показано, что виды, входящие в состав интразональной пойменной растительности, подвергаются тем же закономерностям динамики своего обилия под влиянием факторов макроклимата, что и виды в составе зональных сообществ.

Проведен сравнительный анализ изменения границ зон и подзон Евразийского Крайнего Севера. Выявлено, что в европейско-западносибирском секторе смена растительности происходит по сценарию восстановительной сукцессии со сменой кустарничковой стадии кустарниковой и далее березовой; в азиатской части в дренированных ландшафтах наблюдается увеличение площадей, занятых кустарниковой ольхой, в подзоне кустарниковых тундр на дренированных увалах обычны угнетенные формы лиственницы, которая отсутствует в равнинных условиях. Заметных изменений зональных и подзональных границ не отмечается. Полученные секторальные различия связаны, помимо климатических условий, с интенсивной деградацией вечной мерзлоты в европейско-западносибирском секторе. Установлено, что прогнозируемое многими динамическими моделями смещение зональных границ к 2050 году на 100 км и более не согласуется с наблюдаемыми темпами миграции древесных растений.

Подведен итог классификации растительности Российской Арктики, выполненной в рамках подхода Браун-Бланке к настоящему времени. Предложены новый класс *Drabo corymbosae-Papaveretea dahliani* и порядок *Saxifrago*

oppositifoliae-*Papaveretalia dahliani* и валидизированы союз *Papaverion dahliani* – высшие единицы для зональной растительности зоны полярных пустынь в циркумполярном масштабе. В восточноевропейских тундрах на широтном градиенте от подзоны типичных тундр до северной лесотундры проанализированы отнесенные к 10 ассоциациям сообщества арктических минеральных, низинных и топьяных мелко- и плоскобугристых болот класса *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*.

Подведены итоги изучения пространственной организации восстанавливающихся (давность нарушения 80–90 лет) сосновых лесов северной тайги. Охарактеризованы типы пространственной структуры древостоев и подроста *Pinus sylvestris* и *Betula pubescens* в лишайниковых сосновых лесах и редколесьях, сосняках лишайниково-зеленомошных и зеленомошных. Дана оценка пространственной взаимосвязи параметров древостоев и плотности подроста лесообразующих видов и влияния локальных параметров древостоев на пространственное варьирование покрытий доминантных видов травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов. Изучены особенности минерального режима почв в разных типах восстанавливающихся сосновых лесов. Установлены величины актуальной кислотности, содержание органического вещества; дана оценка профильного распределения макро- и микроэлементов.

Установлены закономерности формирования первичных растительных сообществ и группировок на ювенильных вулканогенных субстратах – на лавах и тефре. Выявлены основные факторы окружающей среды, дана оценка степени влияния экологических градиентов, регулирующих флористический состав растительных группировок на начальных этапах первичных вулканогенных сукцессий. Установлены индикаторные виды, характерные для разных условий местообитаний на первичных вулканогенных субстратах. Составлены спектры жизненных форм и проанализирован эколого-биоморфологический состав вулканогенных сообществ и группировок на разных этапах сукцессий и на разных субстратах.

Изучение коллекции *Pluteus* с территории южной Сибири позволило выявить 20 видов, при этом 1 вид и 1 форма описаны как новые для науки, 1 вид отмечен впервые на территории Евразии, 1 – впервые для России. Для Среднерусской возвышенности обобщены литературные и гербарные сведения о 576 видах афиллофороидных грибов, выявленных в период с 1906 г. до настоящего времени. Проведен мониторинг находок редких и индикаторных видов в старых широколиственных насаждениях пригородов Санкт-Петербурга. Проведена морфологическая и молекулярно-таксономическая ревизия видового комплекса *Phanerochaete velutina*. По результатам изучения американских материалов описан новый для науки подвид *P. alnea* ssp. *lubrica*. В результате обработки материалов из ряда регионов РФ выявлено около 100 видов аскомицетов из различных таксономических групп.

На основе образцов рода *Trichoglossum*, хранящихся в гербариях HMAS, LE, LECB, LEP, SAV, TAAM, VLA выполнены морфологические описания четырех видов и получены нуклеотидные последовательности. Для хребта Кодар выявлено 62 вида лишенофильных грибов, 47 из которых являются новыми для Забайкальского края России, 1 - для Северного полушария, 4 вида и 1 разновидность – для России и Азии, 1 – для России. Впервые изучена способность спор миксомицетов к переносу в воде (гидрохория). Впервые успешно проведены опыты по воспроизведению жизненного

цикла слизевиков «от споры до споры» после различных по длительности периодов пребывания спор в воде. Выявлены ключевые участки полярных ландшафтов, отражающие генезис территории, особенности структуры и динамики комплексов микроскопических грибов. Проведен анализ биоты микроскопических грибов экстремальных местообитаний высоких широт. Завершены лабораторные исследования, отработаны методики и опубликована серия статей по использованию лазерной обработки для удаления биологических загрязнений с поверхности памятников. При обследовании музейных помещений выявлена тенденция к накоплению ксеротолерантных штаммов микромицетов в хранилищах музеев, оснащенных современным оборудованием климат-контроля. Разработаны рекомендации для методики обследования музейных фондов с учетом выявленной тенденции.

Изучен родовой комплекс *Lentinus s.l.*–*Polyporus s.l.* В этом комплексе распознаются не менее 9 родов, один из которых описан как новый для науки. Даются новые номенклатурные комбинации в 4 родах. Изучен малоизвестный базидиомицет, выделенный во влажной камере и определенный как *Huophobasidiofera malaysiana*. Сделана новая комбинация *Rogersiomyces malaysianus*. Подведены итоги изучения биоразнообразия родов *Abundisporus* и *Amauroderma*.

Проведены экспедиционные исследования, где акцент сделан на изучении горных тропических лесов в ряде охраняемых природных территорий на плато Тайнгуен. Получены новые данные о сезонных изменениях микобиоты лесных экосистем обследованной территории. В общей сложности собрано около 1090 гербарных образцов грибов и миксомицетов и 370 образцов субстратов миксомицетов. По результатам изучения материала, собранного в 2010–2014 гг., подготовлены морфологические описания и проведена ревизия видов рода *Entoloma* и семейства *Muscenaceae* с пороидным гименофором, выявлены новые для науки виды. Выявлено 11 видов лишенофильных грибов, в том числе, 1 вид описан как новый для науки; 2 вида приводятся впервые для Азии. На основе собранной коллекции (1136 образцов) в мусонных долинных лесах выявлены 104 морфовида и три разновидности миксомицетов из 27 родов и 10 семейств; 69 видов отмечены для Вьетнама впервые.

БИН РАН

Проведен анализ долговременных трендов изменения массы тела дальних мигрантов, отлавливаемых стационарными ловушками Рыбачинского типа на Куршской косе Балтийского моря, начиная с 1960 г. по настоящее время. В годы с теплой и ранней весной дальние мигранты имеют более благоприятные кормовые условия в местах остановок на трассе миграции, что способствует большему накоплению необходимых для ночного полета жировых резервов и, соответственно, увеличению массы тела. Показано, что современное изменение климата существенно повлияло не только на сроки весенней миграции птиц в Европе, но и на физиологическое состояние мигрирующих птиц. Климат оказывает влияние на физиологию и энергетическое состояние птиц не только у ближних мигрантов, зимующих в Европе, но и у дальних мигрантов, пересекающих экватор.

Изучены факторы, определяющие пространственное поведение воробьиных птиц на миграционных остановках.

Исследовано влияние температуры воздуха, скорости ветра и осадков на подвижность одного из самых массовых ночных мигрантов на Куршской косе – зарянки (*Erithacus rubecula*). Изучено влияние возраста и энергетического состояния мигрантов, числа конспецифичных особей на остановке, изменения длины дня в течение сезона. Результаты исследования не выявили достоверной связи между подвижностью этих птиц с исследуемыми погодными параметрами, а также с численностью конспецифичных особей на остановке и прогрессом сезона. Весной молодые и тощие зарянки были значимо более подвижными, чем взрослые и жирные особи. Полученные результаты показали, что поиск места для остановки во время весенней миграции в значительной степени зависит от эндогенных факторов и накопленного ранее опыта.

Обнаружена отрицательная зависимость между стрессовой концентрацией кортикостерона и энергетическим состоянием птиц: величина стрессового ответа была выше у особей с низкими энергетическими резервами. «Тощим» птицам нужно интенсивно кормиться, что приводит к увеличению активности по исследованию территории, повышению конкурентных отношений и риска хищничества. Повышенная способность реагировать на стрессовые события у «тощих» птиц может являться адаптацией к подобным условиям.

Проведены эксперименты по установлению факторов, являющихся основой навигационной карты мигрирующих птиц. Показано, что магнитное склонение (угол между направлениями на географический и магнитный север) является элементом навигационной карты у тростниковых камышевок (*Acrocephalus scirpaceus*). Во время осенней миграции взрослые и молодые тростниковые камышевки в естественном магнитном поле Куршской косы ориентируются на ЮЗ. При изменении деклинации с $+5,5^\circ$ (естественное значение для Куршской косы) на -3° и сохранении естественных значений наклона и общей интенсивности поля получилось значение параметров магнитного поля, характерное для северной Шотландии (окрестности г. Данди). В таком поле взрослые тростниковые камышевки показали направление на ВЮВ, как если бы они компенсировали виртуальное магнитное смещение из Прибалтики в Шотландию. Молодые тростниковые камышевки в такой ситуации оказались дезориентированы, что указывает на наличие у первогодков данного вида врождённой информации об ожидаемых значениях навигационных параметров. Новые эксперименты показали, что у воробьиного мигранта на короткие и средние дистанции, зарянки (*Erithacus rubecula*), такого эффекта нет. Молодые зарянки не реагировали на изменение деклинации, т.е. вели себя в соответствии с предсказаниями модели "часов и компаса". Эти данные указывают на разнообразие навигационного поведения (наличие/отсутствие врождённых сведений о параметрах навигационной карты) среди воробьиных ночных мигрантов.

Данные по ориентации птиц при воздействии радиочастотного переменного магнитного поля показали, что порог чувствительности к РЧ полям составляет ок. 1-2 нТл. РЧ поля нижнего мегатерцового диапазона с амплитудой, превышающей это значение, нарушают ориентацию садовых славок (*Sylvia borin*) по магнитному полю. РЧ с меньшей амплитудой не влияют на ориентацию. Это важный параметр, необходимый для уточнения параметров биофизической модели магнеторецепции. Полученные экспериментальные данные накладывают жёсткие ограничения на свойства физической системы, являющейся первичным датчиком магнитного поля в рецепторной системе птицы. В настоящее

время в сотрудничестве с физиками СПбГУ мы разрабатываем новую теоретическую модель химической магниторецепции птиц, поддающуюся экспериментальной проверке.

Изучены донные сообщества во фьорде Нелла из залива Прюдс, Антарктика. На 9 водолазных разрезах собраны данные о качественном и количественном распределении донных животных и водорослей. Все донные сообщества характеризуются высокими биомассами от 400 до 2500 г/м², ставящими их в один ряд с наиболее продуктивными морскими экосистемами Мирового океана.

Проанализировано пространственное распределение основных гидрохимических показателей придонных вод Баренцева моря и биомассы донных беспозвоночных с кальцийсодержащими скелетами. Показано, что расположение поселений этих животных зависит от совместного влияния содержания кислорода, температуры, солености воды и величины гидростатического давления. Выполненные исследования позволяют сделать вывод, что снижению содержания CaCO₃ в донных осадках морских водоемов способствуют низкие температура и соленость придонных вод, высокое парциальное давление растворенной углекислоты и глубина водоема в конкретной точке. Дальнейшее изучение этих закономерностей в северных широтах предполагает модельное прогнозирование местоположений районов морского дна с критическими для биоты параметрами ацидификации, что позволит своевременно их обследовать и вырабатывать необходимые природоохранные рекомендации.

На примере *Yoldia hyperborea* из Чукотского моря показано влияние температуры воды и «Арктической осцилляции» (индекс изменения давления на уровне моря, характеризующий аномалию давления в Арктике по отношению к давлению в более южных широтах северного полушария с центром измерения на широтах 37-45° с.ш) на рост этих двустворчатых моллюсков. Наилучшее соответствие эмпирических и модельных значений для «Арктической осцилляции» достигается при двухлетнем лаге (запаздывании). Похожие закономерности были обнаружены нами раньше для другого двустворчатого моллюска из Баренцева моря – *Serripes groenlandicus*. Отработанная на *Yoldia hyperborea* и *Serripes groenlandicus* методика исследований может быть использована для ликвидации пробелов в климатических и гидрологических наблюдениях во многих арктических регионах, при этом возможно использование данных по темпам роста других долгоживущих моллюсков.

Прослежена сезонная динамика паразитофауны рыб Финского залива и показано, что низкие температуры в марте-апреле, существенно отсрочивают начало развития паразитических рачков, миксоспоридий, некоторых кишечных гельминтов и глохидиев. Однако это не сказывается существенным образом на заражении рыб тканевыми паразитами, в первую очередь, метацеркариями (*Diplostomum* sp, *Ichthyocotylurus* sp., *Parascogenogonimus ovatus*) и миксоспореями (*Myxobolus pseudodispar*, *Myxidium rhodei*).

Исследована паразитофауна мальков трехиглой колюшки в губе Чупа (Белое море, Кандалакшский залив). Выявлено 12 видов паразитов, что существенно больше, регистрировавшегося ранее (5 видов – Полянский, Шульман, 1956). Это обогащение состава паразитофауны произошло на фоне резкого роста численности популяции беломорской колюшки и в основном за счет паразитов, передающихся по пищевым сетям. Показано, что наиболее обычные паразиты

с гетероксенными жизненными циклами – трематоды *Brachyphallus crenatus* и цестоды *Bothriocephalus scorpii* – передаются рыбам при питании планктонными копеподами. Изучение возрастной динамики заражения этими видами показало, что *B. crenatus* – патогенный паразит, вызывающий гибель мальков младших возрастов.

Анализ базы данных по мониторингу заражения популяций моллюсков *Littorina* spp. и *Hydrobia* spp. Белого моря партенитами трематод методом Сингулярного спектрального анализа (ССА) позволил выделить тренды и циклические составляющие в многолетней динамики зараженности. Генеральные тренды отражают динамику численности окончательных хозяев трематод, "высокочастотные" циклические составляющие – сезонные изменения в зараженности, а "низкочастотные" (периодичность 2-4 г.), выявленные для *Hydrobia* spp., связаны со сменой возрастных когорт моллюсков. Для *Littorina* spp. "низкочастотные" составляющие не определяются, что связано с высокой продолжительностью жизни этих моллюсков и обусловленным этим эффектом наложением разных возрастных когорт.

Анализ накопленных оригинальных данных по трансмиссии гельминтов в экосистемах побережья морей Арктики и Субарктики позволил определить возможные тренды в динамике паразитологической ситуации в ходе происходящего потепления Арктики: 1) проникновение в высокие широты видов гельминтов с жизненными циклами, в которых имеются свободноживущие личинки, а промежуточными хозяевами служат бореальные беспозвоночные и рыбы; 2) трансарктический перенос гельминтов из Северной Пацифики в Северную Атлантику и наоборот; 3) пролонгирование сезонного "окна трансмиссии" паразитов (теплый период, в течение которого возможна трансмиссия паразитов), что может повлечь за собой усиление паразитарного пресса на популяции животных-хозяев.

Проведено обследование экологического состояния и динамики зарослевых сообществ водной растительности на территориях, подвергающихся воздействию транспортного и промышленного гидростроительства в Невской губе и прилегающих к дамбе территорий Восточной части Финского залива. Проведены исследования по выявлению структуры, продукции, динамики и индикаторных свойств сообществ макрофитобентоса в водоёме-охладителе Курской АЭС.

Подведены итоги изучения влияния биологического и химического загрязнения, эвтрофирования и флуктуаций климата на сообщества водных животных и экосистемы водоемов, их биологическое разнообразие и продуктивность. Предложены новые биомаркеры химического загрязнения среды. На примере эстуария реки Невы с применением метода стабильных изотопов и других современных гидробиологических методов выявлены новые закономерности влияния видов вселенцев на водные сообщества и экосистемы эстуариев, а также пути утилизации органических веществ, поступающие в водные экосистемы с водосбора. Разработаны математические модели, описывающие динамику водных систем разного типа под воздействием антропогенных и естественных факторов. На основе новейших данных обобщено и проанализировано влияние видов вселенцев на функционирование экосистем водоемов. На примере восточной части Финского залива впервые показано, что вселение в его экосистему ряда инвазивных видов планктонных и донных ракообразных значительно изменило конфигурацию пищевых цепей и продуктивность сообществ планктона и бентоса. В результате значительно ухудшились условия питания салаки – основного промыслового вида рыб в восточной части

Финского залива.

ЗИН РАН

Анализ изменения средних популяционных показателей дендрофильных насекомых в ельниках Московской области с 165 тыс. шт./га в 2012 г. до 1,4 тыс. шт./га в 2016 г. позволяет сделать вывод о затухании очагов размножения короеда типографа. Макробиологические закономерности развития пандемических вспышек насекомых, указывают на циклический характер и неизбежность их повторения. Комплекс экологических факторов, связанных с влагообеспеченностью древостоев и поражением их патогенными грибами, приводит к резкому ослаблению ели и размножению дендрофильных насекомых. Хозяйственный ущерб возможно снизить за счет долгосрочного планирования возрастной и породной структуры ельников, совершенствования биотехнологии выращивания и ухода за еловыми культурами, мониторинга их состояния.

Разработана методология оценки зарастания сельскохозяйственных земель лесом на региональном уровне путем анализа картографических данных, материалов высокодетальной космической съемки и наземных учетов. Масштабы зарастания сельскохозяйственных земель в Нечерноземной зоне ЕТР показаны на примере Угличского района Ярославской обл. За последние 30 лет сомкнутым лесом здесь заросло 15% сельскохозяйственных земель, а в разных стадиях зарастания находится 30%. Многолетние исследования процесса формирования насаждений березы, ольхи серой и сосны обыкновенной на этих землях показали их высокую продуктивность, что указывает на крайнюю необходимость разработки и внедрения системы лесохозяйственных мероприятий, направленной на реализацию сырьевого и экологического потенциала этих лесов с учётом региональных социально-экономических условий.

Для оценки ресурсного потенциала и средообразующей роли формирующихся на бывших сельскохозяйственных землях древесных фитоценозов проведен анализ и выявлены закономерности динамики основных показателей биологической продуктивности (массы, годичной продукции, нетто-продукции и прироста мортмассы по фракциям) в молодняках берёзы. Выявлены особенности строения и сезонной динамики побеговых систем молодых прегенеративных особей ольхи серой, обеспечивающие ей быстрый рост и достижение максимальных для региона значений годичной продукции, а также позволяющие в ряде случаев успешно конкурировать с другими древесными породами на начальных этапах формирования древостоев.

Исследования, проведенные в Серебряноборском опытном лесничестве и в других лесничествах Подмосковья, показали перспективу введения в антропогенные леса ряда хвойных интродуцентов, – лиственницу Кемпфера (*Larix Kaempferi* (Lamb.) Carrière), лиственницу польскую (*Larix deciduasub sp. polonica* Racib.), сосну веймутову (*Pinus strobes* L.). Эти древесные породы, в отличие от местных (сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и ели европейской (*Picea abies* L.)), обладают повышенной энергией роста и устойчивостью, что наряду с высоким лесоводственным эффектом позволит увеличить биологическое разнообразие в лесах в лесах средней полосы России.

По материалам 20-летних стационарных исследований в южной тайге центральной части Русской равнины изучена

динамика формирования популяции ели в березово-еловых древостоях. Установлено, что при естественном ходе процессов к возрасту естественной спелости березняков (120 лет) восстановление высокопроизводительных ельников в условиях южной тайги не произойдет. Эффективным способом быстрого восстановления ельников остается рубка древостоев мягколиственных пород с сохранением подроста и тонкомера ели предварительной генерации.

На основе данных прямых повторных учетов в сосняке-долгомошнике с доминированием черники и брусники построена и проверена двувидовая однородная марковская модель динамики двух видов-доминантов на поздних стадиях послепожарной сукцессии. Результаты моделирования показали возможность устойчивого сосуществования черники и брусники на заключительных стадиях сукцессии – с явным преобладанием черники, но без полного вытеснения одного вида другим. Продолжительность послепожарной сукцессии до достижения равновесного состояния составляет 45 лет.

Получены новые данные о малоизученных широко распространенных и экологически значимых евтрофных черноольховых болот таежной зоны, характеризующихся интенсивным круговоротом веществ. По средним многолетним учетам установлено, что поступление древесно-кустарникового опада – важнейшего входящего в биогеоценоз компонента составляет 321 г м⁻² сухого вещества. В то время, как один из основных компонентов потерь – вынос растворенного органического углерода с единицы площади болота сравнительно невелик и составляет 6,6 г м⁻².

ИЛАН РАН

Опубликован критический обзор палеонтологической летописи птиц неогена Азии. Имеющиеся на сегодняшний день данные позволяют реконструировать смену сообществ птиц Центральной Азии с архаичных ранне- и среднемиоценовых на сообщества современного типа в позднем миоцене. Ранненеогеновые фауны птиц указанной территории включают преимущественно ископаемые роды, в то время как позднемиоценовые и плиоценовые фауны составлены, в основном, из ископаемых видов современных родов. Прослежен генезис отдельных сообществ: так, показано, что фауна птиц позднего плиоцена Центральной Азии составлена из автохтонных элементов плиоценового возраста (многие воробьиные птицы аридных ландшафтов), миоценовых реликтов (страус), мигрантов из Северной Америки (древние лапландские подорожники), а также мигрантов из западных регионов Палеарктики (фазановые *Plioperdix*, *Perdix*).

Завершено исследование по эволюции страусов (род *Struthio*) в неогене и плейстоцене Палеарктики, основанное на анализе всего известного ископаемого материала, остеологического и оологического, с учетом новейших возрастных датировок. Впервые показан пульсирующий характер расселения различных линий страусов в течение 20 млн. лет. Морфотипы скорлупы маркируют отдельные палеоклиматические события и временные отрезки, поэтому полученные результаты представляют интерес для биостратиграфии.

Опубликована монография по палеонтологии и стратиграфии опорных разрезов неогена Таманского полуострова, которая является основой для стратиграфических работ по расчленению и корреляции средне- и верхнемиоценовых отложений и событийной истории Паратетиса.

В Межведомственный стратиграфический комитет России представлена зональная схема карбона по аммоноидеям для включения в Общую стратиграфическую шкалу. В карбоне Урала, Казахстана и Средней Азии предложено выделять 21 генозону по аммоноидеям (вместо прежних 17). Новая последовательность более детальная, особенно в нижнем карбоне, более точно сопоставлена с зональностью, установленной в других регионах, благодаря большому объему новых данных. Предложена новая индексация зон: LC для миссисипской подсистемы и UC для пенсильванской подсистемы и римские номера. Генозоны (где возможно) разделены на видовые зоны с буквенными обозначениями.

На основе исследования жесткокрылых насекомых рубежа перми и триаса сделаны следующие выводы о течении пермотриасового кризиса. В конце позднего палеозоя в континентальной биосфере шли три независимых, но синергически связанных в единое целое, процесса: (1а) изменение состава многих групп биоты, в частности растений, насекомых и четвероногих позвоночных; (1б) глобальное потепление, ведущее к перераспределению ландшафтов и кульминирующее в нижнем триасе с окончательным переходом к экваториальной биосфере; (1в) катастрофическое извержение сибирских траппов, климатогенное воздействие которого было резко усилено восстановлением до метана углерода из углей и карбонатов Тунгусского бассейна. (2) Процесс изменения биоты занял пермь и триас, но наиболее интенсивным он шел с вятского времени до среднего триаса. (3) Изменение ландшафтов и растительности было климатогенным, а не следствием вулканогенных кислотных дождей. (4) Изменение ландшафтов приводило к перераспределению «тафономических окон», многие таксоны выпадали из геологической летописи, хотя и сохранялись в биоте как «Лазаревы таксоны».

Проведена ревизия крупнейшего позднемiocенового сообщества неворобьиных птиц (30 таксонов) из карстовых местонахождений Полгарди, Венгрия. Выявлено необычно богатое разнообразие фазановых (5 форм), ранее не отмеченное в позднем миоцене Европы и характерное для современных авифаун тропиков и субтропиков. Не подтвердились находки тетеревиных, кукушек и ряда других птиц. Фауна птиц Полгарди не имеет общих видов с близким по возрасту сообществом из местонахождения Хиргис-Нур 2 в Монголии, что указывает на существование двух (восточного и западного) зоогеографических блоков в фаунах птиц умеренных широт Евразии в конце миоцена.

Изучение хардграундов (грунтов, отвердевавших на поверхности морского дна одновременно с осадконакоплением) под СЭМ показало ведущую роль в их формировании цианобактериальных сообществ. Об этом свидетельствует выявленная под СЭМ структура хардграундов, показывающая зерна микритовой размерности, окутанные тонкой пленкой карбонатного состава с примесью других элементов. Эта пленка трактуется как минерализованная экстрацеллюлярная субстанция, цементирующая попадавший на цианобактериальный мат мельчайший кальцитовый детрит. Развитие микробных сообществ в холодноводных условиях при карбонатном осадконакоплении приводило к особому типу развития маломощных незрелых или зачаточных матов без существенной вертикальной зональности и связанному с этим отсутствием микрослоистости в сформированных ими отложениях.

Завершено комплексное изучение каменноугольных отложений в разрезе Верхняя Кардаилловка, предлагаемому в качестве стратотипа нижней границы серпуховского яруса. Подробно описаны ископаемые таксоны, особенности

литологии и микрофаций, проанализировано распространение ископаемых, включая аммоноидей. Проведена корреляция местных аммоноидных зон с таковыми по конодонтам и фораминиферам, а также зональными шкалами других регионов (Северная Америка, Западная Европа, Средняя Азия и Китай).

Обобщены фактические данные, полученные в результате многолетних полевых работ на пермских отложениях Хангай-Хэнтейского и Южномонгольского палеобассейнов. В результате монографического изучения ископаемых бентосных организмов, прежде всего, брахиопод, выделены опорные разрезы зон и горизонтов, описаны состав и последовательность фаунистических комплексов Северного и Южного морских бассейнов Монголии.

ПИН РАН

Получены свидетельства негативного влияния диоксинов, загрязняющих среду городского поселения вблизи полигона твердых отходов («Саларьево», Новая Москва), на состояние животных из природных популяций (мышевидные грызуны и рыбы). Обоснованы и апробированные принципы методологии сбора и анализа данных для разработки экологических показателей скрининговой оценки риска здоровью населения малых доз диоксинов, загрязняющих среду территорий. Проведена оценка влияния слоя воды на фотолитическое разложение ПХДД/ПХДФ. Установлено, что тонкий слой воды не оказывает значимого влияние на скорость фотолитического разложения.

Модифицирован проточный микроэкстрактор для подготовки к анализу на определение CO_3 проб почв, донных отложений и других твердых материалов. Экстрактор обеспечивает быструю и эффективную экстракцию CO_3 и других органических загрязнителей при минимальном расходе растворителей. Усовершенствована методика определения ПХБ в электроизоляционных жидкостях. Новый метод расчета позволяет определять концентрацию технических смесей ПХБ и оценивать погрешность определения.

Результаты исследований современного состояния лесостепных сообществ и кустарниковых сукцессий, протекающих в ходе деградации лесных экосистем, позволяют сделать вывод о том, что смены лесных экосистем кустарниковыми сообществами – процессы глубоко исторические и активно развивающиеся в последние десятилетия. Причиной этого является глобальная аридизация северного полушария в XX в., сопровождающаяся не только повышением температуры, но и циклически-ступенчатым снижением количества осадков в Центральной Азии с начала прошлого века. При такой ситуации исключительно мала вероятность сочетания благоприятных условий для массового семенного возобновления как хвойных, так и мелколиственных древесных пород. Вместе с тем, такие условия на первых и последующих этапах сукцессионного процесса исключительно благоприятны для развития мезоксерофитных и ксерофитных кустарников.

Описаны фаунистические комплексы для 155 видов *Cladocera*, найденных к настоящему времени на территории Восточной Сибири и Дальнего Востока РФ. Проведен филогенетический и филогеографический анализ группы видов *Chydorus* cf. *sphaericus* (Anomopoda: Chydoridae) Сверхной Евразии. Построено филогенетическое дерево и медианная сеть гаплотипов для оригинальных последовательностей гена COI и таковых, полученных из базы данных Genbank, а также

филогенетическое дерево по ядерному гену ITS2. В Палеарктике выявлено шесть митохондриальных филогрупп, по-видимому, являющихся биологическими видами. Две малочисленные группы (распространенные соответственно в Гренландии-Исландии и в Центральной Якутии), по-видимому, являются реликтовыми. Центрами расселения двух широко распространенных клад является Европейская Россия, а двух других широко распространенных клад - Берингийская зона. Переходная зона между двумя фаунистическими комплексами ("зона шва") располагается, как и в предыдущем случае, в бассейне Енисея.

На основании морфологических и молекулярно-генетических данных проведена ревизия группы видов *Daphnia cf. similis* (Anomopoda: Daphniidae) Старого Света. Выявлено четыре вида, в том числе, один новый для науки, встречающийся в единственном водоеме Германии.

Составлен первый определитель земляных блошек рода *Epitrix* (Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini) Голарктики. Составлен ключ для определения всех видов Голарктики, необходимый сотрудникам службы карантина растений всех стран Европы, Азии и Северной Америки.

Разработан комплекс критериев для установления статуса видов жесткокрылых (является вид чужеродным или нативным). На этой концептуальной основе составлен каталог чужеродных жесткокрылых Европейской России. Комплекс критериев апробирован при анализе фауны жесткокрылых Европейской России. Составлен каталог чужеродных жесткокрылых Европейской России, включающий 156 видов. Каталог превосходит все каталоги чужеродных жуков стран Европы как по числу видов, так и по подробности представления информации по каждому виду.

Сравнение быстро адаптирующихся видов (в том числе инвазионных) и медленно адаптирующихся видов (в том числе реликтовых) показало, что для видов первой группы характерен высокий уровень межпопуляционной генетической дифференциации. Эта зависимость закономерна, поскольку высокая межпопуляционная генетическая дифференциация – следствие адаптации популяций к локальным условиям обитания. Кроме того, для быстро адаптирующихся видов характерна высокая фенотипическая пластичность. Это заключение хорошо согласуется с литературными данными.

Проведенный масштабный анализ весовых показателей органов пищеварительного тракта грызунов выявил неоднозначные размерные эффекты в сравнительных рядах грызунов, построенных с учетом степени родства и (или) пищевой специализации. Установлено, что аллометрия наиболее четко проявляется при сравнении представителей крупных таксонов — Murinae и Arvicolinae. Изометрия отделов кишечника и тела, в свою очередь, характерна для видов со сходными пищевой специализацией и стратегией пищеварения. Также, изометрия характерна для пищеварительного тракта в целом, что при одновременной аллометрии отдельных его частей позволяет говорить о наличии функциональных и структурных ограничений на морфологическую компоновку пищеварительного тракта как модульной конструкции.

Проведен анализ охотничьего воздействия на биоразнообразие животных России. Рассмотрены история

истребления, хозяйственное использование, современное состояние, тенденции и закономерности динамики населения важнейших охотничьих видов, роль охотников и охотничьего хозяйства в изменении и сохранении животного мира, государственная политика и управление в сфере охоты и сохранения биоразнообразия. Показаны системные ошибки в организации охотничьего хозяйства, охране и управлении ресурсами охотничьих животных. Сделан вывод о необходимости реформы биологического ресурсопользования. Подготовлена и издана монография.

Разработана и реализована методика анализа инфракрасных термограмм, позволяющая с их помощью проводить количественные сравнения теплового сопротивления покровов мелких млекопитающих. Предложенный подход позволяет также оценивать проницаемость волосяного покрова млекопитающих для излучения — важной составляющей теплообмена животного со средой.

Исследовано хроническое действие низких концентраций наночастиц диоксида церия на взрослых рыб. Показано, что частота аберрантных клеток в контроле составила 0,78%, тогда как для рыб, экспонированных в присутствии наночастиц диоксида церия, оказалась равной 4,9%. Выявлены различия по содержанию меди между триплоидными клональными самками *Cobitis* и диплоидными щиповками *C. taenia* в верховьях Днепра, половые различия по содержанию Pb и Zn у *C. taenia*, а также связь содержания Cu и Pb с индивидуальным размером рыб.

Полученные в ходе исследования результаты о накоплении и распределении тяжелых металлов по таллому лишайников свидетельствуют, что неразрушающая образец микрорентгеновская флуоресцентная спектроскопия позволяет получать количественные и качественные сведения о составе, соотношении химических элементов и их распределении на поверхности подцетиев напочвенных ягельных лишайников.

На основе ретроспективного анализа эволюции высоковирулентного вируса гриппа A/H5N1 за последние 20 лет на территории Евразии, Африки и Америки предложена экологическая модель, согласно которой на путях миграций с теснейшим контактом между популяциями птиц и в зимовочных ареалах, где достигаются максимальные значения иммунной прослойки, формируются новые генетические варианты, а в местах гнездовий происходит амплификация вирусных вариантов в популяциях неиммунных сеголеток. Гемагглютинин прототипного штамма A/goose/Guangdong/1/1996 (H5N1), появившийся двадцать лет назад в южнокитайской провинции Гуандун, многократно изменяясь и порождая новые генетические подгруппы, участвовал в разнообразных реассортациях и просуществовал вплоть до сегодняшнего дня.

На архипелаге Земля Франца Иосифа проведены количественные исследования микроартропод, что позволило в 2-4 раза увеличить видовые списки отдельных групп.

Проанализированы сведения о предпосылках, факторах и механизмах формирования «сверхплотных» городских популяций у птиц и других наземных позвоночных. Показано, что у птиц обычно именно акцессорные аборигенные виды дают наиболее яркие примеры так называемой активной колонизации урболандшафтов, при которой подходящие биотопы города в периоды размножения начинают заселяться с более высокой плотностью, чем их загородные «аналоги» в этом же районе в те же годы. Установлены различия в протекании процессов синурбанизации между городами

Западной и Восточной Европы, обусловленные исходными различиями в природных условиях и истории людского населения в последние два столетия.

Исследованы связи жаворонков различных видов, обитающих в полупустыне Прикаспийской низменности с различными местообитаниями. С использованием космоснимков высокого разрешения с космического аппарата Pliades, дешифрована структура местообитаний жаворонков в полосе радиусом 150 м вдоль учетных трансект с переменной шириной учетной полосы. Данная работа один из немногих примеров использования ДЗЗ в изучении распределения по территории видов, не оставляющих видимых следов своего пребывания.

В ходе мониторинга численности заволжской популяции дрофы, выявлено начало восстановления ее численности после длительной депрессии 2000-2010 гг., причину данного явления можно объяснить изменением структуры севооборота, что вызвало подъем репродуктивной активности популяции, отразившийся в изменении ее демографической структуры.

Экспериментально установлено, что паразиты могут повышать эффективность оборонительного поведения рыб-хозяев. Эктопаразитические ракообразные стимулируют образование стай – основного способа защиты от хищников, особенно у молоди рыб. Метацеркарии трематод в неинвазивном состоянии модифицируют индивидуальное поведение рыб, замедляя их двигательную активность и делая их более осторожными. Обнаруженные модификации поведения хозяев способствуют повышению приспособленности как паразитов, так и рыб-хозяев. Снижая доступность зараженных рыб для хищников, эти модификации могут существенно влиять на трофодинамику водных экосистем.

Впервые зарегистрированы электрические разряды от хвостатой амфибии гигантской китайской саламандры. До этого предполагалось, что электрическими могут быть только рыбы.

Установлено, что важнейшими факторами, определяющими дифференциацию молоди мальмы и направление её онтогенетического развития, являются темп роста и гаметогенез в отдельных поколениях. Показано, что процесс формирования жилой и проходной жизненной стратегии мальмы имеет эпигенетический характер, бифуркация в жизни одной особи наблюдается только один раз: на 1-4 году жизни. Выбор жизненной стратегии у самок мальмы в р. Коль происходит на втором году жизни, а у самцов – на протяжении четырёх лет пресноводной фазы. Выявлено, что сперматогенез у пестряток мальмы идёт более интенсивно, чем у смолтов.

Проведены исследования оценки репродуктивного успеха самцов обыкновенной полевки (*Microtus arvalis*) и экспериментальной проверки гипотезы эволюции родительского поведения самцов, согласно которой участие самцов в воспитании детенышей должно способствовать повышению репродуктивного успеха. Наблюдения за парами взрослых особей показали, что присутствие взрослого самца отрицательно сказывается на выживании детенышей, и в первую очередь, на темпах роста детенышей того же пола. Однако эффект присутствия зависит от возраста особей, участвующих в размножении, и, соответственно, от их родительского опыта. Результаты проведенного исследования не согласуются с существующей гипотезой эволюции родительского поведения самцов, по крайней мере, у грызунов.

Показано, что при промискуитетной системе спаривания у черных хорей, по крайней мере 50% выводков появляются с множественным отцовством.

Показана ингибирующая роль круглогодичной территориальности в разделении популяций видов, характеризующихся сезонным проявлением запахового мечения секретами кожных желез. По результатам исследования сформулирован принцип разделения видов с активными биологическими сигнальными полями в сложившихся сообществах Cetartiodactyla. Согласно этой концепции два вида с круглогодичной территориальностью, основным элементом которой является интенсивное запаховое мечение, не могут заселять одно местообитание. Детально исследована динамика популяции сахалинской кабарги с момента колонизации (поздний плейстоцен) животными острова до настоящего времени. Выявлены основные антропогенные факторы, приведшие к двум провалам в динамике за столетие, подтвержденные статистическими и учетными материалами. Полученные данные указывают на высокую вероятность вымирания островной популяции в ближайшие два десятилетия.

Изотопный метод исследования коллагена костей нескольких видов птиц из археологического памятника о. Адак (Алеутские о-ва), существовавшего 800-200 лет назад, показал, что разные виды реагировали по-разному на изменение биологической продуктивности в южной части Берингова моря во время Малого ледникового периода – периода относительного похолодания в Северном полушарии. Доказано, что виды с разным типом питания могут по-разному адаптироваться к изменениям пищевой базы, связанной с климатическими изменениями.

Археозоологические исследования костей птиц и рыб из археологического памятника о. Чугинадак (Алеутские о-ва, Аляска), существовавшего 2800-2400 лет назад показали, что основными объектами промысла среди птиц были малая конюга и старик, а среди рыб – бычки рода *Nemilepidotus* и в меньшей степени тихоокеанская треска. Полученные данные подтверждают мнение, что состав добычи древних охотников и рыболовов зависит в первую очередь от доступности добычи для промысла, что зависит от локальных условий острова.

На основе модельных расчетов получены оценки влияния неоднородности растительного покрова и рельефа на турбулентные потоки парниковых газов. Показано, что пренебрежение влиянием горизонтальной неоднородности на процессы турбулентного обмена в приземном слое, принятое в одномерных моделях, может привести к 30% недооценке вертикальных потоков CO₂ над лесом за счет переоценки вклада в суммарный поток почвенного дыхания. Обобщены данные многолетних наблюдений за эмиссией диоксида углерода с напочвенного покрова в южно-таежных экосистемах различной степени олиготрофного заболачивания. Показано, что средняя величина эмиссии CO₂ и кумулятивные эмиссионные потоки в микроландшафтах заболоченного леса в 1.5-5 раз выше, чем в болотных.

Создано ручное переносное электронное биоакустическое устройство для управления поведением птиц на аэродромах. Усовершенствовано лёгкое ручное устройство для подкрепления биоакустического метода управления поведением птиц на аэродромах при нулевых и отрицательных температурах окружающего воздуха.

Анализ данных по многолетней динамике парных коммуникационных взаимодействий у рептилий показал, что устойчивые неагонистические социальные взаимоотношения между разнополыми особями могут возникать вне сексуального и репродуктивного контекста. Полученные результаты могут свидетельствовать о необходимости внесения корректив в общепринятые представления о биосоциальной эволюции гендерных взаимоотношений у высших

ПОЗВОНОЧНЫХ.

ИПЭЭ РАН

Разработана методика мониторинга и учетов численности крупных позвоночных животных на арктическом побережье России и в бассейне Оби с использованием легких и сверхлегких самолетов. Разработанная методика может быть предложена для утверждения в Минприроды России.

ИПЭЭ РАН в сотрудничестве с Fish&Wildlife Service (Migratory Bird Management, Alaska Region), Департаментом по науке и инновациям ЯНАО, Департаментом ПР и АК НАО, АЕWA, НП МЭЦ «Арктика», РГГ

Показано многократное возрастание за четверть века содержания бария и свинца (и падение содержания стронция) в чешуе леща Можайского водохранилища, при общей стабильности экотоксикологических показателей в других водоемах европейской части России.

ВНИРО, ИПЭЭ РАН

На основе глобальных климатических моделей и с помощью разработанной методики почвенно-гидрологического прогнозирования осуществлен прогноз влияния глобального потепления на ресурсы почвенной влаги в лесах и на полях Среднего Поволжья. В течение ближайшего столетия ожидается резкое ухудшение лесорастительных и агроклиматических условий по всей зоне переходов от леса к степи, с «саваннизацией» и распадом широколиственных и смешанных лесов, а также с 40–50%-ным снижением урожайности трав и зерновых культур.

На основе результатов пространственного экологического мониторинга установлено, что качество воды существенно изменяется по длине Куйбышевского водохранилища. При этом определяющим фактором формирования качества воды является массовое развитие водорослей. Содержание органических веществ и хлорофилла в воде увеличивается, а фосфатов и общего железа уменьшается от верховья к низовью водохранилища. Наиболее неблагоприятная экологическая ситуация складывается в пойме и заливах водохранилища.

Разработаны подходы к выработке стратегий управления экономико-экологическим развитием, обеспечивающих устойчивое развитие территории Волжского бассейна и его административных единиц. Предложена концепция проведения "мозгового штурма" для оценки состояния территорий с применением системы индексов и индикаторов устойчивого развития. Дан прогноз изменения лесистости Самарской области при реализации сценариев устойчивого развития.

На основе проведенного анализа индексов и индикаторов устойчивого развития и полученных с помощью ЭИС REGION модельных уравнений для территории Волжского бассейна, рассмотрен сценарий развития социо-эколого-

экономической системы Самарской области при увеличении площади ООПТ до 30%. Такое изменение в дальнейшем может привести к уменьшению заболеваемости на 10%, а коэффициента младенческой смертности – на 9%. Также прогнозируется уменьшение величины «экологического следа» (на 19%) и незначительное увеличение индекса развития человеческого потенциала.

ИЭВБ РАН

Усовершенствован метод актуализации карт классов природной пожарной опасности (КППО) в лесах на основе комплексной обработки многолетних спутниковых данных о лесных пожарах и карты лесной растительности субъекта, позволяющий ежегодно вносить изменения в КППО в результате пожаров, вырубок и других негативных факторов.

Проведено исследование возможности оценки повреждения лесов сибирским шелкопрядом на основе космических снимков высокого разрешения (30 м). В целях развития методов анализа состояния темнохвойных лесов, поврежденных сибирским шелкопрядом, проведена оценка динамики вегетационных индексов SWVI и NDVI на основе только дистанционных данных космических снимков и рассчитаны площади погибших насаждений по данным временных рядов индекса SWVI разных лет. Доказано, что погибшие хвойные леса через 20 лет после «вспышки» вредителя и вследствие повторных лесных пожаров не восстановились.

На основе наземных и дистанционных данных выявлены закономерности и факторы формирования типологического разнообразия растительного покрова на примере северотаежных лесов центральной части Мурманской области, а также широколиственно-хвойных лесов юго-западной части Московской области. Выделены основные факторы дифференциации лесных экосистем на региональном уровне, в том числе влияние рельефа и хозяйственной деятельности человека. Выявлено высокое ценотическое разнообразие обеих модельных территорий, обусловленное длительным антропогенным воздействием и экзогенной циклической сукцессией на фоне сложной ландшафтной структуры.

На основе баз данных Государственного лесного реестра по системе РОБУЛ проведена ретроспективная оценка бюджета углерода лесов за 1980-2015 гг. в дифференциации по субъектам Федерации. Проведено сравнение средних на единицу покрытой лесом площади параметров углеродного бюджета для указанных регионов.

На основании базы данных углерода в почвах северного полушария и карты распространения многолетнемерзлых пород построена карта распределения углерода в деятельном слое и слое 1 м мерзлых пород. Выполнено моделирование глубины оттаивания по модели глобальной циркуляции атмосферы и океана Института вычислительной математики РАН по сценариям увеличения концентрации парниковых газов RCP 2.5, 4.5, 8.5. Определены потенциальные объемы ископаемого углерода, которые могут выделяться в результате деградации мерзлоты. Выявлены регионы РФ с наибольшими значениями выделения в атмосферу парниковых газов. Проведена оценка запасов углерода, которое может вернуться в круговорот из мерзлого состояния при различных сценариях потепления.

ЦЭПЛ РАН

Проведены исследования по изучению агрофизических свойств и влажностного режима серой лесной почвы, занятой пашней с посевом ячменя, зарастающей лесом залежью и лесом. Установлено, что в условиях теплого и влажного вегетационного периода 2016 г. запасы влаги в почве определялись агрофизическими свойствами как самой почвы, так и произрастающими на ней фитоценозами. Выявлено, что влажностный режим наиболее оптимален в лесном биогеоценозе, где отсутствуют непродуктивные потери влаги, а растения используют влагу из всей почвенной толщи (0-150см).

Предложен сценарий бесконфликтного перехода антропосферы в ноосферу для создания нового, более высокого уровня гомеостаза биосферы с учетом численности популяции человека и его потребностей путем повышения первичной биологической продукции (фитомассы) за счет рециклинга третичной антропогенной продукции и высвобождения законсервированных в ней биофильных элементов.

ИФПБ РАН

С применением математического моделирования исследована динамика озёрных сообществ с учётом целочисленности размера популяции. Показано, что период регулярных колебаний размеров популяций рыб может достигать десятков лет. Нерегулярные колебания могут иметь хаотический характер. Предсказуемость динамики рыбных популяций может быть ограничена горизонтом предсказуемости не только из-за хаотического характера колебаний популяционного обилия, но также ввиду конкуренции между различными динамическими режимами.

ИТЭБ РАН

Изучены микоризообразователи кедр корейского на разных стадиях послепожарного восстановления кедрово-широколиственного леса. Установлено, что наиболее подходящие почвенно-ценотические условия складываются в ассоциациях, в которых микоризация происходит как из спор, так и через мицелий общих микоризных сетей серийных и коренных пород деревьев.

БСИ ДВО РАН совместно с БИН РАН и Сихотэ-Алинским заповедником

Показаны существенные изменения фауны мелководных раков-отшельников, произошедшие в последние десятилетия в заливе Петра Великого Японского моря. Обнаружена замена ранее доминировавшего по численности вида *Pagurus middendorffii*, занимающими ту же экологическую нишу видами *Pagurus minutus* и *P. proximus*, которые до 2000 г. почти не встречались. Сделано предположение, что кардинальная смена доминирующих видов может быть результатом высокой степени зараженности *P. middendorffii* корнеголовыми ракообразными, вызывающими паразитарную кастрацию хозяина.

ННЦМБ ДВО РАН

Установлено, что на юге Дальнего Востока России в условиях глобального изменения климата увеличивается число лесных пожаров и экстремальных гидрологических событий, которые приводят к снижению биологического разнообразия пресноводных сообществ, эвтрофикации и ухудшению качества поверхностных вод. Показана необходимость сохранения и восстановления лесного фонда, играющего ключевую роль в стабилизации гидрологического и гидробиологического режимов водных объектов региона.

БПИ ДВО РАН совместно с ДВФУ

Исследован качественный состав воды в различных звеньях локального приповерхностного влагооборота на малых облесенных водосборах южного Сихотэ-Алиня. Установлено, что разнообразие экотопических условий на водосборах определяет геохимический тип вод в различные фазы водного режима.

Получены новые данные по обсемененности яйцами паразитических червей грунта административных территорий, в том числе детских площадок, Владивостока. Из 306 взятых проб 43 содержали яйца гельминтов. Обнаружены яйца гельминтов трех родов, способных паразитировать у человека. Показатели не превышают показатели по обсемененности грунта яйцами гельминтов в других городах РФ.

БПИ ДВО РАН

Показано, что наибольшей холодоустойчивостью среди исследованных на данный момент бесхвостых амфибий обладает дальневосточная квакша (*Hyla japonica*), почти 2/3 особей которой из популяции со Среднего Амура выдерживает в замерзшем состоянии охлаждение до -35°C . Это более чем в два раза превышает возможности лесной лягушки (*Lithobates sylvaticus* LeConte, 1825), считавшейся самым холодоустойчивым видом и использующей иной механизм криопротекции. Выявлены потери массы тела (за счет воды) при отрицательных температурах и предельная холодоустойчивость сибирского углозуба. Изучена холодоустойчивость и температуры зимовки живородящей ящерицы *Zootoca vivipara*. Устойчивость к холоду ящериц юга Западной Сибири (-10°C) оказалась рекордной среди изученных ныне рептилий.

Изучен процесс зарастания открытых участков, возникших в результате схода криогенных оползней скольжения на одном из северных склонов в долине руч. Контактный (бассейн верхнего течения р. Колымы). Показано, что зарастание происходит быстро благодаря хорошему увлажнению, улучшившемуся теплоснабжению и минерализации надмерзлотных грунтовых вод. Отмечается увеличение гетерогенности растительного покрова за счет формирования кустарниковых, разнотравных, злаковых и осоковых группировок.

Исследованы особенности пролета птиц вдоль Беломорско-Балтийской миграционной трассы. Показаны особенности протекания периодов миграционной активности в разных группах птиц, приведены данные по маршрутам

миграций, местам и продолжительности кратковременных и долгосрочных стоянок, роли миграционных остановок в экологии мигрантов различных таксономических и экологических групп. Проанализирована внутри- и межсезонная динамика интенсивности миграций. Разработаны новые теоретические представления о путях преобразования миграционного поведения в разных экологических и систематических группах класса птиц.

ИБПС ДВО РАН

Путем идентификации нуклеотидных последовательностей ITS региона, полученных из микоризных окончаний, изучены микоризообразователи кедрового на разных стадиях послепожарного восстановления кедрово-широколиственного леса. Показано, что наименьшее число микоризообразователей присутствует на стадии с доминированием серийных видов.

БСИ ДВО РАН совместно с БИН РАН и Сихотэ-Алинским заповедником

Описан новый вид микоспоридий *Muxobolus pronini* sp.nov., названный в честь известного ученого-паразитолога Н.М. Пронина (1941-2015)). Паразит локализуется в полости тела (у карася бассейна оз. Байкал) и на висцеральных серозных оболочках (у карася бассейна р. Янцзы). Обнаружение *M. pronini* sp. nov у серебряного карася из водоемов бассейна оз. Байкал и бассейна р. Янцзы позволяет предполагать, что карась серебряный в бассейне Байкала имеет амурское происхождение.

ИОЭБ СО РАН

Исследованы миграции тундрового дикого северного оленя на северо-западе Якутии с использованием спутниковых радиомаяков ГЛОНАСС/Argos в течение 2010–2016 гг., что позволило выявить реальную область распространения мигрирующей части популяции численностью в 100 тыс. голов, которая составила 325 тыс. кв. км. Установлено, что круглый год олени постоянно находятся в движении, не делая длительных остановок.

ИБПК СО РАН

Установлено, что в ходе микроэволюции формирование устойчивости насекомых к бактериям *Bacillus thuringiensis* происходит за счет повышенного базового уровня и дополнительной экспрессии антимикробных белков, а также за счет регенерационных процессов в кишечнике. Подтверждена гипотеза о том, что развитие устойчивости насекомых к бактериям происходит благодаря комплексному усилению иммунологических и физиологических защитных реакций в месте проникновения патогена – кишечнике.

В результате полногеномного секвенирования североамериканского и азиатского штаммов вируса ядерного полиэдрома непарного шелкопряда *Lymantria dispar* выявлена делеция гена *vef-1* в азиатском штамме, белковый продукт

которого увеличивает эффективность заражения при пероральном проникновении вируса в организм непарного шелкопряда. Установлено, что вирулентность штаммов энтомопатогенного вируса определяется главным образом свойствами энтомопатогена и не зависит от истории сосуществования определенных штаммов вируса с конкретными популяциями хозяина в разных частях его ареала.

ИСиЭЖ СО РАН

На природной модели, имитирующей восстановление населения грызунов после неизбирательной элиминации, методами геометрической морфометрии и популяционной феногенетики выявлены видоспецифичные морфогенетические и эпигенетические перестройки синтопных ценопопуляций двух симпатрических видов. Установлено, что у вида-доминанта (рыжая полевка) в условиях низкой плотности и неполноты состава сообщества изменчивость компенсаторно повышается, а у вида-субдоминанта (красная полевка) – снижается (в результате ослабления уровня конкурентных отношений).

ИЭРиЖ УрО РАН.

Сформирована база данных в количестве 2242 определений чистой первичной продукции и фитомассы на пробных площадях. Созданная база данных является основой для выявления трансконтинентальных закономерностей изменения биологической продуктивности и углерододепонирующей способности лесных экосистем с позиций биогеографии.

В итоге корреляционного анализа параметров выживания и роста 28 провениенций сосны с параметрами климата на Русской равнине обоснованы принципиально новые подходы и методы семенного районирования сосновых лесов России. Установлено достоверное уменьшение параметров по мере увеличения градиентов лимитирующих факторов климата – длины вегетационного периода и фотопериода – между местообитаниями их происхождения и интродукции. Доказана гипотеза о большей адаптивности местных популяций растений, по сравнению с интродукционными, и корректность принципа «климатических аналогов».

БС УрО РАН.

Установлены ритмы активности и характер использования территории эндемиком Кавказа хомяком Радде в условиях изменения характера землепользования и снижения численности. Проведена полная инвентаризация и установлены особенности зонально-биотопического распределения 9 видов земноводных в Дагестане. Изучены особенности совместного обитания 7 видов земноводных на послелесных лугах восточных предгорий Дагестана. Показаны различные механизмы, позволяющие избегать конкуренцию между видами, основанные на биологических (сроки репродуктивного цикла) и экологических различиях (микробиотопическая приуроченность, суточная активность).

Установлены особенности пространственного распределения, половозрастной и социальной структуры горной

популяции благородного оленя в условиях Восточного Кавказа.

Получены новые данные по структуре хромосом муравьиных львов и аскалафов: выявлены кариотипы и расположение кластеров рибосомальных генов в кариотипе этих видов. Установлено наличие теломерных повторов TTAGGn у базовых таксонов муравьиных львов и аскалафов, что указывает на монофилию этих групп.

ПИБР ДНЦ РАН

Выявлены оптимальные параметры сверхкритической углекислотной экстракции липидной фракции из микроводоросли *Nannochloropsis salina* – перспективной цианобактерии для получения биодизельного топлива. Выявлен компонентный состав жирных кислот образующих триацилглицериды липидной фракции, установлено содержание большого количества полиненасыщенных жирных кислот, что перспективно с точки зрения лекарственного применения растительных жиров полученных из этой микроводоросли.

Выявлен ограниченный вклад южных горных популяций (Восточный Кавказ) при послеледниковой реколонизации можжевельника обыкновенного (*Juniperus communis* L.) на территории Северной Европы и Сибири. Структура генетической дифференциации по хлоропластному ДНК позволяет предположить, что низкая генетическая дифференциация этого вида на территории Северной Европы и Сибири связана с реколонизацией из небольшой, ограниченной территории и предшествовала последнему оледенению.

Показана зависимость пластичности популяций для некоторых локальных эндемиков от условий среды и конкретно от растительного сообщества. Отмечено, что умеренный выпас благоприятен для стабильного функционирования популяций, так как происходит снижение конкуренции со стороны дерновинных злаков.

На основании фактических данных за 10 лет (2006-2016 гг.) изучения абрикосовых насаждений в Дагестане было установлено, что оптимальные условия для развития спор гриба монилии создаются при количестве атмосферных осадков в период цветения абрикоса больше 18-20 мм, превышение этого уровня может привести к массовому поражению листьев, молодых побегов, цветков. Анализ метеоданных за последние 50 лет показал, что по показателю количество осадков вероятность повреждения генеративных почек абрикоса монилиозом составляет 38%. Температура воздуха в период цветения не оказывает достоверного влияния на распространение монилиоза.

ГорБС ДНЦ РАН

Выявлен способ расхождения экологических ниш близкородственных видов млекопитающих, видов-двойников - малой лесной мыши и кавказской лесной мыши, обитающих в одних биотопах, в зоне симпатрии в условиях Западного Кавказа.

Изучены морфо-физиологические и популяционные характеристики малой лесной мыши в условиях Западного и Центрального Кавказа. Выявлены существенные различия в популяционных характеристиках малой лесной мыши, связанные с влиянием сочетания разнообразных эколого-географических факторов. Отсутствие интенсификации

обменных процессов, а также увеличение доли беременных самок в период размножения из окрестностей с. Безенги и самый высокий процент перезимовавших животных характеризуют данный район исследований как наиболее оптимальный для малой лесной мыши в условиях среднегорий Центрального и Западного Кавказа.

По результатам исследования лесных экосистем Центрального Кавказа на территории Национального парка «Приэльбрусье» с использованием космических снимков спутников Landsat и данных радарной топографической съемки (SRTM) установлено, что в период с 1986 по 2015 произошло сокращение лесного покрытия почти на 150 км². При этом за период с 2011 по 2015 гг. сокращение произошло на 1,7 км², что составляет менее 1% от площади изучаемой территории. Наблюдаемые изменения локализуются в основном вдоль Баксанского ущелья, что косвенно указывает на антропогенный характер изменений.

На основе использования комплексного анализа данных полевых исследований горно-луговых природных и антропогенных экосистем, дистанционной и картографической информации проведено моделирование пространственного распределения 11 горно-луговых сообществ Центрального Кавказа. Установлено, что основными факторами, определяющими их пространственную дифференциацию, являются следующие климатические параметры: изотермальность температуры, годовая сумма осадков, сумма осадков в наиболее сухом месяце года. Высокая прогностическая точность моделей пространственной дифференциации горно-луговых сообществ позволяет экстраполировать полученные данные на обширные территории.

ИЭГТ РАН

С целью изучения современного пространственного распределения и ландшафтно-биотопической приуроченности благородного оленя исследован ряд участков в различных условиях Северного Кавказа. Проведена оценка численности благородного оленя равнинной и высокогорной популяции на Восточном Кавказе. Установлено, что для равнинной популяции лимитирующими факторами являются ограниченность естественных местообитаний, усугубляющаяся природными явлениями (пожары и затопления), а также антропогенным влиянием за пределами

ООПТ. ИЭГТ РАН

Проведено сравнительное изучение возрастных изменений антиоксидантной системы (АОС) у природно-адаптированных к дефициту кислорода (ондатра) и неадаптированных (лабораторная крыса) животных. АОС крыс в онтогенезе характеризовалась рассогласованием работы сопряженных антиоксидантных ферментов (АОФ) – супероксиддисмутаза (СОД) и каталазы, а также компенсаторными изменениями уровня неферментативного антиоксиданта – витамина Е. У ондатры отмечалось выраженное повышение активности АОФ в сердце и почках – молодая ондатра (2–3 месяца) имела более низкую удельную активность и СОД и каталазы, чем животные 5–6-месячного возраста. У последних активность АОФ достигала уровня, характерного для взрослых животных.

Показано, что енотовидные собаки, впадающие в природе в зимний сон, отличаются от других близких

таксономически и по массе тела видов семейства псовых Canidae (лисица, песец) большей долей аэробных В-субъединиц ЛДГ во всех изученных органах кроме сердца. Смещение лактатдегидрогеназной реакции в сторону образования пирувата обеспечивает усиление синтеза жирных кислот в процессе липогенеза.

Выявлены морфофункциональные особенности лейкоцитов крови у трех видов куньих, различающихся по уровню domestikации - американской норки (*Neovison vison*), хорька (*Mustela putorius*) и соболя (*Martes zibellina*). Существенные различия в нейтрофильно-лимфоцитарном соотношении (Н/Л) обнаружены между хорьком и соболем. У норки адаптивный ответ – изменение состава лейкоцитов в периферической крови и величины (Н/Л), наблюдается при длительной экспериментальной селекции на доместичированное поведение.

Получены результаты, характеризующие биохимические и молекулярно-генетические механизмы развития приспособительных реакций, включающие взаимосвязь уровня энзиматических показателей энергетического, углеводного и белкового метаболизма, обмена нуклеиновых кислот, липидного и жирнокислотного состава, ферментов метаболизма ксенобиотиков у гидробионтов (рыб и водных беспозвоночных) различного филогенетического положения, возраста, пола, с различным типом питания, обитающих в водоемах Республики Карелия и Белого моря, в условиях кратковременного и длительного воздействия биотических и абиотических факторов среды.

Получены данные о совместном действии температуры среды обитания и степени инвазирования глохидиями обыкновенной жемчужницы на липидный состав жабр молоди лосося из рек южной Карелии. Показано, что при более низкой температуре и высокой зараженности изменение липидного спектра имеет более выраженный характер.

Установлены особенности изменения биохимических и молекулярно-генетических показателей у радужной форели *Parasalmo mykiss* (Walbaum, 1792), выращенной на комбикормах различного состава в условиях аквакультуры. Выявлены тканеспецифичные особенности распределения жирных кислот в фосфолипидах внутреннего жира и мышц у радужной форели. Понимание механизмов роста рыб и процессов их регуляции позволит правильно подобрать необходимые условия (корм, режим питания, гидрологический режим) для повышения эффективности их искусственного выращивания.

ИБ КарНЦ РАН

Изучены принципы формирования паразитарных ассоциаций, динамика численности и распределения паразитов в популяции хозяев. Показано, что поддержанию природных очагов КЭ способствует интенсивная антропогенная трансформация лесных фитоценозов (рубка леса и лесовозобновление). Восстановление численности популяции происходит к 10 году после вырубki, а наибольшая численность отмечена на вырубках возрастом 15–20 лет.

Изучена пространственная организация, сезонные аспекты распределения численности и размерной структуры популяции цестоды *Proteocephalus longicollis*, поддерживаемой трофическими особенностями поведения специализированных плантофагов – ряпушки *Coregonus albula* L. и корюшки *Osmerus eperlanus* L. Онежского озера.

Показано, что формирование пространственной структуры *P. longicollis* определяется особенностями популяций ряпушки и корюшки в Онежском озере, для которых характерно частичное перекрывание экологических ниш и отличия в использовании пищевых ресурсов, что в значительной мере определяет динамику заражения и пространственную структуру популяции *P. longicollis* и исследуемых рыб.

Получены данные, характеризующие особенности функционирования и динамики паразитарных систем Европейского Севера, связанные с проникновением чужеродных видов. Дана оценка экологических последствий этого процесса на примере паразитов рыб и растений.

Получены данные, позволяющие сформировать концепцию паразитологического мониторинга биологических инвазий трансформированных наземных и водных экосистем в условиях Севера. Установлено, что в условиях интродукции встречаемость нематод-паразитов растений значительно выше в сравнении с естественными биоценозами Северо-Запада России.

Выявлена структура сообществ гидробионтов в водоемах и водотоках, находящихся в естественном состоянии и в условиях воздействия различных антропогенных факторов. Проанализированы материалы их пространственной динамики, определены продукционные возможности водоемов, проведен анализ происходящих изменений. Показано, что изменения экосистемы Сямозера связаны с процессами эвтрофирования, которыми обусловлено многократное повышение первичной продукции, общей продукции сообщества и ряда других характеристик. Установлено, что развитие процессов эвтрофирования сделало возможным успешную акклиматизацию нового для водоема вида рыб.

Исследованы изменения физиологических и биохимических параметров морских беспозвоночных в разных условиях обитания. Определены толерантные диапазоны воздействия природных и антропогенных факторов в широтном аспекте на двустворчатых моллюсков в зависимости от их местообитания. Выявлено наличие осцилляций сердечной активности у двустворчатых моллюсков и определена зависимость периодических составляющих от циклических изменений природных факторов. Выявлена зависимость реакции сердечной системы моллюсков от концентрации тяжелых металлов.

На примере птиц семейства *Sylviidae* прослежен один из механизмов адаптации периферических популяций к субоптимальным и пессимальным условиям на северных окраинах ареала – увеличение генетической гетерогенности популяции путем увеличения доли внебрачного потомства, в том числе у видов, для которых характерны моногамные взаимоотношения. Это направлено на поддержание стабильности популяций на северной периферии гнездового ареала и реализует потенциальное стремление вида к экспансии, а также повышает значение этих популяций в процессах микроэволюции.

Разработаны меры по сохранению видового разнообразия фауны Европейского Севера России в условиях усиливающегося антропогенного пресса на основе комплексных мониторинговых исследований. Для ряда видов животных разработаны меры по охране и восстановлению популяций, предложенные в профильные министерства и управления, ответственные за эксплуатацию, охрану и восстановление биологических ресурсов. Необходимые

природоохранные территории включены в «Схему территориального планирования» Республики Карелия.
ИБ КарНЦ РАН

Предложены оптимальные режимы лесовыращивания, обеспечивающие ускоренное формирование лесных фитоценозов, повышение продуктивности древостоев и высокое качество древесины. Изучена динамика формирования древостоев на осушенных землях после рубок с сохранением подроста и тонкомера.

Показано, что при повышении плодородия почвы у теневых листьев 40-50-летних деревьев березы карельской возрастают показатели фотосинтеза, темнового дыхания, светового компенсационного пункта, что свидетельствует о более эффективной работе фотосинтетического аппарата. Возможности ассимиляционного аппарата эффективно использовать слабый свет позволяют теневым листьям березы карельской поддерживать углеродный баланс на приемлемом уровне при ухудшении световых условий в процессе смыкания полога крон.

В ходе исследования структурно-функциональных особенностей растений рода *Betula* L. на ранних этапах онтогенеза показано приоритетное развитие подземной массы у саженцев березы карельской и надземной массы берез повислой и пушистой. У березы пушистой отмечена более высокая эффективность использования воды. У березы карельской выявлены наибольшие значения максимальной скорости карбоксилирования РБФК/О, что указывает на возможность более высокой продуктивности фотосинтеза при пониженной освещенности по сравнению с березами повислой и пушистой.

Предложена эколого-генетическая гипотеза происхождения карельской березы, ареал которой эволюционно сформировался исключительно на территории северо-запада континентальной Европы. Показано, что как самостоятельная форма карельская береза выделилась в условиях так называемого Малого ледникового периода, когда в зонах интрогрессивной гибридизации у ее предков, имеющих определенный гаплотип, возник и закрепился полиморфизм жизненных форм – от деревьев до кустарников, усиливший их пластичность. Адаптивный характер ряда анатомо-морфологических изменений предопределил возможность депонирования вторичных метаболитов в тканях ствола и их более рационального использования в необычных (новых) условиях существования.

ИЛ КарНЦ РАН

Создана база данных «Планктонные пелагические альгоценозы арктических морей в условиях полярной ночи и сезонного ледяного покрова».

Создана экспериментальная установка и разработана методика по изучению влияния электромагнитных полей (ЭМП) на поведение морских млекопитающих (ММ). На их основе определены критерии оценки изменений в поведении ММ в ответ на воздействие электромагнитных полей с экстремально низкими частотными характеристиками. Впервые изучено влияние низкочастотных ЭМП на поведение серого тюленя.

Конкретные погодные условия (ветер) могут нивелировать влияние потепления климата на сроки прилета

воробьиных птиц на Шпицберген. В отдельные «теплые» весны миграция может быть задержана из-за неблагоприятных погодных условий на путях миграции.

Сформулированы два принципиально новых ключевых положения методики построения карт уязвимости прибрежных и морских зон от нефти, основанные на отказе от рангов и/или баллов: 1) распределения групп/подгрупп/видов биоты должны представляться нормированными на среднегодовое обилие групп в картографируемом районе; 2) для расчета коэффициента уязвимости биоты за чувствительность принимают значения LC50 или LL50, нормированные на предельно допустимую концентрацию (ПДК) нефти в воде для пелагической биоты, и на предельно допустимую толщину пленки нефти (ПДТ) для биоты, большую часть времени контактирующую с водной поверхностью.

В результате экспериментальных исследований впервые диагностировано, что гомогенат ленточных червей, паразитирующих в кишечнике морских птиц, ингибирует активность ключевого фермента белкового обмена окончательных хозяев – трипсина.

Определены гематологические (лейкоцитарные) индексы оценки адаптивных состояний у беломорского морского зайца – потенциального вида-индикатора состояния арктических экосистем.

Проведено детальное морфологическое и морфометрическое исследование крови кольчатой нерпы – одного из видов-индикаторов состояния арктических экосистем.

Получены предварительные данные о некоторых качественных и количественных характеристиках эритроцитов периферической крови у гренландских тюленей, кольчатой нерпы, серого тюленя и морского зайца разного возраста. Изучены морфометрические параметры районов организаторов ядрышка (AgЯОР) в лимфоцитах ряда видов ластоногих (серый и гренландский тюлени, морской заяц, кольчатая нерпа, тюлень-хохлач) и китообразных (афалина, белуха, обыкновенная морская свинья).

Получены новые данные о миграциях, распределении, биологии, питании нерпы и белухи в Белом, Баренцевом и Карском морях в рамках экологического мониторинга морских млекопитающих в арктических морях в условиях изменения климата и промышленного освоения шельфа; усовершенствованы и применены методики по установке датчиков спутниковой телеметрии на нерпу и белуху.

Изучены механизмы адаптаций на уровне энергетического бюджета у трех арктических видов: ледяной трески *Arctogadus glacialis*, сайки *Boreogadus saida* и полярной камбалы *Liopsetta glacialis*. Сравнительный анализ взаимосвязи пластического и энергетического обмена показал, что скорость метаболизма увеличивается быстрее с ростом массы тела, чем скорость затрат энергии на рост, поэтому удельная скорость этих процессов соответственно будет разной. Повидимому, низкие скорости поддерживающего метаболизма оказываются предпосылкой «компромисса» для максимизации эффективности роста холоднокровных животных, обитающих в высоких широтах. Установлено, что скорость роста сайки в северо-восточных районах Баренцева моря выше, чем в центральных.

Подготовлено полное описание таксономического состава и пространственно-временной изменчивости фитопланктонных сообществ Печорского моря. Показано, что эти характеристики различаются в разных частях акватории данного водоема. Основными факторами, определяющими структуру его пелагических альгоценозов и годовую динамику показателей их развития, служат рельеф дна, интенсивность пресного стока и ледовый режим.

По итогам анализа качественных и количественных показателей на стандартном разрезе "Кольский меридиан" установлены инвариантные параметры таксономического состава и пространственного распределения планктонной биоты, выполнен расчет продукционного потенциала.

Показано существование автохтонных сообществ микроводорослей в донных биоценозах глубоководного арктического шельфа. Определен видовой состав микрофитобентоса, выполнены оценки его численности и биомассы, установлены основные черты распределения в зависимости от глубины местообитания.

Для открытой части Баренцева моря показано, что обилие вирио- и бактериопланктона в конце осеннего – начале зимнего сезона превышало диапазоны значений, наблюдаемые зимой в арктическом побережье. На фоне равномерного распределения бактерий, обилие вирусных частиц и смертность клеток от вирус-индуцированного лизиса возрастали в более холодных и соленых водах северных участков моря.

ММБИ КНЦ РАН

Разработана программа «Гарденотерапия в работе с замещающими семьями», направленная на гармонизацию детско-родительских отношений на основе садовой и арт-терапии, главной целью которой является профилактика вторичного сиротства. В результате первичной апробации программы установились дружественные междусемейные отношения, выявлена яркая положительная динамика во взаимоотношениях родителей и детей. У последних отмечена большая открытость, уверенность в своих силах, самостоятельность, ответственность за результаты своей работы; у родителей понизились показатели гиперопеки.

Выявлены уровни накопления никеля в листьях наиболее распространенных в городах Мурманской области древесных интродуцентов, при которых наблюдается угнетение роста листовой пластинки.

Выяснены особенности адаптации к тяжелым металлам представителей двух видов дендроинтродуцентов. Выявленная ранее способность представителей сирени венгерской транспортировать избыток никеля из листьев в побеги, позволяет им адаптироваться к техногенной нагрузке, обеспечивая прямую связь отношения $(a+b/\text{каротиноиды})$ с концентрацией никеля в листьях.

ПАБСИ КНЦ РАН

В экспериментах с нечувствительным к этилену мутантом арабидопсис *etr1* выявлен новый аспект гормональной регуляции ростовых адаптивных реакций растений. Под влиянием этилена происходит репрессия гена IPT3, отвечающего за синтез цитокининов, что, в конечном счете, приводит к увеличению массы корней.

	<p>В результате сравнения хода восстановительных сукцессий в разных типах лесной растительности Южно-Уральского региона установлено, что в зависимости от особенностей исходного типа сообщества и вариантов нарушений возможны две модели сукцессионных систем: линейная и дивергентно-конвергентная. Выявлены различия в видовом составе бриофлор и приуроченности бриофитов к местообитаниям восточных низкогорий и предгорий Южного Урала, а также степных районов Зауральского пенеплена.</p> <p>В условиях углеводородного загрязнения Уфимского промышленного центра при общем снижении содержания фотосинтетических пигментов в листьях дуба, липы и березы существенно увеличивается доля каротиноидов на фоне уменьшения долей хлорофиллов а и b. Содержание всех пигментов у липы значительно превышает их содержание у дуба и березы, но при этом хлорофильный комплекс липы характеризуется большей чувствительностью к загрязнению.</p> <p style="text-align: center;">УИБ РАН</p>
52. Биологическое разнообразие	<p>В рамках международного договора с БГУ (г. Минск), совместно с Учебно-научный центром «Нарочанская биологическая станция имени Г.Г. Винберга» исследована флора и растительность 8 озер Нарочанской группы. Выявлено, что флора озер включает 126 видов сосудистых растений из 42 семейств и 85 родов. Установлено, что большинство видов являются обычными для флоры Европы. В озёрах нами отмечены два редких и охраняемых в республике Беларусь растения – <i>Aldrovanda vesiculosa</i> L. (оз. Шестаково) и <i>Isoetes lacustris</i> L. (оз. Бледное (Белое)), которые включены в приложение I Бернской конвенции (виды флоры, которые подлежат строгой охране). Отметим, что альдрованда пузырчатая в Мядельском районе Минской области обнаружена впервые.</p> <p>Проведен комплексный анализ флоры модельных озёрных систем юго-западной части Валдайской возвышенности, органически связанных с Каспийско-Балтийским водоразделом. Это позволило выявить новые местонахождения таких редких для области сосудистых растений. Выявлено 8 новых для флоры Андреапольского р-на видов, для юго-западной части Валдайской возвышенности впервые приведено 6 видов. Особый интерес представляет находка <i>Caulinia tenuissima</i>, впервые обнаруженная на западе области и представляет единственное современное достоверно подтвержденное местообитание вида.</p> <p>Получены данные о зарастании водохранилищ северного макросклона Волго-Балтийского водного пути. Наибольшую роль в зарастании играют гелофиты, а не собственно водные растения. Водоохранилища могут быть охарактеризованы как слабо заросшие водоёмы с фрагментарным, прибрежным и отчасти сплавинным типом зарастания. По характеру зарастания анализируемые водохранилища сходны с водохранилищами речного типа.</p> <p>Описаны новые для науки таксоны клещей, связанные с жуками сем. Heteroceridae.</p> <p>Получены новые данные по распространению и биологии водных жуков (Coleoptera: Haliplidae, Dytiscidae, Helophoridae, Georissidae, Hydrophilidae, Limnichidae, Heteroceridae, Curculionidae) в России и Узбекистане. Впервые для этих стран приводится 17 видов жесткокрылых.</p> <p>В лабораторных условиях выведены личинки 11 видов водяных клещей рода <i>Hydryphantes</i>, паразитирующих на</p>

хириномидах. Проведено детальное изучение морфологии, разработана диагностика и составлена определительная таблица для личинок. Исследованы циклы развития и уточнено систематическое положение у следующих видов клещей: *Lebertia insignis*, *L. porosa*, *L. saxonica*, *Piona annulata* и *P. stjordalensis*. Из водоемов Ярославской области описан новый вид *Hydryphantes ildensis*, из водоемов Камчатки – *Piona simulans*. Новый род *Paratetrahygrobatella* и два новых вида рода *Corticacarus* описаны из водоемов Чили.

Завершена самая крупная за последние годы инвентаризация таксономического разнообразия диатомовых водорослей Центральной и Северо-Западной Монголии. Выявлено 1015 видов и внутривидовых таксонов из 120 родов, большая часть из которых соотнесена с установленными прежде номенклатурными типами. Опубликованы диагнозы 8 новых видов, уточнено таксономическое положение 6 таксонов диатомовых водорослей, предложены новые номенклатурные комбинации и статусы. Уточнены сведения по географическому распространению ряда редких видов. Выявлены естественные флористические диатомовые комплексы, в распределении которых прослежена зависимость от генезиса водоёмов и комплекса их экологических условий. Полученные данные на современном этапе составляют наиболее полную сводку по таксономическому разнообразию диатомовых водорослей Монголии и могут быть использованы при составлении иллюстрированной флоры-определителя, учитывающей специфику центрально-азиатских диатомовых флор.

Подведены итоги изучения многолетних исследований (1953–2004 гг.) таксономического состава золотистых водорослей 9 водохранилищ волжского бассейна. Установлена достоверная положительная статистическая связь видового богатства золотистых с морфометрическими показателями водохранилищ и количеством атмосферных осадков. Удельное богатство золотистых в каскаде волжских водохранилищ уменьшалось в направлении от Верхней к Нижней Волге по мере снижения цветности и увеличения прозрачности воды в соответствии с географической зональностью. Выявлен положительный многолетний тренд в изменении удельного богатства и обилия золотистых в Рыбинском водохранилище (Верхняя Волга) и положительная связь этих показателей с температурой воды. Полученные данные важны для понимания закономерностей изменения разнообразия и обилия миксотрофной группы фитопланктона в ходе экологической сукцессии внутренних водоемов.

Выделено и проанализировано 16 штаммов криптофитовых водорослей из Центральной России, Пермского края, Республики Алтай и Вьетнама. В результате анализа обнаружено и впервые подтверждено молекулярными методами 4 вида рода *Cryptomonas* из бассейна р. Волга. Изучено филогенетическое положение обнаруженных таксонов на основе молекулярных маркеров, установлено, что вид из оз. Телецкого является представителем новой, ещё не описанной, линии среди представителей рода *Cryptomonas*.

Проведено изучение видовой структуры сообщества основных бактериотрофных протистов – гетеротрофных нанофлагеллят (ГНФ) Волжских водохранилищ. Всего идентифицировано 78 видов жгутиконосцев из 11 крупных таксонов.

Изучен видовой состав и внешняя морфология гетеротрофных жгутиконосцев и солнечников разнотипных

пресноводных экосистем Эфиопии: озера Тана; рек, впадающих в оз. Тана; двух озер Рифтовой долины; луж на берегах водоемов и на рисовых полях. В этих местообитаниях обнаружены 21 вид и 11 форм жгутиконосцев и 2 вида центрохелидных солнечников из 5 макротакономических кластеров.

Изучен видовой состав и внешняя морфология центрохелидных солнечников сфагнового болота и разнотипных водоемов и водотоков на юге Чили. Обнаружено 20 видов из 3-х семейств класса *Centrohelida* Kühn, 1926 и центрохелидные солнечники неопределенного систематического положения. 11 видов относится к семейству *Pterocystidae*. Два вида указаны впервые для Чили.

Исследован видовой состав, распространение и особенности морфологии центрохелидных солнечников (*Centrohelida*) в пресных водоемах и водотоках Вьетнама с применением методов сканирующей электронной микроскопии. Впервые в данном регионе обнаружено 12 видов и форм, принадлежащих к семействам *Heterophryidae* Poche, *Pterocystidae* Cavalier-Smith et von der Heyden, *Choanocystidae* Cavalier-Smith et von der Heyden, *Acanthocystidae* Claus, *Raphidiophryidae* Febvre-Chevalier, Febvre.

ИБВВ РАН

Выполнено сравнение внутривидовых форм малой лесной (*S. uralensis*) и желтогорлой (*S. flavicollis*) мышей друг с другом и с прочими видами рода *Sylvaemus* по нескольким митохондриальным генам (*cyt b*, *D-loop*, *COI*). Для видов *Sylvaemus* показаны существенные различия в топологии древ, построенных по разным генам.

Показаны цитологические механизмы анеуплоидии при гибридизации форм с монобрахиально гомологичными робертсоновскими транслокациями у слепушонок *Ellobius tancrei*. При анализе кросс-гибридизации *in situ* микродиссекционных ДНК-проб показано снижение гомологии ДНК-повторов прицентромерных районов хромосом при увеличении дифференциации и уменьшении родства форм и видов лесных мышей рода *Apodemus* и *Sylvaemus*.

Анализ изменчивости *D-loop* мтДНК у разнохромосомных видов крапчатых сусликов позволил определить границы распространения трех подвидов *Spermophilus suslicu* и обнаружить две генетически дифференцированные формы *S. odessanus* в днепровско-бугском междуречье.

Анализ влияния эффектов взаимодействия «генотип-среда» на доминирование признаков формы копулятивного аппарата в межвидовых скрещиваниях дрозофил *D. virilis* и *D. lummei* показал, что, что эпистатические эффекты половых хромосом и 6-й дот-хромосомы, оказывающие влияние на доминирование фенотипа *D. virilis*, могут существенно меняться в процессе развития при изменении температуры окружающей среды.

Проведен биоинформационный анализ генов-кандидатов вкусовых и обонятельных рецепторов, отвечающих за межвидовые различия ответа личинок дрозофил группы *D. virilis* на обонятельные стимулы.

Определен уровень генетической дивергенции для близких видов группы палеарктических «короткохвостых» сусликов (род *Spermophilus*). Детально охарактеризовано брачное поведение у четырех видов-двойников группы *virilis*, определен критический этап брачного ритуала для гетероспецифических вариантов, определена значимая роль

акустического канала обмена информацией между самкой и самцом в ходе брачного ритуала.

Выявлено изменение состояния популяций (по показателям стабильности развития) на территориях, которые становятся зонами экологической периферии ареала, Проведена оценка современного состояния методологии технологии оценки состояния биоразнообразия (на основе популяционной биологии развития). Изучены механизмы расхождения во времени и местах нереста, как важнейшего фактора формирования репродуктивных барьеров. Выведено уравнение роста, открывающее возможность сравнительного анализа на разных видах и в различных условиях развития.

ИБР РАН

Осуществлён комплекс работ по ведению Красных книг Ленинградской области и Санкт-Петербурга. Проведены мониторинговые флористические исследования 7 существующих и проектируемых ООПТ Российской Федерации с целью инвентаризации флоры сосудистых растений, описания растительности, сбора гербарного материала и подготовки ботанической части документации для обоснования природоохранных мероприятий. Подготовлена к публикации Красная книга Ленинградской области.

Проведены работы по изучению и инвентаризации таксономического разнообразия флоры Индокитая, фитогеографическому сравнительному анализу локальных флор, проведению биогеографического районирования и определению важнейших центров регионального эндемизма. Проведены полевые экспедиционные работы на территории Вьетнама в провинции Сон Ла, в результате которых собрано 1800 листов гербария высших растений, в БИН РАН доставлено 1200 гербарных листов, 60 образцов фиксированных растений, 85 образцов живых растений и семян. Осуществлен обзор природной популяции узкоэндемичной сосны повислой (*Pinus cernua*), описаны основные растительные сообщества и флора высших растений в местах ее обитания. Проведено изучение новых коллекций орхидных в коллекциях ботаников из южных провинций Вьетнама.

Исследовано таксономическое разнообразие флоры Монголии, включая малоизученные ландшафтно-географические выделы Монгольского Алтая, Гобийского Алтая, районы горной акватории озера Хубсугул. Проведено исследование видового богатства рода *Hesperis*. Осуществлена разработка обоснований по мониторингу, охране и использованию наиболее ценных с научной и экономической точки зрения растений Монголии. Проведено детальное исследование полиморфных видов рода *Artemisia* с целью поиска внутривидовых таксономических единиц, получен хромосомный материал для 39 видов.

Показано, что в Центральном Хангае начальные этапы распада девственных лиственничников и успешного становления молодняков *Larix sibirica* на вырубках и гарях внутри лесных массивов проходят через вековую кустарниковую сукцессионную стадию с доминированием *Lonicera altaica*. Выявлена полиномиальная закономерная связь проективного покрытия крон кустарника *Lonicera altaica* с интегральными таксационными показателями древостоев – суммой площадей сечения стволов и запасом стволовой древесины. Наиболее тесной она оказалась с сухой надземной фитомассой древостоев, включающей в себя и массу крон.

Обобщены сведения по строению и продуктивности сухостепных сообществ Монголии с участием кустарничка хвойника китайского (*Ephedra sinica*), выявлены причины его экспансии в сухие степи и дата начала этого процесса на основании данных динамики формирования и сумме годовых колец вторичной ксилемы главного корня материнских особей вида. Установлено, что на территории сомона Баян-Унжул Центрального аймака возраст самых старых особей составляет 40 лет. Проведен анализ данных по составу видов и биоморф, проективному покрытию, жизненному состоянию и участию основных фитоценофитов в степных экосистемах юго-западной части Восточно-Гобийского и Сумбэрского аймаков Монголии за 1989–2015 гг.

Проведен критический обзор ископаемых находок рода *Caragana* в позднем кайнозое на территории бывшего СССР. В результате изучения ископаемых листьев *Mugilacae*, выделено 4 группы (морфотипов) видов. В связи с неудовлетворительной сохранностью фактического материала, а также с некачественными, малоинформативными изображениями в литературных источниках, часть ранее описанных видов *Mugilacae* исключена из состава рода.

Реконструкция позднекайнозойской растительности отдельных районов Центральной Евразии при помощи количественного метода на основе палинологических и карпоботанических данных показала, что на юге исследуемой территории в период позднего палеогена – раннего неогена господствовали смешанные леса Тургайского типа. В позднем неогене для некоторых областей отмечено остепнение территории как следствие аридизации климата. На границе плиоцена и плейстоцена в средних и южных широтах изучаемой территории реконструированы в основном степные ландшафты.

С целью улучшения доступности научного коллекционного материала при изучении его пользователями осуществлён комплекс работ по дигитализации, включению в БД и размещению на сайте института аутентичных материалов (2500 листов) из титульных коллекций Гербария (LE). Проведена критическая ревизия 200 гербарных образцов лишайников родов *Usnea* (Якутия).

Основной фонд Микологического гербария БИН РАН пополнен сборами агарикоидных (300 образцов), афиллофороидных грибов (650 образцов), аскомицетов (200 образцов), выполненных в заповедниках и на других особо охраняемых природных территориях ряда регионов Европейской части России и Словакии. Осуществлено размещение более 1500 образцов спорокарпов миксомицетов, собранных на территории России и Вьетнама. Данные об инсерированных образцах и таксонах внесены в базу данных и электронную картотеку.

Сравнительный анализ архивных документов и современных данных позволил выявить динамику изменения видового состава в ряде коллекций Ботанического сада Петра Великого. Прослежено изменение видового состава коллекции семейства *Arecaceae*, в которой за последние шестьдесят лет прошли испытание более 400 видов пальм. Установлено, что наибольшее видовое разнообразие в экспозициях приходилось на 80-ые годы XX века и включало 254 вида из 55 семейств.

Опубликованы сборники календарей природы «Сезонная жизнь природы Северо-Западного региона Европейской территории России», части I, II. Издания основаны на фенологических данных, полученных при проведении

многолетнего мониторинга за сезонными явлениями природы в сети пунктов на территории Европейской части России. Выпущены буклеты «Березы Ботанического сада», «Перечень семян и спор, предлагаемых в обмен Ботаническим садом Петра Великого» № 153. Созданы новые экспозиции, разработаны новые маршруты, организованы и проведены выставки.

Опубликован 7-й том сводки «Растительные ресурсы России», посвященный компонентному составу и биологической активности представителей шести отделов сосудистых нецветковых растений – плауновидных, хвощевидных, псилотовидных, папоротниковидных, голосеменных и гнетовидных. В книге представлены сведения по 163 видам растений из 56 родов, относящихся к 29 семействам. В сводку «Растительные ресурсы России» (2008–2016) вошли 3486 видов из 968 родов, относящихся к 173 семействам, что составляет почти треть от общего числа видов флоры России.

Проведено изучение таксономического разнообразия и экологии мохообразных Санкт-Петербурга, Ленинградской, Новгородской областей, Средней России, Северного Кавказа, Камчатского края, в том числе на охраняемых территориях разного ранга. Подведен итог изучения таксономического разнообразия мхов Забайкальского края: составлен конспект флоры мхов, включающий 521 вид, выявлены характерные особенности изученной флоры. Опубликован список видов, который включает данные о 71 виде мхов, их ценотической приуроченности, субстрате, приводятся сопутствующие виды. Найдены редкие для Камчатского края и Дальнего Востока виды.

Проведен сбор и идентификация образцов телефоровых грибов из ряда регионов России: получены новые данные по экологии, субстратной приуроченности и распространению.

Описан новый для науки вид *Geoglossum raitviirii*. Выявлены 68 видов грибов, растущих на лишайниках рода *Cladonia*. 1 род, и 6 видов описаны как новые для науки, 6 видов приводятся впервые для Азии, 5 видов – для Северной Америки, 7 - для России. Составлен ключ для определения 137 видов лихенофильных грибов, растущих на лишайниках рода *Cladonia*.

На основании геномных исследований особенностей регуляции глицеролипидов у 14 видов базидиальных грибов выявлено наличие в промоторах генов синтаз бетаиновых липидов возможных сайтов связывания с рядом регуляторных белков, отвечающих за адаптацию к разным значениям pH и координирующих экспрессию генов в условиях дефицита фосфора, что открывает пути исследования адаптации грибной клетки к этим воздействиям на уровне мембранных липидов.

В Коллекцию культур базидиомицетов введено 278 штаммов макромицетов, выполнена их культурально-морфологическая и молекулярно-генетическая верификация, оформлена соответствующая документация; на криоконсервацию переведено 190 штаммов. Выделено 125 новых изолятов, включая ряд редких и ресурсных видов макромицетов. Проведена работа с коллекционной базой данных, часть которой переформатирована в соответствии со стандартом Международного информационного центра микроорганизмов (WDCM) и включена в Глобальный каталог микроорганизмов (WFCC Global Catalogue of Microorganisms (GCM)).

Опубликовано справочное издание коллектива авторов: Семихов В.Ф., Новожилова О.А., Арефьева Л.П., Прусаков А.Н., Мишанова Е.В. «Аминокислотный состав семян покрытосеменных и голосеменных растений (в таблицах)» (М.:ГЕОС, 2016. 102 с. ISBN 978-5-89118-721-4). В справочнике представлены результаты многолетних исследований по аминокислотному составу семян и белковых фракций, а также по белковому комплексу семян. Полученные данные могут быть использованы не только для характеристики свойств семян определённых групп растений, но и для трактовки проблем хемосистематики и эволюционной биохимии растений.

Опубликовано справочное издание: Трейвас Л.Ю. «Защита плодовых, огородных и декоративных растений от болезней и вредителей (Атлас-определитель)» (М.: Фитон XXI, 2016. 160 с. ISBN 978-5-906811-06-6). В справочнике описано свыше 80 заболеваний растений, вызванных различными патогенами и вредителями. Описаны симптомы каждого заболевания, приведены фотографии вредителей; указаны эффективные, разрешённые к применению средства защиты растений и оптимальные сроки обработок.

Опубликовано справочное издание: Трейвас Л.Ю., Каштанова О.А. «Болезни и вредители плодовых и ягодных культур (Атлас-определитель)», 3-е испр. и доп. издание (М.: Фитон XXI, 2016. 352 с. ISBN 978-5-906811-12-7). В справочнике представлены болезни и вредители 23 основных плодовых культур, выращиваемых в садах европейской части России. Для каждой культуры в полном объёме описаны признаки болезней, указаны их возбудители, а также вредители и наносимый ими ущерб, рекомендованы меры профилактики и борьбы, разрешённые средства защиты и оптимальные сроки их применения.

Получены новые сорта жимолости синей «Рюмочка» и «Таежная». Растения данного сорта устойчивы к болезням и вредителям, засухоустойчивы, морозостойки. Плоды съедобны и пригодны для переработки. Получен патенты на селекционное достижение.

Подведены итоги интродукционного испытания редких видов растений Приморского края. За 65 лет испытано 104 редких вида. В настоящее время на экспозиции Дальнего Востока осталось 52 вида этих растений: 10 видов деревьев, 13 – кустарников, 5 – деревянистых лиан, 2 – травянистых лиан, 22 – травянистых многолетников. Большая часть редких видов устойчивы. Выявлены причины выпадения видов растений, оказавшихся неустойчивыми.

Подготовлены и опубликованы полные видовые очерки лишайников, занесённых и рекомендованных к занесению в Красные книги Ульяновской и Самарской областей. Опубликован раздел «Лишайники» во втором издании Красной книги Ульяновской области.

При выборе основной платформы для создания географической информационной системы (ГИС) ГБС РАН проведен анализ программных продуктов, используемых ботаническими учреждениями разных стран мира. Реализован прототип веб-ГИС ГБС РАН (путем переноса локального ГИС проекта в веб-среду), который позволяет без дополнительного программного обеспечения и настройки дистанционно, из любого места, в режиме он-лайн наблюдать

за состоянием коллекции.

Разработана оригинальная методика оценки рекреационного потенциала открытых участков, которые являются важнейшим компонентом городских лесных насаждений. Предложены два направления работ: экспертная оценка, выполняемая на местности, и дистанционная оценка, основанная на использовании данных дистанционного зондирования Земли и лесоустроительных баз данных. Результаты оценки могут быть использованы при разработке научно-обоснованного функционального зонирования территории рекреационных объектов и при планировании комплекса хозяйственных мероприятий.

На основании морфолого-анатомических и биохимических исследований выявлен потенциал промышленного применения сочных плодов представителей яблоневых (айва обыкновенная, мушмула германская, боярышник полумягкий, боярышник точечный), интродуцированных в Московском регионе. Показано, что плоды этих видов по ряду показателей не уступают импортным аналогам. В плодах магонии падуболистной и некоторых красноплодных видов жимолости определено содержание сухого вещества, сырого жира и аскорбиновой кислоты; показана перспективность использования этих плодов в качестве источника биологически активных веществ.

В предварительном сортоиспытании пшенично-пырейных гибридов (ППГ) ярового типа выделены перспективные формы 2714×81 с урожайностью 58ц/га; 21×Восток – 52ц/га, Н-3 – 56 ц/га. Методом седиментации (экспресс-метод на качество зерна) выделены перспективные формы 81/17 с урожайностью 56 ц/га, 127/12 – 54 ц/га, 2430/8 – 60ц/га. В КСИ (конкурсное сортоиспытание) средняя урожайность достигла 43,3 ц/га, (стандарт Лада-35ц/га). Создан сорт ярового ППГ – Ботаническая 81, имеющий большую практическую ценность. Подготовлен пакет документов для передачи его на Государственное сортоиспытание.

Проведена гибридизация перспективных линий ППГ между собой, с коллекционными сортами озимой мягкой пшеницы, с 56-хромосомными формами многолетней отрастающей пшеницы (ПППГ), а также с формами тритикале и пырея. Целью гибридизации было расширение генетического разнообразия используемого материала и вовлечение в селекционный процесс генов, определяющих устойчивость к заболеваниям, качество и продуктивность. Результаты эксперимента показывают, что опытные формы селекции ГБС РАН являются конкурентно способными и могут быть отнесены к сортам интенсивного типа.

Проведён комплексный молекулярно-филогенетический и морфологический анализ отдельных модельных таксонов мохообразных. В рамках исследования ископаемых представителей маршанциевых печёночников в материалах из пограничных между юрским и меловым периодами отложений Забайкальского края выявлен слоевищный печёночник, который предполагается к описанию как новый для науки род и вид *Palaeogemma squamosa*. По наличию брюшных чешуек и дифференцированных воздушных камер материал, несомненно, относится к маршанциевым, однако имеет характер признаков, промежуточный между существующими ныне порядками класса *Marchantiopsida*. В рамках исследования ископаемых печёночников в эоценовых ровенских янтарях выявлен новый для науки вида рода *Frullania*, относящийся к подроду *Frullania*. Этот вид наиболее сходен с представителями секции *Australes*, но при этом отличается

формой брюшных лопастей листьев и признаками клеточной сети листа. Возможно, этот вид относится к вымершей группе рода, в пределах которой не осталось ныне существующих морфологически сходных таксонов. Из ископаемых данный вид наиболее сходен с видом *F. varians*, который был описан из балтийских янтарей и отнесён к подроду *Microfrullania* рода *Frullania*.

Выявлена сильная изменчивость размеров гало в местах контакта инфекционных структур гриба-возбудителя мучнистой росы с эпидермисом листьев пшеницы при моделировании окислительного стресса перекисью водорода. Причиной вариабельности гало, по-видимому, могут быть локальные особенности взаимодействия с патогеном отдельных клеток растения-хозяина, связанные с различиями метаболизма активных форм кислорода.

Изучены особенности регенерационного процесса у растений 15 сортов из 5 садовых групп розы. Выявлены благоприятные условия органогенеза на основных этапах культивирования *in vitro*. На этапе собственно размножения роз показана эффективность использования двух методов – индукции множественного побегообразования и микрочеренкования побегов с хорошо развитыми междоузлиями, что позволило значительно повысить коэффициент размножения. Оптимизированы протоколы клонального микроразмножения растений всех изученных сортов и показана возможность их длительного депонирования.

Составлен ассортимент древесных растений для озеленения детских дошкольных учреждений и разработаны «Методические рекомендации по озеленению территорий детских дошкольных учреждений».

Составлен основной ассортимент деревьев и кустарников (40 видов), рекомендуемых для озеленения внутриквартальных и дворовых территорий Москвы и Московской области. Разработаны «Методические рекомендации по озеленению дворовых территорий городских поселений Московского региона».

ГБС РАН

Описаны новые виды землероек из Эфиопии и кротов из Вьетнама. Проведено сравнительное исследование морфологической дифференцировки у двух видов хорей, *Mustela putorius* и *M. eversmanii*. Описаны новые таксоны хищных и непарнокопытных из эоценовой фауны южного Китая. Проведен сравнительный анализ подкожной мускулатуры гистрикоморфных грызунов. Изучены костные остатки млекопитающих из палеолитических стоянок и археологических памятников юга России.

Обобщены многолетние исследования кровососущих клещей, собранных на Куршской косе Калининградской области. Молекулярно-генетическими методами выявлена зараженность микроорганизмами клещей, пойманных на растительности и снятых с пролетных птиц. Подведены итоги роли перелетных птиц в формировании и поддержании старых очагов трансмиссивных инфекций (особенно клещевого энцефалита, клещевых боррелиозов) на Куршской косе и возможному созданию новых. Выявлено значение риккетсий в эпидемиологии региона.

Опубликован обзор по строению кинетиды хоанофлагеллат и каталог коллекции паразитических протистов (CCPP ZINRAS). В результате молекулярно-генетических и морфологических исследований описано новое семейство

моноблефарид Sanchytriaceae, новый род и вид *Sanchytrium tribonematis*, новый род и вид афелиды *Paraphelidium tribonemae* и новый вид афелиды *P. letcheri*. Изучен и описан новый род и вид хищного жгутиконосца *Develorapax marinus* и выдвинута гипотеза о его близости к бесцветному предку *Ochrophyta*.

Подробно изучен состав полихет фьорда Нелла (Антарктида). В результате исследований обнаружены 60 видов и подвидов *Polychaeta*, относящихся к 56 родам, 27 семействам и 11 отрядам. Анализ биогеографической структуры видов исследуемого района позволил выделить 8 биогеографических групп и определить их процентное соотношение: наибольшее число видов составляют антарктическо-нотальные и антарктические виды. Очевидно, что такое положение связано со стабильно суровыми условиями в течение 30 млн. лет; они в равной степени благоприятны для развития как гляциальной, так и для хорошо приспособленной к условиям Антарктики антарктическо–нотальной составляющей фауны.

В сборах Российских антарктических экспедиций 52, 54 и 59 обнаружены моллюски, принадлежащие 67 видам из 44 родов и 33 семейств. Около 71% видов из материалов РАЭ впервые стали известны для залива Прюдс. Получены новые батиметрические данные для 37 видов. Проведённый анализ биогеографического состава видов брюхоногих и двустворчатых моллюсков показал, что более половины их (53%) обитает на континентальном шельфе. Двустворчатые моллюски более широко распространены за пределами антарктического континентального шельфа, чем гастроподы.

Выполнено биогеографическое районирование по фауне мшанок шельфовой зоны и континентального склона в районе Фарерских островов. Шельфовая зона вокруг архипелага отнесена к Норвежской провинции Высоко-бореальной подобласти Атлантической бореальной области. Уточнен биогеографический статус прилегающих к архипелагу части Фареро-Исландского порога и континентального склона до глубины 800 м, которые могут быть охарактеризованы как переходная зона между бореальной Атлантической и Арктической биогеографическими областями.

Описаны два новых для науки вида *Leptostraca* (*Sarsinebalia pseudotyphlops* Petryashov, 2016 и *Nebaliella kurila* Petryashov, 2016) с глубин 5245-5421 м восточнее Курило-Камчатского желоба. Это самые глубоководные находки экземпляров *Leptostraca* в мире.

Проведена оцифровка бумажных каталогов систематической коллекции и коллекции типовых экземпляров морских звезд. Отсканировано в общей сложности более 1650 каталожных карточек. Получены изображения для 95 видов и подвидов морских звезд, образцы хранения и этикетки для этих видов из типовой коллекции лаборатории. Впервые для российских коллекций морских звезд получены стереоскановые изображения и фотографии типовых материалов (синтипов и голотипов), что позволит специалистам-систематикам знакомиться с виртуальной типовой коллекцией морских звезд Зоологического института РАН (<http://www.zin.ru/Collections/Asteroidea/>).

Осуществлен анализ морфологических признаков группы арктических видов *Cylichnoides oculus s.lato*. Показано, что в этой группе важными систематическими признаками являются морфология головного копулятивного аппарата и радулы. Опубликовано переописание *Smaragdinella sieboldi* A.Adams, 1864 – тихоокеанского тропического вида заднежаберных моллюсков, впервые получены стереоскановые изображения уникальных жевательных гребенчатых

пластинок этого вида. Уточнен объем рода *Smaragdinella*. Изучен редчайший в дальневосточных морях России и единственный представитель семейства *Acteonidae* в фауне морей России *Japonactaen nipponensis* (Yamakawa, 1911).

Опубликован определитель пресноводных мшанок Европейской территории России, предназначенный для исследователей и практических целей, так как пресноводные мшанки создают биопомехи в различных технических сооружениях. Описан новый вид для фауны пресноводных мшанок *Plumatella geimermassardi*, участвующий в техногенных обрастаниях на ЛАЭС. Проведен анализ литературных и собственных данных о мшанках моря Лаптевых за 19 и 20 век, позволивший выявить биоценозы и их распределение на шельфе, которые характеризуются определенной стабильностью в течение двух столетий. Анализ литературных и собственных данных видов мшанок Черного моря выявил особенности их распределения, которое связано с системой течений. Подтверждены ранее полученные наблюдения о возможности повышения биологического разнообразия солоноватоводных акваторий Каспийского и Аральского морей при условии использования современных «зеленых» технологий добычи нефти и газа. Обследованы местонахождения нового для территории России вида *Chara baltica* в Псковской области.

Выполнен анализ встречаемости, специфичности и видообразования моногеней. Показано, что фауна морских гиродактилюсов имеет двойное происхождение – исконно морское, и, в большинстве случаев, от пресноводных рыб. Методом конфокальной лазерной микроскопии показана принципиальная разница в строении мышц прикрепительного диска у двух видов дактилогирисов (*Monogenea*), отражающая их филогенетическое и систематическое положение. Полученные данные закрывает дискуссию о рудиментарности дополнительной пластинки и указывают на невозможность происхождения двухкрючковых дактилогирид от четырехкрючковых анцироцефалид. Анализ материала по цестодам рода *Variolera* вскрыл необходимость общего пересмотра классификации топографии половых желез 3-х семенниковых гименолепидид.

В результате обследования криогенных почв в восточной части Яно-Индибирской низменности (возраст погребенного материала по радиоуглеродному датированию 2.1 до 4.5 тыс. лет) выяснено, что 50% нематод сохраняет жизнеспособность, т.е. могут переходить в состояние длительного криобиоза. Обнаружено 16 видов нематод из 6 отрядов.

Проведено генотипирование музейных образцов, с особым вниманием к типовым экземплярам и сериям, полевок родов *Alexandromys* и *Blanfordimus*, *Neodon*, *Lasiopodomys*. Результаты генотипирования экземпляров монгольской полевки, первоначально описанных как подвид обыкновенной полевки *M. arvalis baicalensis* Fetisov, 1941, показало неожиданные результаты: по результатам анализа один из экземпляров следует относить к полевке Миддендорфа (*A. middendorffii*), а второй – к полевке-экономке (*A. oeconomus*).

Описан новый для науки вид ядовитых змей-щитомордников из горного Алая (Кыргызстан), подготовлена ревизия агамовых ящериц рода *Japalura*. Уточнена южная граница ареала прудовой лягушки в Поволжье. Опубликован раздел по рептилиям в Красной книге Сахалинской области, аналитический обзор по фауне амфибий Синайского полуострова, Египет, обзор сведений и данных по филогенетическим взаимоотношениям внутри восточно-азиатского

рода амфибий *Theloderma*. Опубликовано сообщение о новой гигантской черепахе семейства *Nanhsiungchelyidae* из позднего мела Китая (Hu et al., 2016). Сдан в печать раздел по черепахам в справочнике «Ископаемые позвоночные России и сопредельных стран. Ископаемые рептилии и птицы. Часть 4». Подготовлены к печати и презентации на сайте материалы по типовым коллекциям амфибий, рептилий и птиц.

На основе современных подходов получены новые данные, позволяющие пересмотреть и усовершенствовать классификацию и видовое определение ряда важных групп растительноядных клещей, а также паразитов млекопитающих и птиц из семейств волосяных и перьевых клещей, накожных чесоточных и клещей пыли, иксодовых клещей, а также блох, комаров и мошек. Основой для анализа послужила сведения по мировой фауны перьевых клещей, впервые обобщенные средствами оригинальной базы. Реконструирована филогения клещей сем. *Harpirhynchidae* (Acariformes: Cheyletoidea) — постоянных паразитов птиц. Судя по анализу признаков внешней морфологии, данная группа клещей является сборной: она представлена 3 основными кладами, клещи каждой из которых перешли к паразитизму на птицах независимо.

Установлено паразитирование клещей-краснотелок рода *Ericotrombidium* на домашних животных в Европе на основе двух независимых и почти одновременных находок: массовое заражение клещами вида *Ericotrombidium ibericense* вызвало сильный зуд и облысение у кошки в Португалии, а африканский вид *E. geloti* впервые отмечен как причина тромбиккулёза у домашних собак в Крыму.

На основе данных многолетних полевых экспериментов, обработанных средствами оригинальных математических алгоритмов, доказан факт привлечения иксодового клеща *Ixodes pavlovskyi* к тропам городских парков. Данный результат имеет важное значение для разработки методов борьбы с данными переносчиками клещевых иксодовых инфекций в условиях мегаполисов.

С применением молекулярно-генетических методов проведено исследование биоразнообразия копепоид в водоемах юга страны. Показано, что основным трендом изменения биоразнообразия копепоид в этих водоемах является расселение чужеродных видов, обусловленное антропогенной деятельностью. Оценено негативное воздействие вырубки лесов на биоразнообразие организмов в реках и обнаружены эффекты использования гербицидов и нетоксичных инсектицидов гормональной структуры на перестройку половой структуры популяций тропических видов. Полученные результаты открывают перспективы разработки концепции и методов сохранения биоразнообразия водных экосистем России в условиях усиления антропогенного воздействия.

Опубликован 2-й том Определителя зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской России, посвященный зообентосу (М., СПб изд. КМК). Определитель широко проиллюстрирован оригинальными цветными фотографиями и рисунками, включает основные группы зообентоса и позволяет определять до родового и в ряде случаев до видового уровня основные группы водных беспозвоночных континентальных вод Европейской части России.

Опубликована ревизия жувелиц рода *Pseudognathaphanus* Ориентального региона (8 видов) с таблицей для их определения и описанием нового вида из Непала. В результате таксономической обработки рода *Asinopus* Ближнего

Востока, описаны 4 новых вида и два названия сведены в синонимы. Опубликовано статья с описанием нового бескрылого вида подрода *Bottchrus* рода *Trichotichnus* с Филиппин и с обзором других бескрылых представителей этого подрода.

Орнитологическая коллекция Музея пополнилась уникальным экспонатом, по неизвестной пока причине ни нами, ни нашими предшественниками ранее неучтённым – чучелом мадагаскарской кукушки Делаландера – *Coua delalanderi* (Temminck, 1827), также в 2016 г. из частного зоопарка в Латвии получено яйцо южно-американского страуса – нанду *Rhea americana* L.

Совместно с иностранными учеными опубликована книга «Pacific Arctic Marine Fishes» (авторы Mecklenburg C.W., Mecklenburg T.A., Sheiko B.A. & Steinke D., 2016). В неё включены 101 вид из 22 семейств. Видовые очерки построены по единой схеме: латинское, английское, французское и русское названия, карта ареала, зоогеографическая характеристика, распространение, образ жизни, диагностические признаки, обилие в Арктике и таксономические замечания. Собраны воедино и критически проанализированы практически все важные сведения о морских рыбах региона по результатам многочисленных публикаций и экспедиций, в том числе, с участием авторов.

ЗИН РАН

Предложены новые подходы к восстановлению антропогенно нарушенных болотных экосистем методами экологической реставрации, целью которой является воссоздание экосистемы в целом и ее функций. Специфика методологии и основные подходы к восстановлению нарушенных экосистем в условиях севера представлены в коллективной монографии (Экологическая реставрация в Арктике: обзор международного и российского опыта. Под. ред. Т.Ю. Минаевой. Сыктывкар-Нарьян-Мар, 2016. 288 с.).

Определена роль дереворазрушающих грибов в процессах деструкции и формирования лесов на Русской равнине. Подготовлена научная и экспериментальная база для разработки системы воспроизводства дуба в зоне лесостепи. Проведённые исследования не имеют отечественных аналогов и создают основу для разработки практических положений по формированию устойчивых лесов различного происхождения, структурных характеристик и использования.

Обнаружен опасный инвазивный вид гриба *Hymenoscyphus fraxineus* в южной лесостепи в дубравах Теллермановского опытного лесничества ИЛАН РАН (Воронежская обл.). Дальнейшее распространение заболевания может существенным образом сказаться на структуре древостоев и лесохозяйственной деятельности в регионе.

Выявлены изменения популяционных показателей короеда типографа в затухающих очагах массового усыхания ели в Дмитровском, Клинском и Рузском районах Московской области, что подтверждает переход очагов массового размножения *Ips typographus* (L.) в эндемичные, локальные очаги в годы с обильными атмосферными осадками в летние месяцы.

В результате 30-летнего мониторинга на территории Волго-Уральского междуречья установлено, что появление в

середине XX века каркаса лесных полос обеспечило формирование фауны птиц байрачного комплекса. Продолжающаяся деградация искусственных насаждений через несколько лет может привести к сокращению или исчезновению из региона этих видов птиц, что актуализирует вопрос о восстановлении их естественных местообитаний – древесно-кустарниковых сообществ в озерных депрессиях.

Составлен предварительный список лишенобиоты подзоны южно-таежных лесов в пределах Центральной России; установлена репрезентативность лишенобиоты существующей сети федеральных особо охраняемых природных территорий (ООПТ) как в отношении общего уровня биоразнообразия, так и в отношении охраняемых видов, занесенных в Красные книги регионов. Отмечен недостаточный уровень изученности и низкий уровень организации охраны лишенобиоты указанной подзоны.

ИЛАН РАН

На основании изучения экзоскелетов различных типов у основных групп палеозойских костнопанцирных бесчелюстных (Osteostraci, Vertebrata) установлено, что сочетание вариантов закладок дентиновой и костной ткани и типов их развития дает возможность построения разнообразных жестких конструкций и объясняет существование известных рельефов на поверхности наружных скелетов. Показано, что экзоскелет остеостраков является хорошей моделью для демонстрации закономерностей морфогенеза твердых покровов различных типов у позвоночных животных.

В рамках работы над справочным изданием «Палеонтология России» подготовлены видовые диагнозы рыб 18 отрядов, встреченных на территории России и сопредельных областей: Acipenseriformes, Amiiformes, Elopiformes, Anguilliformes, Hiodontiformes, Osteoglossiformes, Clupeiformes, Gonorynchiformes, Salmoniformes, Esociformes, Osmeriformes, Argentiniformes, Stomiiformes, Myctophiformes, Cypriniformes, Siluriformes, Gadiformes, Perciformes (Percidae).

На материале по более чем 1500 семействам насекомых в интервале от карбона до современности рассчитаны графики разнообразия, появления и вымирания, которые сопоставимы с результатами более ранних и современных исследований. Все результаты в целом сопоставимы, различия связаны с разными датировками местонахождений и, в меньшей степени, с неполнотой данных и различным пониманием объема семейств. Показаны линейный рост разнообразия и стабильные темпы появления и вымирания семейств, т.е. постоянное снижение скоростей появления и вымирания семейств и рост длительности их существования. Найден только один несомненный этап снижения разнообразия насекомых у рубежа перми и триаса и один рубеж заметного изменения скоростей в середине юры (возможный результат активной диверсификации насекомых с полным превращением). Не подтверждены значимые изменения разнообразия в середине мела и на мел-палеогеновом рубеже.

В процессе создания нового варианта цифровой базы данных коллекций НОФ разработана новая структура ввода, хранения и обработки информации. Подготовлена тестовая версия новой программы. Принято на хранение, проинвентаризировано 16 коллекций и введена в Базу данных информация о 665 экземплярах. Осуществлялась

поддержка и редактирование основной коллекционной базы ПИН РАН.
ПИН РАН

Проведена и опубликована ревизия глубоководного рода *Retimohnia* McLean, 1995 (Buccinidae). На основании признаков раковины, радулы, переднего отдела пищеварительной системы и желудка в состав рода включено 10 ранее описанных видов. Пять видов исключены из состава рода.

Разработана оригинальная дискретная модель для анализа закономерностей динамики численности обыкновенного бобра (*Castor fiber* L.) после его вселения в Лапландский, Дарвинский, Приокско-Тerrasный, Центрально-Лесной, Окский и Хоперский заповедники, расположенные в северной, южной и центральной частях его ареала. Предложенная модель динамики численности расширяет наши знания о различных тенденциях динамики численности бобра после его реинтродукции.

Получены новые данные об аллельном и генотипическом разнообразии украинских и армянских популяций партеногенетической ящерицы *Darevskia armeniaca*. Индивидуальные генотипы исследуемых особей были установлены по сочетанию аллельных вариантов трёх микросателлитных локусов. Предполагается, что в интродуцированной украинской популяции после переселения возникло два новых генотипа. Предложены молекулярные механизмы возникновения этих новых генотипов. Приведены значения наблюдаемой гетерозиготности и генетических расстояний *Fst* для интродуцированной украинской популяции, её исходной армянской популяции и группы других армянских популяций.

Проведена инвентаризация мировой фауны энтомопаразитических нематод отрядов Tylenchida (40 родов, около 300 видов) и Aphelenchida (5 родов, 10 видов). На территории России зарегистрированы представители 20 родов энтомопаразитических нематод отряда Tylenchida – паразитов насекомых с полным циклом превращения. Проведена инвентаризация мировой фауны нематод вирусоносителей семейств Longidoridae и Trichodoridae. Подготовлена к публикации монография «Фитогельминты - вирусоносители семейств Longidoridae и Trichodoridae (Nematoda: Dorylaimida: Triplonchida)». Проведена инвентаризация видового многообразия нематод семейства Telotylenchidae на территории Европейской части РФ.

Подготовлены предложения и замечания на Проект Списка видов заносимых (исключаемых) в Красную книгу Российской Федерации, размещенного на сайтах Минприроды России и правительственном сайте www.regulation.ru. Результаты переданы в Минприроды России, а также в секции амфибий, рептилий, птиц, млекопитающих и беспозвоночных животных Межведомственной комиссии по Красной книге России при Минприроды России.

Проведен комплексный эколого-географический анализ многолетних данных о распространении сайгаков, принадлежащих популяции Северо-Западного Прикаспия. Установлено, что в настоящее время от обширного ареала сохранилась незначительная территория в пределах ГПБЗ «Черные земли» с находящимся в его подчинении заказником «Меклетинский» (Республика Калмыкия) и пограничного с заповедником заказника «Степной» (Астраханская область) с

незначительными перемещениями за их пределы. В результате применения экосистемного подхода с использованием ГАП-анализа предложена принципиальная схема экологической сети, обеспечивающая условия для устойчивого существования сайгака.

Завершен сравнительный анализ влияния изменений в агроландшафтах на миграции журавлей. Выявлены изменения миграционных путей, распределения и численности на местах концентрации в предмиграционный и миграционный периоды и поведении журавлей. Предложены меры по управлению группировками журавлей с целью снижения конфликтов с сельхозпроизводителями.

Выявлены основные закономерности динамики численности луговых, околородных и водоплавающих птиц в пойменных экосистемах лесной зоны европейской части России.

По результатам анализа морской коррозии после экспозиции в тропических водах Южно-Китайского моря образцов различных сталей, меди, цинка, алюминия разработана математическая модель, устанавливающая степенную зависимость коррозионных потерь металлов от продолжительности t воздействия среды: $M = Atk$, где M – потери массы металла на единицу площади (удельные потери), t – время экспозиции (сутки или месяцы), A и k – постоянные, зависящие от типа металла, места и условий экспозиции. Правомочность использования степенной модели подтверждается высокими значениями коэффициентов множественной корреляции.

ИПЭЭ РАН

Динамика накопления радиоактивного цезия (^{137}Cs) у копытных различна. У косули накопление практически стабилизировалось и в 2016 г. практически такое же, как и в 2006 г., но выше норм СанПиНа: косуля – 6-14 раз. У кабана наблюдается значительное снижение накопления радиоактивного цезия по годам, если в 2006 г. превышение норм СанПиНа было от 17 до 36 раз, то в 2016 уже от 7 до 17 раз. Все это связано со спектром питания копытных и миграцией радиоактивного цезия в биоценозе.

Установлено участие ротана в циркуляции обнаруженных у него гетероксенных гельминтов: *Isthmiophora melis*, *Azygia lucii* и *Raphidascaris acus*. Оно подтверждено данными о трофических связях облигатных окончательных хозяев этих паразитов (американская норка *Neovison vison* и обыкновенная щука *Esox lucius*) с ротаном.

ЦП ИПЭЭ РАН

На примере почвообитающих коллембол продемонстрирована связь между таксономической и функциональной структурой биотических сообществ и подтверждена концепция экологического единства надвидовых таксонов. На основании анализа трофических ниш 82 видов предложена новая классификация функциональных групп коллембол. Помимо фундаментальной составляющей, результаты важны для организации реконструкции биоты нарушенных почв и для мониторинговых работ в целях биоиндикации.

Опубликована монография (каталог фауны Индии) и серия работ с описанием новых родов и новых видов, а также

переописаниями плохо известных видов многоножек-диплопод из Европы, с Кавказа, Антильских островов, из тропической Африки, Китая, Индокитая и Индонезии с данными по филогении и зоогеографии. Дан полный обзор пещерной фауны бывшего СССР.

Опубликованы определительные таблицы жуков-листоедов рода *Eritrix* фауны Голарктики. Виды рода расширяют ареал, наносят вред пасленовым культурам, главным образом картофелю и табаку. Ряд видов рода проникли из Северной Америки в Европу (в том числе, в европейскую часть России), а другие виды рода проникли из Европы в Америку.

На основании собранного материала в 2013-2015 гг в составе российско-эфиопской экспедиции проведена оценка закономерностей ландшафтного распределения почвенного населения (мезофауна и панцирные клещи) на Абиссинском нагорье (Эфиопия).

Разработаны сценарии развития разных типов социальных структур и поселений муравьев; обоснован переход от плеометроза (совместного основания семьи несколькими самками) к первичной полигинии при развитии линейных структур. Показаны базовые предпосылки различия социотипов рассеянных плеяд и унитарных плеяд. Описан жизненный цикл у муравьев с демонстрацией в природных условиях фазовых переходов системы от одианарной семьи к плеяде, этапу сопряженного роста колонн, этапам депопуляции и деградации и к финальному этапу распада плеяды на изолированные колонны.

Изучена биология жесткокрылых-грибовиков трибы *Encaustini* (Coleoptera, Erotylidae). Составлена определительная таблица по личинкам, включающая все виды фауны России. Обнаружено, что развитие личинок рода *Encaustus* проходит в разрушающейся древесине, пораженной грибным мицелием. Этот уникальный для данного семейства тип питания значительно расширяет трофический спектр семейства в целом и может способствовать выяснению становления мицетофагии. Распространение данной группы жуков-грибовиков исключительно на Дальнем Востоке России свидетельствует о ее индо-малайском происхождении.

Установлено развитие трех массовых видов слепней (Diptera: Tabanidae) родов *Tabanus* и *Hybomitra* в гниющих древесных стволах и пнях на стадии бурых и черных гнилей. Традиционной средой обитания личинок слепней до настоящего времени считались водные и полуводные станции. Данное открытие вносит существенные изменения в знание об образе жизни слепней и условия формирования фаунистических комплексов кровососов в лесной зоне, а также определяет новые подходы к методам борьбы со злостными кровососами.

ИПЭЭ РАН

Выявлены инвазионные и потенциально инвазионные растения флоры Среднего Поволжья. Опубликован список сосудистых растений, рекомендованных для включения в Красную книгу Волжского бассейна. Представлен синопсис редких растительных сообществ, рекомендуемых к охране на территории Самарской области. Предложены основные идеи, которые рекомендуется учесть при разработке Закона «Об охране растительного покрова в Самарской области». Комплексно охарактеризованы и классифицированы ценные в природоохранном, экологическом, гидрологическом и

биогеографическом отношении комплексы – болота на территории Самарской области.

ИЭВБ РАН

Сформулирована концепция структурно-функциональной и пространственно-временной организации изменения биоразнообразия (на примере планктонных и донных сообществ лотических и лентических систем бассейна Средней и Нижней Волги), включающая пространственную и многолетнюю динамику биоты, структурные и продукционные особенности при воздействии экстремальных факторов разного генезиса.

Установлено, что биохимическая дифференциация исследованных видов галофитов совпадает с типом регуляции солевого обмена, что означает активное и специфическое включение липидов, пигментов, белков и др. компонентов клеток в механизмы адаптации к высокому уровню засоления почв. Показано, что растения рода *Artemisia*, произрастающие на юге России, обладают ценными питательными свойствами и содержат широкий спектр биологически активных соединений.

По результатам анализа палеонтологических и молекулярно-генетических данных рассмотрены возможные сценарии формирования современной фауны гадюк региона, включающей два вида – обыкновенную гадюку и восточную степную гадюку. Имеющиеся данные с учетом небольшой длительности климатических циклов в плейстоцене, а также общей тенденции к медленной дивергенции и к слабо выраженным репродуктивным барьерам между близкими видами гадюк не позволяют считать их автохтонными видами в Волжском бассейне.

Показано, что выход ядовитого секрета у обоих видов гадюк в течение сезона изменяется: минимум наблюдается весной и осенью, а максимальные значения отмечены для летних месяцев. Ядоотдача обыкновенных гадюк статистически значимо коррелирует с изменениями температуры в месте их обитания и статистически значимо отличается от нуля. Токсикологический анализ образцов ядовитого секрета обыкновенных (*Vipera berus*) и ренаровых (*V. renardi*) гадюк, встречающихся в Поволжье, показал, что самцы и самки продуцируют одинаково токсичный яд для животных, являющихся объектом питания гадюк.

ИЭВБ РАН

Выполнена комплексная оценка состояния лесных сообществ слабо изученной малонарушенной лесной территории Северного Урала (Печоро-Илычский гос. заповедник) по следующим показателям: размер и время существования окон возобновления и ветровально-почвенных комплексов, биомасса древостоя и напочвенного покрова, мощность гумусового горизонта, показатели биоразнообразия флоры и почвенной фауны: общее видовое богатство, видовая насыщенность и разнообразие функциональных групп видов.

Для слабо изученной малонарушенной лесной территории Северного Урала (Печоро-Илычский гос. заповедник) проанализирована связь прошлых пожаров с орографией территории и ее доступностью для людей (расстоянием от гарей до судоходных и сплавных рек и до населенных пунктов). Выявлена приуроченность пожаров к понижениям в рельефе

(умеренная корреляция) – это тоже может отражать приуроченность очагов возникновения пожаров к рекам.

Для Звенигородского ландшафта водноледниковых равнин (подтаежная зона, Московская область детально рассмотрена дифференциация лесной растительности на плакоре на основе анализа 400 геоботанических описаний. Проведена эколого-флористическая классификация хвойно-мелколиственных и хвойных лесов, составлен продромус.

ЦЭПЛ РАН

В целях разработки стратегии сохранения биоразнообразия проанализирована динамика численности редких видов растительного и животного мира, проведена сравнительная оценка российского перечня редких видов с Красным списком МСОП (для территории РФ и всего мира в целом), дана количественная оценка пространственного распределения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов федерального и регионального значения. Показан непрерывный рост числа «краснокнижных» видов, что обусловлено как негативным воздействием антропогенного фактора, так и недостаточностью знаний и не всегда оправданным алармизмом.

ИФПБ РАН

Проведен филогеномный анализ 15 культур актинобактерий рода *Rathayibacter*, представителей известных видов и штаммов, выделенных из атипичных для видов этого рода растений (пижмы, проломника, горчака). На основе показателей средней идентичности нуклеотидов гомологичных генов, частоты встречаемости тетрануклеотидов и ДНК-ДНК гибридизации *in silico* получены доказательства принадлежности штаммов, имеющих высокий уровень сходства (до 99.7 %) с известными видами по генам 16S рРНК, к новым видам. Результаты исследований являются также аргументами в пользу того, что общее число видов микроорганизмов на Земле превышает показатели, основанные на анализе генов 16S рРНК. Впервые обнаружено наличие более 2-х гетерогенных копий генов 16S рРНК у представителей *Rathayibacter*.

Исследован количественный и качественный состав мицелиальных грибов в 15 образцах поверхностных отложений и почв Антарктиды (отобранных, в т.ч., в рамках работ 61 Российской антарктической экспедиции, 2016г.), а также в 9 образцах древних (8.5 тыс.–1 млн. лет) многолетнемерзлых грунтов Сибири. Выделено и охарактеризовано более 70 штаммов, которые пополняют коллекцию грибов ВКМ из экстремальных местообитаний и будут доступны для фундаментальных и прикладных исследований.

ИБФМ РАН

Идентифицированы более 200 микроорганизмов (эубактерий и архей) путем сравнения полноразмерных (>1350 нуклеотидов) генов 16S рРНК. Проведен анализ видового разнообразия микроорганизмов 21 микробного сообщества, в т. ч. 8 сообществ действующих биотехнологических реакторов, для которых получены последовательности 2154 клонированных фрагментов генов, кодирующих 16S рРНК.

ФИЦ Биотехнологии РАН

По данным аллельного полиморфизма микросателлитных локусов установлены генотипы для однополых ящериц партеновида *Darevskia armeniaca* из популяций Армении и Украины. У ящериц украинской популяции, перенесенной из Армении более 40 лет назад, детектированы два новых генотипа и наблюдается изменение соотношения генотипов, наследованных от исходной армянской популяции. Подобные генетические изменения в интродуцированной украинской популяции могут быть обусловлены влиянием новых условий обитания животных.

ИБГ РАН

Получены межвидовые гибриды *Chrysanthemum*, имеющие обогащенную наследственность. Проведены прямые и обратные скрещивания между видами рода *Chrysanthemum* маньчжурского, монголо-сибирского происхождения и межвидовыми гибридными формами с привлечением субтропических представителей. Показано, что большинство многолетних восточноазиатских таксонов *Chrysanthemum* совместимы при гибридизации и дают фертильное потомство в равно- и разнотипных комбинациях. Разработан способ клонального микроразмножения *Chrysanthemum leiophyllum* – источника адаптивных признаков в селекции *Ch. × morifolium*.

Проведена таксономическая ревизия двух семейств печеночников (*Lepidoziaceae*, *Ricciaceae*) для российского Дальнего Востока. Два вида (*Bazzania bidentula* и *B. japonica*) исключены из состава флоры и еще два (*B. parabidentula* и *B. manshurica*) – описаны как новые для науки. Уточнено распространение видов; по дальневосточным, а также типовым материалам составлены морфологические описания и рисунки. Впервые подготовлен ключ для определения видов рода на российском Дальнем Востоке. С привлечением новейших данных по систематике и таксономии обобщены литературные указания и авторские материалы и составлен чеклист печеночников и антоцеротовых Грузии, включающий 172 вида. Каждый вид аннотирован сведениями о распространении в пределах административных единиц Грузии, ссылками на работы, в которых этот вид приводится для страны, и наличием образцов с территории Грузии в гербариях TBI и VBG.

БСИ ДВО РАН

Впервые проведено исследование нуклеотидного полиморфизма 3 регионов хлоропластной ДНК представителей серии *Lactea* рода *Iris*. Установлено, что серия *Lactea* во флоре России, Монголии и Казахстана представлена двумя генетически и географически обособленными видами: *I. lactea* (Сибирь, Монголия, Казахстан) и *I. oxypetala* (юг Дальнего Востока России).

БСИ ДВО РАН совместно с БПИ ДВО РАН

Изучены межвидовая морфологическая и биохимическая изменчивость 5 видов и одной разновидности рода

Dasiphora, а также внутривидовая межпопуляционная морфологическая изменчивость *D. fruticosa* из природных популяций российского Дальнего Востока и Восточной Сибири. Морфологические признаки листа и чашечки цветка *Dasiphora* видоспецифичны и могут быть использованы при идентификации растений. Для каждого вида характерен определенный профиль фенольных соединений. Гликозиды кверцетина, кемпферола и рамнетина обнаружены у всех видов; рамнетин отсутствует у *D. fruticosa*. В листьях *Pentaphylloides fruticosa* (= *Dasiphora fruticosa*) *ex situ* в фазах цветения и плодоношения установлено максимальное содержание отдельных фенольных компонентов. Выявлены 6 флавонолгликозидов, 2 агликона, эллаговая кислота и ее гликозид.

БСИ ДВО РАН, ЦСБС СО РАН

Обобщены сведения за 80-летний период изучения флоры Сихотэ-Алинского биосферного заповедника (Приморский край) и подготовлен обновленный аннотированный список сосудистых растений. Установлено, что в настоящее время флора заповедника насчитывает 1094 вида из 504 родов и 135 семейств. Для каждого вида даны сведения о распространении по выделенным урочищам, приводится характеристика местообитаний, жизненной формы. Для большинства редких видов приведены актуальные данные о состоянии популяций.

БСИ ДВО РАН

Исследован состав эфирных масел восточно-азиатских растений *Spuriopimpinella calycina* (семейство зонтичные), *Senecio argunensis* (семейство сложноцветные), *Saussurea pulchella* (семейство сложноцветные). Доминирующими компонентами в растениях семейства зонтичные являются α -пинен, лимонен, сабинилацетат, в растениях семейства сложноцветные – кариофиленоксид, гермакрин Д. Эфирное масло *Senecio argunensis* проявляет (в эксперименте) острую летальную токсичность.

Опубликована монография «Полезные морские растения стран Азиатско-Тихоокеанского региона». Используя результаты многочисленных исследований, в том числе собственных, авторы дают описание (на русском и английском языках) и приводят фотографии 282 видов морских водорослей, применяемых в качестве пищевых, кормовые и лекарственных растений.

ТИБОХ ДВО РАН

Обобщены сведения за 80-летний период изучения флоры Сихотэ-Алинского биосферного заповедника (Приморский край) и подготовлен обновленный аннотированный список сосудистых растений. Из списка флоры обоснованно исключены 188 видов, ошибочно приводимые для заповедника, впервые указаны 60 таксонов. Установлено, что в настоящее время флора заповедника насчитывает 1094 вида из 504 родов и 135 семейств. Для каждого вида даны сведения о распространении по выделенным урочищам, приводится характеристика местообитаний, жизненной формы. Для большинства редких видов приведены актуальные данные о состоянии популяций.

БСИ ДВО РАН

Обнаружены новые таксоны насекомых юга Приморья в ранге видов и родов. Комплекс видов приурочен к кедровым хвойно-широколиственным и долинным лесам. Новые таксоны расширяют представление о разнообразии восточноазиатских видов насекомых в фауне Дальнего Востока России.

БСИ ДВО РАН совместно с ИВЭП ДВО РАН, КемГУ, ИСиЭЖ СО РАН

В рамках глобального проекта по описанию биоразнообразия, получены оригинальные данные о систематике, распространении и механизмах видообразования ельцовых (Leuciscinae) и бельдюговидных (Zoarcidae) рыб, некоторых таксонов головоногих (Cephalopoda) и голожаберных (Gastropoda) моллюсков, а также колониальной асцидии *Didemnum vexillum* из дальневосточных морей России.

ИНЦМБ ДВО РАН совместно с МГУ им. М.В. Ломоносова и ТИНРО-центром

Обобщены в виде монографии результаты комплексного изучения растений и настоек борщевика Сосновского. Приведены данные фенологических и фитохимических исследований растений. Установлено, что по сравнению с другими видами борщевика, в стеблях и листьях борщевика Сосновского количественное содержание каротина, витаминов С и Е выше.

ГТС ДВО РАН

В результате реализации крупного международного проекта опубликованы 2 монографии, в которых впервые обобщены данные по птицам (435 видов) и прямокрылым насекомым (172 вида) юга Приморского края и полуострова Корея и выявлены общие закономерности изменения таксономического состава и долговременные тренды динамики популяций птиц и насекомых в этой части Азиатско-Тихоокеанского региона.

БПИ ДВО РАН совместно с Национальным институтом биологических ресурсов, Республика Корея

Проведен комплекс исследований паразитических червей рыб Евразийского региона. Показано, что 137 видов трематод 20 семейств паразитируют у пресноводных рыб юга ДВ России, образуя фауну смешанного типа, включающую представителей 6 фаунистических комплексов. Выделено 7 видов новых для науки, среди которых паразиты выюновых, кефалевых и окунеобразных. Предполагается, что процесс дифференциации в структуре моногенеза связан с изоляционными процессами, обусловленными распределением покровных оледенений на территории в кайнозой.

Опубликован полный каталог чешуекрылых Российского Дальнего Востока, включающий 4871 вид из 1609 родов и 85 семейств. Обобщены все данные по систематике, биологии и распространению родов и видов за 150 лет их изучения.

Издана «Красная книга Сахалинской области. Животные». Подготовлено 73 видовых очерка, очерки обширны и

содержат новую информацию о состоянии популяций видов.

Опубликована монография, посвященная разнообразию грибов, обитающих в лесах российского Дальнего востока. Приведены фотографии 459 видов, в том числе съедобные, ядовитые, лекарственные грибы, а также редкие виды, включенные в региональные Красные книги.

Опубликован первый атлас-определитель семян 773 видов сосудистых растений Северной Азии. Атлас предназначен для диагностики видов и родов растений по семенам. Даны характеристики распространения видов в Северной Азии и за ее пределами, приведены размеры и окраска семян.

Опубликована монография, посвященная ревизии пауков рода *Zaitunia* Lehtinen, 1967 (24 вида) – самого крупного в семействе Filistatidae. Ареал рода ограничен Средней Азией и восточным Средиземноморьем. Почти все виды – узкоареальные эндемики; описано 12 новых для науки видов.

Оценено скрытое видовое разнообразие дождевых червей Северной Азии методом ДНК-штрихкодирования. В пределах двух подвидов широко распространенного дождевого червя *Eisenia nordenskioldi* выявлены 14 генетических линий, каждая из которых, вероятно, имеет видовой статус.

На территории центральной Камчатки и юго-западной Корякии обнаружен и описан новый для науки вид жуков-стафилинид *Lathrobium* (s. str.) *tigilum* sp. n. из подсемейства Paederinae. Новые находки известного ранее с южной Камчатки вида *Lathrobium* (s. str.) *naeliae* Ryabukhin 2005 расширили его ареал в центральную и северо-восточную часть Камчатского полуострова почти на 800 км.

Исследован статус, пути миграции и угрозы для ряда околотовных птиц побережья и акваторий Северного и Балтийского морей, использующих разные экологические ниши. Спутниковое прослеживание и цветное мечение показали глобальное значение охраняемых участков Северного моря для мигрирующих птиц и их значимую роль в трансконтинентальных миграциях птиц.

Получена информация об особенностях разделки добытых белых медведей. Разделка туши и связанные с ней ритуальные действия не претерпели существенных изменений за шестидесятилетний период, когда охота была запрещена. Это свидетельствует о том, что нелегальный промысел в некотором количестве продолжался в течение всего этого времени, и дает надежду на восстановление древних традиций в случае легализации охоты.

ИБПС ДВО РАН

Изучена фауны жуков надсемейства Cerambycoidea Уссурийского заповедника и сопредельных территорий. В настоящее время на территории заповедника отмечено 176 видов из 107 родов семейства Cerambycidae и 1 вид 1 род семейства Disteniidae.

ГПЗ «Уссурийский» им. В.Л. Комарова

Разработан новый биопрепарат на основе энтомопатогенного гриба *Beauveria bassiana* (Bals.-Criv.) Vuill. для

защиты хвойных лесов от сибирского шелкопряда. Проведен многоступенчатый скрининг изолированных культур по следующим показателям: высокая энтомопатогенная активность; эвритермность; сохранение вирулентности при пониженных температурах; способность к твердофазной ферментации растительных отходов; рост в глубинной культуре при ферментации мелкодисперсной растительной биомассы.

Разработана биотехнология соматического эмбриогенеза лиственницы сибирской в культуре *in vitro* – инновационный подход к организации сортового плантационного лесовыращивания. Получены клеточные линии деревьев-доноров, в которых идет активное размножение, обеспечивающее получение в течение 45 суток от 2 000 до 11 000 зародышей на 1 г эмбриональной массы. Выявлено полное соответствие растений-регенерантов селекционным преимуществам деревьев-доноров: высокой скорости роста и устойчивости к поражениям почковой галицей.

ИЛ СО РАН

Создана и проанализирована ретроспективная база данных по адвентивным и охраняемым видам растений Байкальской Сибири. Разработана серия карт распространения в регионе чужеродных и редких видов. Составлен конспект адвентивных видов растений Байкальской Сибири, включающий 480 видов из 65 семейств и 278 родов.

СИФИБР СО РАН

Проведена оценка участия видов лишайников в основных типах горных и равнинных фитоценозов Западной Сибири. Получены данные об участии лишайников в 28 основных типах горных фитоценозов южного горного обрамления Западной Сибири и 38 типах фитоценозов Западно-Сибирской равнины. Установленное видовое разнообразие лишайнобиоты насчитывает 1 903 вида из 333 родов. Описано 2 новых для науки и 4 новых для России видов лишайников.

Разработан новый количественный метод оценки состояния пригородных лесов, основанный на анализе дорожно-тропиночной сети с помощью спутниковых данных и ГИС-технологий. Метод апробирован на модельном участке площадью 50 га в пределах Новосибирского академгородка. Картирование с последующим построением буферных зон и плотностных сеток, учитывающих степень загруженности территории тропами разного типа, показало, что площадь участков, которые можно рассматривать в качестве сохранившихся в ненарушенном состоянии фрагментов естественных экосистем, составила лишь 2,3 % от всей исследуемой территории.

Показано влияние активных тектонических процессов на увеличение репродуктивной способности, генетического и фенотипического полиморфизма природных популяций модельного вида жимолости синей (*Lonicera caerulea*, *Caprifoliaceae*), как основных показателей микроэволюционных преобразований. Установлено изменение вторичного метаболизма, достоверно связанное с концентрацией ключевых в физиологии растений химических элементов и их соотношениями, которое может быть одним из механизмов защиты растений от стрессовых воздействий. Популяции лекарственных и пищевых растений в этих зонах могут быть источником ценных для введения в культуру генотипов.

Разработан комбинированный двухэтапный метод обработки спутниковых изображений высокого пространственного разрешения WorldView-2, основанный на совместной обработке спектральных и структурных признаков. Показано, что применение метода позволяет избежать излишней детализации сегментированных изображений для естественных ландшафтов и обеспечить необходимую точность отображения антропогенных зон.

Совместно с ведущими специалистами из Германии, Италии, Франции, Чили и США проведены комплексные молекулярно-генетические исследования семейства Boraginaceae, одного из крупнейших во флоре России. В соответствии с полученными данными филогенетического анализа 176 видов из 73 родов с использованием хлоропластных маркеров построена классификация семейства, включающая три подсемейства и 11 триб со всеми необходимыми номенклатурными данными и полным составом родов.

ЦСБС СО РАН

Изучено современное состояние флоры сосудистых растений Арктической Якутии, включающей 796 таксонов (753 вида, 37 подвидов, 6 гибридов), относящихся к 68 семействам и 222 родам. Из них 61 вид занесен в Красную книгу Якутии, 3 – в Красную книгу России. Наиболее полно изучена флора низовьев р. Лены, флора арктических пустынь и полупустынь.

ИБПК СО РАН

Обобщены многолетние данные по экологии личинок пеляди в нерестовых притоках нижней Оби; показана межгодовая вариабельность питания и условий среды во время их перехода на экзогенную пищу. К ключевым условиям, которые решают судьбу поколения, относятся как биотические (концентрация кормовых организмов), так и абиотические (ветровой режим) факторы. Оптимум трофического фактора во время перехода личинок пеляди на потребление пищи извне, обеспечивающий достаточную для выживания и роста накормленность в условиях пойменного водоема, определяется комплексом природных событий.

На основе обобщения результатов многолетних работ издана монография «Дневные бабочки Казахстана», в которой приведены полные данные о распространении, морфологии и экологии 370 видов.

ИЭРиЖ УрО РАН.

Выполнен обобщающий анализ фауны свободноживущих веслоногих раков (Copepoda, Crustacea) разнотипных внутренних вод европейского Северо-Востока России. Определен высокий уровень внутривидовой изменчивости внешнего морфологического и молекулярно-генетического строения Copepoda.

ИБ Коми НЦ УрО РАН.

Выполнен полногеномный сиквенс *Acinetobacter baumannii* лекарственно-устойчивого штамма Санкт-Петербург 28

и последовательность депонирована в БД GenBank (асс. no. LZDF000000000). Для генома *A. baumannii* Perm60 обнаружено неизвестное ранее генетическое событие формирования при участии интегразы профага CP4-57 системы коротких и расположенных группами (палиндромных) повторов ДНК (CRISPR/Cas структуры). Геном клинически-адаптивного штамма Perm60 содержит общие мобильные генетические элементы в виде плазмиды с *A. baumannii* XH386 (Китай), а по сходству интегрона и «островов резистентности» близок ряду госпитальных штаммов, выделенных в Южной Корее.

ИЭГМ УрО РАН

По данным 35-летних исследований (1980-2015 гг.) разработана модель формирования приморских лагун Среднего Каспия, применимая к берегам мира.

Проведена инвентаризация малакофауны Кавказа. Анализ современных ареалов эндемичных видов наземных моллюсков и их наложение на палеокарту Кавказских островов палеоген-олигоценового периода показывает, что наибольшее число видов связано своим происхождением с палеоостровами. Полученные результаты могут служить основой для реконструкции вероятных путей формирования малакофауны региона.

ПИБР ДНЦ РАН

Выявлены 126 новых видов лишенофлоры Дагестана. Установлено, что эпифитная лишенофлора Самурского леса близка по составу к равнинным широколиственным лесам Центральной Европы (коэффициент сходства Серенсена 0,5). Вероятно, этому способствует однородность в составе доминирующих видов древесных (*Acer campestre*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus* spp.), что косвенно указывает на связь между лишайниками и форофитом, на котором они поселяются. В свою очередь, в Самурском лесу встречаются лишайники, распространенные в областях Европы с океаническим климатом (например, *Enterographa crassa*, *Lecanographa lyncea*, *Pyrenula macrospora* и др.), влажных Гирканских лесах и лесах на Западном Кавказе, но отсутствующие в сравниваемых центральноевропейских лесах. Наличие таких видов в Самурском лесу, предположительно указывает на некоторую общность процессов флорогенеза в указанных областях и вероятную аллохтонность лишенофлоры.

Определена биоморфологическая структура популяции редкого вида *Betulla raddeana* Trautv. Выделены 4 типа крон соответствующие конкретным стадиям онтогенеза – колоновидный, яйцевидный, округлый и конический. Показано, что биоморфологическую структуру можно применить в качестве экспресс-метод для определения возрастного спектра популяций древесных растений с многоствольными и кустовидными кронами.

Оценена природоохранная значимость сообществ формации *Pinus kochiana*. Выявлено 570 видов сосудистых растений, среди которых 128 эндемиков, 107 реликтов различных периодов, 11 редких видов. Выявлены наиболее значимые сообщества. Полученные результаты могут быть использованы для оценки сложившейся системы сохранения биоразнообразия сосновых лесов Дагестана и ее развития в целях повышения эффективности охраны их флоры и

растительности республики в целом.

ГорБС ДНЦ РАН

Получены данные, значительно расширяющие сведения о биоразнообразии на Кавказе биоценотически значимых таксонов беспозвоночных - дождевых червей, ксилофильных жесткокрылых, коротконадкрылых жуков, типулоидных двукрылых, комаров-звонцов, ос-блестянок и муравьев. Для охраняемых территорий Дагестанского заповедника впервые приведены 200 видов. Ряд видов оказались новыми для науки, другие – новыми для России, Кавказа, Северного Кавказа. Описаны локалитеты, экология и распространение видов. Полученные данные могут быть использованы в качестве фоновых при изучении динамики горных экосистем, составлении кадастров беспозвоночных и послужат для лучшего понимания ареалогии изученных таксонов.

ИЭГТ РАН

Увеличение видового разнообразия, численности и относительного обилия нематод-паразитов растений в корнеобитаемом слое интродуцентов по сравнению с естественными лесными биоценозами, которые, напротив, характеризуются высокой численностью бактериотрофов и микотрофов. В прикорневой почве интродуцентов найдены редкие для региона виды нематод, что служит в пользу гипотезы о проникновении новых и распространении редких видов паразитов при интродукции растений в экосистемы Севера. Обнаружение видов сем. Trichodoridae и Longidoridae представляет практический интерес, т.к. нематоды данных таксонов паразитируют на корнях хозяйственно значимых растений и являются вирусоносителями. В целом, встречаемость отдельных таксонов фитопаразитических нематод в условиях интродукции значительно превышает этот показатель в естественных биоценозах.

Определены природные характеристики сообществ водных организмов водотоков Кандалакшского побережья Белого моря, выявлена направленность изменения структуры, как в самих реках, так и на участках подвергаемых антропогенной трансформации. По уровню численности, биомассы и видовому составу исследованные водные объекты соответствуют олиготрофному трофическому статусу.

Получены новые результаты по инвентаризации рыбного населения озерно-речной системы реки Лижма (Республика Карелия), в которую входят озера: Кедрозеро, Тарасмозеро и Лижемская губа Онежского озера.

Проведена инвентаризация и систематизация лососево-кумжевых рек бассейна Ладожского и Янисъярви озер. Обследование нерестово-выростных участков реки Тохма показало, что при отсутствии или не функционировании рыбопропускного сооружения на нижней плотине МГЭС «Каллиокоски», в реке прекратится воспроизводство популяции пресноводного лосося и проходной кумжи.

Анализ динамики и современного состава наземных позвоночных животных Северо-Запада России показал, что в пределах отдельных таксономических и экологических групп животных наблюдаются динамические процессы, имеющие различную направленность и интенсивность. Так, в пределах региона исследований при сокращении численности одних

видов (таежный гуменник, лесной северный олень, заяц-беляк, ондатра и др.) отмечено увеличение численности представителей других видов (белошекая казарка, речные бобры, лось и др.).

Установлено, что динамика состава и структуры населения птиц и млекопитающих таежной зоны, наблюдаемая в последние годы, свидетельствуют о продолжающемся «оюжнении» фауны. Тенденция к освоению северных территорий проявляется у многих представителей фаунистического комплекса широколиственных лесов, что связано, главным образом, с заменой коренных хвойных лесов северной и средней тайги лиственными и смешанными древостоями, появлением обширных пространств вырубок и молодняков. Наблюдаемое явление – следствие суммарного воздействия глобальных климатических изменений, антропогенного влияния (трансформация местообитаний, интродукция, и т.д.) и проявлением таких популяционных процессов как «волны жизни» (характерным примером служат – встречи кабана и косули далеко за пределами их ареалов).

Для ряда видов животных разработаны меры по охране и восстановлению популяций, которые предложены в профильные Министерства, ответственные за эксплуатацию, охрану и восстановление биологических ресурсов. Мониторинг биоразнообразия модельных видов птиц и млекопитающих региона и экологических параметров их популяций позволяет разработать стратегии рационального использования ресурсных и сохранения редких и уязвимых видов животных. Полученные результаты используются при проведении экологических экспертиз утверждения лимитов добычи охотничьих животных, а также представлены в качестве рекомендаций по охране малочисленных и краснокнижных животных.

Разработана ботанико-географическая классификация типов болотных массивов (БМ) для таежной зоны Европейского Севера России. Изучено биотопическое и ценотическое разнообразие болотных экосистем (БЭ) на ряде модельных территорий (МТ) региона, их генезис и динамика в голоцене. Разработаны эколого-топологические классификации трансформированных увлажненных биотопов и сообществ суходольных лугов Карелии. Созданы цифровые карты разнообразия БЭ на уровнях БМ и биотопов для Карелии и ряда МТ. Исследовано разнообразие бриофлор биотопов ряда МТ региона. Сделан обзор разнообразия сфагновых мхов России с учетом новых таксономических разработок по всей Голарктике. Выявлены связи продукционных и ростовых процессов сфагновых мхов с климатическими факторами.

Обобщены сведения и проведен анализ флоры болотных экосистем на ЕСР. Анализ Красных книг регионов ЕСР показал, что в них внесены 115 видов сосудистых растений, встречающихся на болотах, что составляет около 30% флоры болот ЕСР. Девять видов являются охраняемыми на всей территории России. Полученные сведения важны при решении вопросов использования и охраны болот в регионах ЕСР.

ИБ КарНЦ РАН

На вырубках различной давности (до 20 лет) детально изучен видовой состав грибов, лишайников и насекомых и выявлены тенденции его изменения. Показано, что видовое разнообразие и особенности структуры биоты

исследованных групп организмов в большей степени связаны с экологическими условиями (тип почвы, тип леса и т.п). Давность же в течение 20 лет с момента рубки не имеет большого значения.

Обобщены результаты многолетних исследований воздействия минеральных удобрений на плодоношение эктомикоризных грибов. Установлено значительное влияние основных биогенных элементов питания растений (азот, фосфор, калий) на плодоношение макромикотетов. Предложены меры по увеличению ресурсов съедобных грибов.

ИЛ КарНЦ РАН

Проанализирована фауна, распределение и биогеографическая структура мшанок (Bryozoa) на разрезе «Кольский меридиан» (69°30'N–78°00'N). В северных районах разреза (после 74°00'N) отмечено резкое (почти двукратное) уменьшение видового разнообразия и биомассы мшанок по сравнению с южными районами, вследствие недостатка твердых субстратов.

На примере залива Грен-фьорд (Западный Шпицберген) установлено влияние абиотических факторов среды на формирование различных таксоценозов Bryozoa. Отмечено практически повсеместное преобладание арктических видов мшанок над бореальными, что свидетельствует о преимущественно арктической фауне залива.

Получены данные о разнообразии и современном состоянии донных сообществ верхней сублиторали северной части Кольского залива с использованием легководолазной техники. Установлено, что бентос северной части Кольского залива хорошо адаптирован к изменчивым абиотическим условиям и уровню антропогенной нагрузки. Видовая плотность беспозвоночных здесь выше, а значения биомассы в некоторых сообществах сопоставимы с аналогичными показателями экологически чистых районов Восточного Мурмана. Возрастная структура долгоживущих видов-эдификаторов свидетельствует о стабильном состоянии сообществ неподвижных сестонофагов.

Исследовано разнообразие рыбной части сообществ литоральной и сублиторальной зон южной части Баренцева моря. Выявлена высокая численность сеголетков сайды, что снижает общие величины разнообразия, но положительно влияет на формирование пополнения популяции данного вида.

Получены новые данные о местах концентрации и путях начала осеннего пролёта уток сибирской популяции в юго-западной части Карского моря.

На базе многолетних наблюдений созданы карты распределения численности массовых видов птиц на акватории Кольского залива.

Получены новые данные о распределении и видовом разнообразии птиц в зимний период в ледовых условиях Азовского моря. Многолетние наблюдения зимующих птиц выявили, что начало миграции водоплавающих и околоводных птиц приходится на начальный период таяния льда, т.е. зависит от температуры воздуха. При этом сроки начала миграции не зависят от календарной даты, и могут варьировать в пределах одного месяца: со второй декады февраля (в «теплые» зимы) до третьей декады марта (в «холодные» зимы).

ММБИ КНЦ РАН

В модельных популяциях из семейств (Orchidaceae, Juncaginaceae) выявлен специфический состав и частота встречаемости видов-соседей в пределах фитогенных полей особей на полидоминантных минеротрофных, насыщенных основаниями, травяных болотах. Отмечена высокая степень встречаемости доминантных видов сообщества в окружении особей как доминантных, так и редких видов. Дискретность видовых микрогруппировок характерна для редких видов орхидных в пределах одной болотной системы. Фитоценоотическое окружение в популяциях доминантного вида *Triglochin maritima* (Juncaginaceae) показывает высокую степень сходства в разных болотных системах.

При обследовании локальных флор мхов, печеночников и лишайников Шпицбергена в районе Киннвики (о. Северо-Восточная Земля) выявлено 99 видов мхов, на о. Принца Карла – 35 печеночников; обнаружены новые местонахождения 29 редких и очень редких на архипелаге видов. Списки лишайников Дуверфьорда и о. Принца Карла дополнены 18 и 22 видами. В локальных флорах Кольской Субарктики найдено 8 новых для Мурманской области видов. Проанализированы распространение, экология, состояние популяций в Европе 25 арктических и аркто-монтанных видов печеночников, подготовлены точечные карты распространения.

Проведена ревизия родов *Riccia*, *Fossombronia* и *Frullania* для российского Дальнего Востока. Выявлены новые для флоры России виды - *Fossombronia japonica*, *Riccia miyakeana*, *R. nigrella*. Вид *Frullania* с юга Восточной Сибири и Дальнего Востока, определяемый как *F. muscicola*, по морфологии не соответствует типу какого-либо таксона, ранее описанного из Азии, следовательно, представляет собой новый для науки вид. В результате обработки ранее собранных коллекций подготовлены аннотированные списки видов Иркутской области и локальной флоры на Урале, обнаружены новые виды для различных регионов России.

В результате инвентаризации флоры цианопрокариот района Сетербухты (арх. Шпицберген) выявлено 57 таксонов, составлена карта распространения. *Chroococcus turicensis*, *Coelospherium kuetzingianum*, *Dichothrix orsiniana*, *Petalonema alatum*, *Woronichinia elongatae* приводятся впервые для территории Шпицбергена. Видовой состав изученной флоры наиболее сходен с флорой района залива Иннвика (сходство по коэф. Сьеренсена 61%) и флорой зап. части Земли Оскара II (57%). Наиболее часто в районе исследования встречаются: *Nostoc commune*, *Chamaesiphon polonicus*, *Dichothrix gypsophila*, *Microcoleus autumnalis*, *Phormidium uncinatum*.

ПАБСИ КНЦ РАН

С использованием ГИС-технологий рассчитаны запасы сырья и составлен долгосрочный прогноз состояния ресурсной базы *Aconitum septentrionale* Koelle центральной части горно-лесной зоны Южного Урала для организуемого в Республике Башкортостан производства антиаритмического препарата «Аллапинин».

Создана ГИС-карта растительности участка «Предуральская степь» государственного природного заповедника «Оренбургский» (масштаб 1:25000), позволяющая проводить расчет и мониторинг запасов пастбищного корма для создаваемой популяции лошадей Пржевальского.

Обнаружена новая плазмида pCS36-4CPA штамма-деструктора хлорароматических соединений *Citrobacter* sp. 36-4CPA. Плазмида несет гены мобилизации *mobABCD* и стабильности (*mrs*), содержит типичные для ColE1-плазмид регуляторные элементы РНК I и РНК II и имеет три открытые рамки считывания. Нуклеотидная последовательность плазмиды pCS36-4CPA *Citrobacter* sp. 36-4CPA депонирована в международной базе данных GenBank.

УИБ РАН

Выявлена флора железнодорожных насыпей Республики Башкортостан, включающая 465 видов сосудистых растений. установлены закономерности формирования флоры. Обнаружены 12 видов сосудистых растений, новых для территории РБ. Уточнено распространение редких и карантинных адвентивных растений.

Успешно завершено госсортоиспытание 12 сортов хризантемы корейской *Chrysanthemum* × *koreanum* hort. селекции БСИ УНЦ РАН. Новые сорта декоративных растений включены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ.

Выявлено фитоценотическое разнообразие степной растительности Зауралья Республики Башкортостан и сопредельных территорий. Разработана синтаксономия степной растительности региона. Определены пространственные особенности распределения сообществ разных синтаксонов, их флористическая и экологическая дифференциация. Установлены закономерности распределения степных видов на градиентах основных экологических факторов – увлажнения и каменистости субстрата. Оптимизирована система экспертных показателей и получена оценка природоохранной ценности степей. Разработаны предложения по охране редких типов степных сообществ региона.

Выявлены новые очаги инвазий и уточнено распространение по территории Республики Башкортостан чужеродных видов растений.

Показано влияние синантропизации на антропогенную трансформацию растительности городов южного Предуралья с использованием оценки уровня синантропизации и адвентизации сообществ. Установлено, что высоким уровнем синантропизации (56–97 %) отличаются сообщества растительности нарушенных местообитаний. Число инвазионных видов растений в составе сообществ возрастает от категории средних городов по численности населения к категории крупных.

Фитоценотека травяной растительности Южного Урала включена в Европейский Архив растительности (European Vegetation Archive, EVA). Данный проект международной рабочей группы Всемирной ассоциации науки о растительности (IAVS) представляет собой централизованную общеевропейскую базу данных геопривязанных геоботанических описаний (всего 1 023 846 описаний из 56 стран) и предназначен для проведения широкомасштабных аналитических исследований растительности Евразии для решения фундаментальных задач сохранения биоразнообразия и охраны природы.

На основе кариологического исследования пихты сибирской (*Abies sibirica* Ledeb), произрастающей в различных экологических условиях на территории Южного Урала, установлено увеличение функциональной активности

	<p>ядрышковых организаторов хромосом при промышленном загрязнении, то есть активизируются механизмы, обеспечивающие организмам процессы адаптивных изменений. Исследованные показатели ядрышковой активности могут быть рекомендованы для оценки степени стрессового воздействия на насаждения пихты сибирской при мониторинговых наблюдениях.</p> <p style="text-align: center;">БСИ УНЦ РАН</p>
53. Общая генетика	<p>На основании анализа изменчивости нуклеотидных последовательностей фрагментов локусов <i>cyt b</i> мтДНК (604 п.н) и 18S рДНК (454 п.н.) установлено, что почти все особи стеряди р. Сухона с высокой степенью достоверности родственны между собой и особям стада Кадуйского рыбохозяйственного завода. Анализ поло-возрастной структуры и параметров генетической изменчивости (особенно в части мутаций) позволяет утверждать, что обитающее в реке Сухона на участке Тотма – Полдарса стадо стеряди вероятней всего на 80-90% представлено вторым поколением особей зарыбленных с Кадуйского рыбзавода.</p> <p>Изучены выборки из популяций флоридского краба <i>Rhithropanopeus harrisi</i> (Maitland, 1874) рода <i>Xanthidae</i> с применением молекулярно-генетического метода. Установлено, что расселение голландского краба на территориях Азовского и Черного морей происходит из водоемов Центральной Европы. Все полученные нами гаплотипы объединяются с европейскими в один кластер. Показано, что исследованные гаплотипы наиболее гомологичны голландским гаплотипам, составляющим материнские популяции, а также испанским, польским и болгарским гаплотипам (популяции вторичного расселения). Предполагается, что появление флоридского краба в акваториях Черного и Азовского морей происходит из района вторичного распространения, предположительно Испания, Польша и Болгария.</p> <p>Проведен микросателлитный анализ по двум тетрануклеотидным локусам – <i>Dbu 75</i> и <i>Dbu 93</i> – и одному динуклеотидному – <i>Dbu 110</i> с целью генетической дифференциации двух экотипов двустворчатых моллюсков <i>Dreissena bugensis</i> (мелководного и глубоководного), с существенными морфологическими и экологическими различиями. По совокупности трех исследованных микросателлитных локусов выявлено 40 аллелей: <i>Dbu 75</i> – 10, <i>Dbu 93</i> – 12, <i>Dbu 110</i> – 8. По 25 аллелей для глубоководного и для мелководного экотипов <i>D. bugensis</i>. Глубоководный экотип <i>D. bugensis</i> характеризуется наличием пяти специфических аллелей, не выявленных у мелководного моллюска. Для мелководного экотипа <i>D. bugensis</i> также отмечено пять аллелей, отсутствующих у глубоководного моллюска. Низкие значения коэффициента подразделённости на локальные популяции <i>FST</i> (0,01) и генетической дистанции Нея (0,075) свидетельствуют о слабой генетической дифференциации двух популяций. Несмотря на существенное расстояние между местами сбора моллюсков разных экотипов (150 км), между двумя популяциями, вероятно, существует поток генов.</p> <p>Продолжено исследование злаков флоры России с использованием методов молекулярной филогении. Полученное при анализе ITS-последовательностей филогенетическое древо, в основных узлах хорошо согласуется с представлениями морфологов о систематике этого таксона. Разделение семейства на 2 подсемейства — Бамбуки и Настоящие злаки —</p>

противоречит результатам, получаемым при исследовании хлоропластных последовательностей, где первым этапом диверсификации является разделение злаков на филогенетические ветви бамбуков и фестукоидных злаков, с одной стороны, и группу родства арундиноидных злаков, с другой. Для дальнейшего исследования макрофилогении порядка секвенированы и проанализированы последовательности гена центрального гистона CENH3.

ИБВВ РАН

Продолжено исследование кариотипов кариологически не изученных или малоизученных видов цветковых растений с целью поиска их внутривидовых вариантов. Исследованы хромосомные наборы модельных видов злаков из Алтайского края. Изучен таксономический состав и возможные пути эволюции родов трибы *Sileneae*. Показано, что последовательности ITS на филогенетическом дереве, распадаются на две группы: одна группа состоит из *Heliosperma*, *Eudianthe* и смолковой клады (*Atocion*, *Minjaevia*, *Viscaria*); во второй группе располагаются рода лихнисовой клады (*Lychnis*, *Coronaria*, *Coscyganthe*) и виды рода *Silene*, при этом род *Hamilenis* оказывается в одной кладе с *Silene s. str.*

БИН РАН

Изучены кариотипы ряда представителей сеноедов, цикадовых, клопов, сетчатокрылых и чешуекрылых, с акцентом на хромосомное картирование модельных генов и молекулярную структуру теломер. Проанализированы имеющиеся в мировой литературе данные о встречаемости и типах партеногенеза в 22 отрядах насекомых. Показано, что партеногенез встречается в большинстве из них, но особенно характерен для тлей, сеноедов, вшей и пухоедов. При этом с разной частотой встречаются такие формы однополого размножения как телитокия, циклический партеногенез, элиминация отцовского генома, дейтеротокия, арренотокия, тихопартеногенез, контагиозный партеногенез, географический партеногенез и др. Изучен хромосомный полиморфизм в популяциях двух видов хирономид и обнаружены явления недорепликации гетерохроматина и потери целых хромосом. На основании анализа цитогенетических и молекулярных признаков, а также данных по морфологии сделаны таксономические ревизии нескольких групп из основных семейств дневных чешуекрылых (*Hesperiidae*, *Papilionidae*, *Lycaenidae*, *Satyridae* и *Nymphalidae*). С использованием филогеномного подхода (анализ большого числа генов), изучена филогения и разработана система высших таксонов толстоголовок мировой фауны.

В ходе работы по поиску дополнительных маркеров для картирования хромосом модельного вида гидр *Hydra magnipapillata* синтезированы фрагменты гистонового гена (H3) размером около 370 п.н. для использования в качестве проб. Проведено успешное тестирование полученных гистоновых проб на хромосомах разных видов гидр.

ЗИН РАН

Выявлено влияние ранней социо-эмоциональной среды (семейное окружение) на становление паттернов метилирования ДНК и моделирующая роль последних в психо-эмоциональном и когнитивном развитии. Показано, что

стабильно неблагоприятная обстановка в семье и низкий уровень связи родитель-ребенок ассоциирован с эпигенетическими изменениями в геномах детей, которые в свою очередь могут оказывать негативный эффект на становление поведенческого профиля ребенка.

Предложен двухступенчатый подход к изучению популяционной структуры вида, основанный на совместном использовании экологических, географических и генетических данных: (1) популяции группируют в эко-географические единицы (eco-geographic units, EGU); (2) выделенные EGU тестируют на соответствие генетическим данным путём сравнения генетической дифференциации между популяциями внутри EGU и между популяциями разных EGU. Анализируется связь EGU с понятиями биогеоценоза и эволюционно-значимой единицы, рассмотрены вопросы практического выделения EGU, дана схема иерархической популяционной структуры, обсуждена роль генетических и фенотипических маркеров в выявлении популяционной дифференциации. В качестве примера рассмотрена популяционная структура сахалинского тайменя в терминах эко-географических единиц.

Исследована генетическая структура девяти пород овец (*Ovis aries*), разводимых на территориях России и Монголии. Выявлены видоспецифичные и породоспецифичные фрагменты ДНК. Впервые получена информация о генетическом разнообразии овец теленгитских и буубей. Оценены основные параметры генетического разнообразия и структуры пород, определены филогенетические связи и генетические дистанции между изучаемыми породами.

Впервые получены данные по изменчивости гена эстрогенового рецептора ESR-ex1 в пяти выборках романовской породы овец, а также в выборках из пород пол дорсет (Poll Dorset) и суффолк (Suffolk) российской селекции из племенных предприятий Ярославской области.

Проведен анализ изменчивости генов *period* и *timeless* контролирующих циркадный ритм у насекомых у двух форм комаров *C. pipiens* f "*pipiens*" и *C. pipiens* f "*molestus*", активных в разное время суток. Разработанные ДНК маркеры на основе генов *period* и *timeless* перспективны для анализа генетической структуры видового комплекса комаров *C. pipiens*.

Проведен сравнительный анализ инсерций ретротранспозона Tv1 в специфический сайт интеграции в спейсерной области митохондриальных псевдогенов *atp6* и *cox3* у ряда видов дрозофил из группы *virilis*. Все выявленные инсерции этого типа локализованы на Y-хромосоме. На основе полногеномного анализа изменчивости всех копий митохондриального псевдогена *atp6* проведена реконструкция нуклеотидной последовательности древнего митохондриального гена *atp6* *D.virilis*.

Показано происхождение всех митохондриальных псевдогенов присутствующих в геноме *D.virilis* от древней формы *atp6*, отличной от современной формы митохондриального гена *atp6* *D.virilis*, что указывает на недавнее распространение и фиксацию современного митохондриального гаплотипа *D.virilis* в популяциях вида.

При сравнительном исследовании клеток пациентов с синдромом Дауна, характеризующихся высокой радиочувствительностью, и клеток здоровых доноров обнаружены достоверные различия в уровнях экспрессии ряда генов и микроРНК, контролирующих клеточный гомеостаз при воздействии радиации. Выявлен дисбаланс в экспрессии генов и микроРНК в клетках пациентов с синдромом Дауна, обработанных антимутагенами. Показана перспектива

использования тимокинона, компонента семян *Nigella sativa*, который ослаблял повреждающее действие радиации.

С помощью микросателлитных маркеров, разработанных для сибирской кедровой сосны, проведён анализ генетической структуры популяций вида, представляющих все основные лесосеменные районы. Выявлены три группы популяций: 1) Северо-Востока Европейской части РФ (Корткерос, Коми), 2) Забайкалья и Якутии (Кыра, Алдан, Ленск) и 3) остальные популяции, представляющие Западную и Среднюю Сибирь. Данные могут быть использованы для уточнения лесосеменного районирования и создания базы данных по молекулярным маркерам для контроля незаконных рубок древесины.

Проведен генетико-демографический анализ адаптивных стратегий мигрантов в условиях мегаполиса. Изучены межэтнические различия генетических параметров воспроизводства в мегаполисах России на основе анализа материалов демографической статистики.

Изучено распространение 6-ти РНК-содержащих вирусов пчел на территории Удмуртии и др. регионов России методом ОТ-ПЦР. Показан высокий уровень инфицирования, а также выявлены вирусы у переносчика – паразитарного клеща *Varroa destructor*.

Созданы трансгенные растения табака, экспрессирующие гены антимикробных пептидов растений: ген дефензина мокрицы *sm-amp-D1*, обладающий необычно высокой антифунгальной активностью в отношении важнейших патогенов, и ген гевеиноподобного пептида пшеницы *wamp*, являющийся специфическим ингибитором секретируемых металлопротеиназ грибов рода *Fusarium*. Показано, что трансгенные растения табака, экспрессирующие ген дефензина мокрицы *sm-amp-D1* обладают повышенной устойчивостью к патогенам *Fusarium oxysporum* и *Botrytis cinerea*. Таким образом, ген дефензина мокрицы является перспективным геном для трансформации сельскохозяйственных растений и создания устойчивых к болезням форм.

Получены трансгенные линии *Drosophila melanogaster*, способные экспрессировать фрагмент кДНК, соответствующий открытой рамке считывания (ORF) гена капсидного белка VP2 денсовируса рыжего таракана (ORF VP2), в конкретной ткани на определенной стадии развития мухи в зависимости от типа выбираемых драйверных линий (GAL-UAS система). Проведено исследование транскрипции ORF VP2 на стадии имаго при скрещивании полученных трансгенных дрозофил с драйверной линией, экспрессирующей белок-индуктор (GAL4) под контролем промотора гена актина (индукция экспрессии ORF VP2 во всех тканях дрозофил первого поколения).

Проведено сравнительное исследование 20 образцов *Aegilops columnaris* с UcUcXcXc геномным составом. Установлено, что в соответствии со структурой кариотипа и рисунками бэндинга вид делится на две группы. В пределах обеих групп выявлен значительный полиморфизм по рисункам дифференциального окрашивания и хромосомным перестройкам.

Проведено изучение вторичной структуры пре-мРНК интрона гена *nad1*, относящегося к самосплайсирующимся интронам группы II 20 представителей секции *Malus*, и 10 отечественных сортов *M. domestica*.

Проведен молекулярный анализ аллельного состава генов *Vm-1* и *PPD-D1* на выборке из 48 сортов мягкой

пшеницы отечественной и зарубежной селекции.

Получена серия новых трансгенных растений табака с геном дефензина звездчатки в составе 4 разных векторных конструкций.

Изучено 142 гибридных комбинаций (44 — озимая и 97 яровая пшеница), по отягощенности генома гибридной летальностью включающих как новые районированные сорта, так и 19 образцов перспективных пшенично-пырейных гибридов (ППГ).

Проведен генетический мониторинг сортов ярового ячменя с использованием системы полиморфных генов (локусов) запасных спирторастворимых белков зерновки. Выявлена тенденция снижения доли гетерогенных сортов ярового ячменя, обусловленная, в основном, интродукцией гомогенных по гордеин-кодирующим локусам сортов иностранной селекции. Установлено возрастание полиморфизма гордеин-кодирующих локусов у современных сортов ярового ячменя.

Впервые исследован полиморфизм проламинов вида *Elymus farctus*. Показано, что проанализированная популяция обладает высоким уровнем гетерогенности. Электрофоретические спектры проламинов представителей вида существенно отличаются от мягкой пшеницы. Полученные данные имеют важное значение для систематики злаков, в частности позволяют, отнести данный вид к представителям подтрибы *Hordainae* трибы *Triticeae*.

Разработана изогенная система генетического репрограммирования соматических клеток человека и на ее основе получены количественные и качественные данные по наличию соматической памяти трех типов клеток, а именно, фибробластов, нейронов и пигментного эпителия. Использование репрограммированных в нейроны клеток кожи больных хореей Гентингтона показало, что мутантный белок нарушает строение ядра, функцию лизосом и гомеостаз кальция. Патология характеризуется увеличением CAG повторов в гене гентингтин, к CAG повтору были синтезированы модифицированные антисенсорные олигонуклеотиды, которые ингибировали синтез мутантной аллели гена, оставляя нормальную аллель нетронутой. Применение антисенсорного олигонуклеотида нормализовало строение ядра, функцию лизосом, гомеостаз кальция и повышало выживаемость нейронов.

Продолжается работа по улучшению системы PERFECTOS_APE для анализа возможных последствий нуклеотидных замен в регуляторных районах геномов человека и мыши. Проведен анализ более 10 тканей и более 30 транскрипционных факторов ENCODE, позволяющих оценить роль данных по доступности хроматина и профилю экспрессии генов для связывания регуляторных факторов.

Завершен анализ CRISPR-систем бактерии *Yersinia pestis*, а именно описан спейсерный состав кассет в полностью прочитанных штаммах, выделены общие и уникальные спейсеры, восстановлена эволюционная история на их основе, проведено сравнение эволюционной истории с филогенетическими деревьями, построенными по общим белок-кодирующим генам штаммов и по геномным перестройкам.

Выявлена локализация генетических барьеров, сегментирующих генофонд человечества на несколько зон. Знание таких барьеров важно для фармакогеномики (потому что популяции одного сегмента сходны по всем генам генофонда,

потому и лекарства они метаболизируют сходным образом), и для медицинской генетики (формирования корректных контрольных выборок).

Точно оценен и картографирован вклад древних видов человека в генофонды современных популяций. Вклад неандертальцев оказался нулевой в Африке, составил 1-2% у европейцев и около 3% в Восточной Азии. Вклад денисовцев – еще более древней ветви человечества – тоже нулевой в Африке, практически нулевой по всей Евразии, но в Австралии становится заметен.

Изучив в альфа-тесте эффекты эталонных мутагенов и блоков путей репарации, которые вызывают повреждения ДНК одного определенного типа, мы впервые определили молекулярную природу первичных повреждений, которые способны проявляться фенотипически. Таким образом, подтверждено, что изменение фенотипа клеток может происходить в результате возникновения первичных повреждений в ДНК до их превращения в наследуемые изменения.

Созданы растительные биосимиляры: трастузумаб (РБТ), который предназначен для лечения рака молочной железы и направлен против онкобелка HER2/neu и растительный биосимиляр пертузумаб (РБП), который способен узнавать другой, отличный от сайта узнавания РБТ, участок экзоклеточной части HER2/neu. Если трастузумаб взаимодействует с IV субдоменом (аминокислоты с 480 по 620), то поступивший недавно в клиническую практику пертузумаб, взаимодействуя со II субдоменом (аминокислоты с 165 по 310), блокирует димеризацию HER2 и HER3.

Картирован ген *Ndw* относительно общих маркёров хромосомы 6 R. Положение на карте исключает аллелизм идентифицированных мутаций, что подтверждают и данные по сегрегационному тесту на аллелизм.

В рамках концепции «белковой наследственности» охарактеризован новый тип наследования признаков. По аналогии с моногенным и полигенным наследованием признаков мы выделяем «моноприонный» и «полиприонный» типы наследования.

В ходе протеомного скрининга кандидатов на роль функциональных амилоидов в мозге крысы *Rattus norvegicus* выявлен функциональный амилоидный белок *Fxr1*, регулирующий долговременную память и эмоциональное состояние. Этот белок представлен в мозге в виде SDS-устойчивых агрегатов, которые предохраняют молекулы мРНК от деградации.

Составлен каталог из 59 генов бактерий микробиоты человека, определяющих коммуникативные и адаптивные свойства бактерий, включающий следующие группы: потенциальные нейромодулирующие гены, иммуномодулирующие, антиоксиданты, гены адгезивной активности. Идентифицированные гены бактерий кишечной микробиоты, контролирующие синтез ГАМК, и гены, чья транскрипция активируется в присутствии катехоламинов, рассматриваются как гены, обуславливающие коммуникацию бактерий микробиоты с организмом хозяина в экстремальных условиях.

Проведены исследования мейоза и сперматогенеза у инфертильных пациентов с диагнозом необструктивная азооспермия (НАО) и микроделециями локуса *AZF Yq*. Выявлены нарушения, приводящие к блоку мейоза; описаны нарушения структуры базальной мембраны тестикулярных канальцев.

С помощью методов компьютерного анализа проведена оценка консервативности четырёх белков мейотической рекомбинации и репарации по сравнению с консервативностью структурных белков мейоза у представителей разных таксономических групп эукариот.

Выявлены 42 ключевых транскрипционных фактора, которые участвуют в развитии патологии псориаза, регулируя процессы воспаления, активность Т-клеток в псориатических очагах, гиперпролиферацию и миграцию кератиноцитов, а также липидный метаболизм. Установлено, что пониженная экспрессия транскрипционного фактора FOXA1, которая была выявлена во всех проанализированных образцах, играет важную роль в развитии псориаза, ингибируя созревание наивных Т-лимфоцитов в регуляторную субпопуляцию.

Были продолжены исследования полных геномных последовательностей различных видов животных, в том числе вымерших, с использованием технологии масштабного параллельного секвенирования. впервые в мире были определены полные геномные последовательности вымершего животного Стеллеровой коровы. Полученные в результате анализа данные были использованы для реконструкции нуклеотидных последовательностей генов и аминокислотных последовательностей соответствующих белков Стеллеровой коровы, потенциально связанных с приспособлением к жизни в холодной воде. Были проведены предварительные работы для реконструкции полногеномной последовательности мамонта.

Разработана методика приготовления полногеномных библиотек с большим размером вставки (>400 п.н.) на основе древней ДНК, на примере шерстистого мамонта. Методика включает предварительное фракционирование тотальной ДНК, выделенной из древних останков, а также использованием набора реагентов TruSeq Nano DNA Library Prep Kit (Illumina) и модифицированного протокола для амплификации приготовленной библиотеки. Подготовленные таким образом фрагментные геномные библиотеки могут быть секвенированы на приборах для глубокого секвенирования Illumina с длиной прочтений 250 + 250 п.н. Полученные данные могут быть использованы для de novo сборки геномов древних и вымерших организмов.

Определены генотипы гена моноаминоксидазы А MAOA в выборке из 1500 индивидов, представляющих население 6 регионов России. Показано, что различия в уровне стресса у носителей разных аллелей гена MAOA не достигают статистической значимости.

Проведена инвентаризация коллекционных фондов 8 клеточных линий дрозофилы, комара *Aedes albopictus*, тутового шелкопряда *Bombyx mori*, рыжего таракана *Blattella germanica* и 8 линий дрозофилы. Результаты инвентаризации документированы в виде паспорта линии с указанием таксономической принадлежности, ссылки на депонированные GenBank последовательности ДНК генов *cox1* и *kl-2*, диагностических для данной линии, условий культивирования, условий предоставления линии пользователям. На сайте лаборатории генетики насекомых ИОГен РАН (<http://vigg.ru/institute/subdivisions/otdel-genetiki-zhivotnykh/laboratorija-genetiki-nasekomykh/>) размещён электронный каталог линий *D. simulans* и *D. melanogaster* инфицированных внутриклеточной бактерией *Wolbachia*, дрозофил группы *virilis*, и пересеваемых клеточных культур насекомых.

Проведено изучение персистенции цитопатического реовируса в устойчивой клеточной линии клеток дрозофилы 67j25D и инфицирование данным вирусом чувствительных к вирусу безвирусных линий клеток дрозофилы Dm22a и Dm13b отличающихся по наличию и отсутствию Wolbachia.

ИОГен РАН

Проведено секвенирование образцов ДНК ряда представителей популяций Западной Сибири: ханты (4 чел.), манси (3 чел.) и ненцы (1 чел.) Секвенирование осуществлено с 40-кратным покрытием. Сравнение последовательностей отсеквенированных геномов с геномами индивидов из других популяций, принадлежащих как к современному, так и древнему населению, выявило их двухкомпонентность, с одной стороны, уходящую корнями к так называемым древним северным евразийцам, жившим около 17-24 тысяч лет назад, а, с другой, – к предковому населению Восточной Сибири, с которым предки современных ханты, манси и ненцев вступили в контакт около 10 тысяч лет назад.

В результате сравнительного геномного анализа определены адекватные генетические мишени, используя которые на основе метода ПЦР в реальном времени разработаны диагностические системы для количественного определения ведущих бактериальных видов, составляющих вагинальные микробиоты. Проводится корреляционный анализ данных с целью установления закономерностей между бактериальными профилями и показателями здоровья женской половой сферы. Выявленные закономерности послужат основой для разработки новых методов комплексной диагностики физиологических состояний и заболеваний репродуктивной сферы женщины, мониторинга терапии и прогноза течения этих заболеваний.

Проведено тестирование разработанного варианта экспериментального диагностикума для прогнозирования эффективности назначения цисплатина онкологическим больным, основанного на анализе у больных однонуклеотидного полиморфизма генов ADH1C, TPMT, NQO1, MUTHN, LIG3, NAT2 и EPHX1 методом полимеразной цепной реакции в реальном времени, на независимой популяционной выборке с ненормированной концентрацией ДНК в образцах. По результатам тестирования были внесены корректировки в нуклеотидные последовательности ряда зондов, приведшие к улучшению эффективности дискриминации соответствующих аллельных вариантов.

ИМГ РАН

Проведено исследование нуклеотидного полиморфизма 3 регионов хлоропластной ДНК представителей серии Lacteae рода Iris. Установлено, что серия Lacteae во флоре России, Монголии и Казахстана представлена двумя генетически и географически обособленными видами: *I. lactea* (Сибирь, Монголия, Казахстан) и *I. oxypetala* (юг Дальнего Востока России).

БСИ ДВО РАН совместно с БПИ ДВО РАН

На основании анализа изменчивости ДНК с использованием дат ископаемых находок определено время эволюции

бельдюговидных рыб. Предполагается, что дифференциация этой группы отряда окунеобразных началась в конце олигоцена – начале миоцена, около 22 млн. лет назад. Первыми от общего предка отделились семейства Bathymasteridae и Cebidichthyidae. Дифференциация остальных семейств датируется средним – поздним миоценом, 10-15 млн. лет назад. Наиболее вероятным временем появления и расселения современных видов бельдюговидных рыб можно считать период позднего миоцена – середины плиоцена, 3,6-7,8 млн. лет.

Исследовано разнообразие микросателлитных локусов Y-хромосомы в монголоязычных популяциях Южной Сибири, Монголии, Северо-Восточного Китая и Восточной Европы. Показана дифференциация популяций на две группы: популяции восточной части Южной Сибири и Центральной Азии, популяции западной части Центральной Азии и Восточной Европы.

Исследован полиморфизм мтДНК, Y-хромосомы и аутосомных локусов у польско-литовских татар, поселения которых остались на территории Беларуси, Литвы и Польши предположительно со времен Золотой Орды. Показано, что в генетическом отношении польско-литовские татары разделяют родство, главным образом, с европейцами, однако генетическое сходство с популяциями степного пояса Восточной Евразии также выявляется достаточно надежно.

Впервые среди коренного населения Сибири (у чукчей, коряков, эвенов, эвенков, якутов, бурят и алтайцев) и Восточной Азии (корейцев) проведен популяционный скрининг «арктической» мутации G > A в локусе rs80356779 гена карнитин-о-пальмитойлтрансферазы 1A (CPT1A). Высокая частота арктического варианта гена CPT1A обнаружена только в береговых популяциях Северо-Восточной Азии: 66 % у коряков, 56 % – чукчей и 30 % – эвенов, а также в единичном случае (частота 1 %) у эвенков Центральной Сибири.

ИБПС ДВО РАН

Проведено изучение межвидовой изменчивости и степени родства стихеевых рыб *Stichaeus pozawae* и *S. grigorievi*. На основе молекулярно-генетического и кариологического анализа установлен высокий уровень их сходства, несоответствующий видовым различиям по морфологическим и биологическим признакам. Предполагается, что отсутствие в ДНК и хромосомных наборах стихеев Нозавы и Григорьева значимых изменений, пригодных для видовой дифференциации, свидетельствует об эволюционной молодости этих видов.

ИБПС ДВО РАН

Установлено, что гибридизация калуги и амурского осетра в природе происходит в одном направлении – калуга (♀) × амурский осетр (♂). В Китае для производства их промышленных гибридов используются оба варианта скрещиваний. Основываясь на выявленной картине, можно достаточно просто и эффективно производить фиксацию случаев намеренного или случайного выпуска в систему р. Амур промышленных гибридов калуги и амурского осетра, а также оценивать степень "загрязнения" ими естественных популяций этих осетров.

БПИ ДВО РАН

Проведен комплексный анализ сортов мягкой пшеницы российской селекции разных регионов с целью выявления генов, отвечающих за устойчивость к грибным заболеваниям и тип развития (яровое/озимое, сроки колошения). Найдены новые сорта-доноры, содержащие участки чужеродных хромосом, определяющих высокую устойчивость к заболеваниям, выявлены группы сортов с генами ранних сроков созревания. Определены сорта-доноры и перечень диагностических ДНК-маркеров для применения методов маркер-ориентированной селекции. Создан сорт пшеницы, Новосибирская 61, полученный с помощью доноров и маркер-ориентированной селекции, сорт несет гены устойчивости пырея и вариант гена скороспелости, позволяющий выращивать сорт в условиях Новосибирской области.

Вид *Drosophila paulistorum* представляет собой комплекс подвидов мух, каждый из которых инфицирован близкородственным штаммом *Wolbachia*. Как правило, в природе, между данными подвидами существует презиготическая изоляция, и самка с одним штаммом *Wolbachia* игнорирует самца с другим. Если с помощью антибиотика подавить титр бактерий, самка перестаёт распознавать «правильного» самца и скрещивается с самцами различных подвидов. Обнаружено, что *D. paulistorum* бактерии специфически локализуются в различных отделах мозга взрослых мух. Это, как правило, области, отвечающие за восприятие звука, а также за обработку зрительной и обонятельной информации, память и обучение. Таким образом, видна прямая корреляция поведенческого фенотипа и присутствия бактерий в специфических областях мозга.

Идентифицирован ген, участвующий в контроле депрессии в европейской популяции, хотя генетические факторы депрессии долгое время оставались неизвестными из-за большой генетической и фенотипической гетерогенности популяции. Оказалось, что редкие несинонимические замены в гене *NKPD1* усиливают депрессивные симптомы в европейской популяции. С использованием оригинальных подходов, этот статистически значимый результат удалось получить для выборки размером около 2 000 человек, что является значительным методическим достижением – ранее для такой работы требовались выборки размером >75 000 человек. Полученный результат подтвержден на независимой выборке.

Показано, что повторный опыт агрессии ведет к развитию у самцов мышей патологических состояний по типу психоза, при котором изменяется работа многих нейрохимических систем мозга, вплоть до изменений экспрессии генов. Впервые показано, что у агрессивных самцов в зубчатой извилине гиппокампа, где найдены стволовые клетки, увеличивается пролиферация клеток и наблюдается рост новых нейронов. В то же время в другой структуре мозга, миндалине, ответственной за регуляцию психоэмоционального состояния и социального поведения, наблюдается снижение нейрональной активности. Этот феномен можно рассматривать как сбой в работе мозга под влиянием повторного опыта агрессии.

У пшеницы мягкой (*Triticum aestivum* L.) ген *TaMyc1*, контролирует синтез флавоноидных пигментов в зерновке пшеницы. В геноме *T. aestivum* идентифицированы 10 копий гена *TaMyc1*, а также 22 копии этого гена выявлены у ближайших сородичей мягкой пшеницы (*T. durum*, *T. urartu*, *T. monococcum*, *Aegilops speltoides*, *Ae. sharonensis*, *Ae.*

tauschii). Анализ генетического сходства идентифицированных генов показал, что впервые дупликация гена Мус произошла у общего диплоидного предка трибы Пшеницевые с образованием копий в хромосомах 2 и 4. Затем эти гены перенесли у представителей *Triticum* и *Aegilops* от двух до четырёх дальнейших актов дупликации. Рассчитано время возникновения отдельных представителей семейства Мус.

Изучено генетическое разнообразие адаптивно значимого признака, опушение листа, среди 47 образцов ди-, тетра- и гексаплоидных родов *Triticum* и *Aegilops*, которые являются донорами субгеномов мягкой пшеницы. Количественная оценка проводилась по числу (N) и длине (L) трихом и индексу опушенности H (L/N). Было показано, что уровень плоидности достоверно влияет на длину трихом HL/N. Плотность опушения листа определяется геномами A и B, а геном D достоверно влияет на все три параметра. Обнаружено, что опушение листа мягкой пшеницы характеризуется тесной корреляцией между числом и длиной трихом. Носители геномов AABB и AAGG, принадлежащим к различным эволюционным ветвям рода *Triticum*, которые коренным образом отличаются друг от друга по опушению листа.

Существующее разнообразие сортов пшеницы было получено с помощью методов классической селекции, однако структура их геномов не исследована. В то же время эти сорта обладают уникальными наборами характеристик и адаптированы для выращивания в разных эколого-географических зонах. Сотрудниками Федерального исследовательского центра Института цитологии и генетики СО РАН исследованы особенности геномов двадцати пяти сортов яровой и озимой мягкой пшеницы, выращиваемых в Западно-Сибирском и Европейском регионах РФ. Обнаружен высокий уровень генетического разнообразия, потенциально имеющего адаптивный характер. Определен перечень сортов пшеницы, несущих участки хромосом дикорастущих видов злаков, которые целесообразно использовать в качестве доноров в селекционных программах, а также перечень диагностических ДНК-маркеров для применения методов маркер-ориентированной селекции.

ИЦИГ СО РАН

В отдаленных от мутагенного воздействия генерациях (M8) установлена дифференциальная приспособленность растений овсяницы луговой (*Festuca pratensis*) двух групп мутантных потомств, сформированных на основе действия химических мутагенов (ЭМС, ЭИ и NaN₃) и комбинированного их применения с γ -радиацией (γ +ЭМС, γ +ЭИ, γ +NaN₃). Оценка действия стабилизирующего отбора в отношении компонентов выживаемости растений в отдаленных от мутагенного воздействия мутантных потомствах (M7-и M8) на разных этапах онтогенеза (фертильность пыльцы, фертильность соцветия, всхожесть семян) и плодовитости (масса семян на растение, масса 1000 семян) показала, что его интенсивность определяется как исследуемым признаком в определенном поколении, генотипическими особенностями мутантных потомств, так и условиями почвенного питания материнских растений.

Изучено генетическое разнообразие (RAPD-анализ) и популяционная структура *Arabidopsis thaliana* острова Валаам с целью выявления молекулярно-генетических механизмов и микроэволюционных процессов в условиях изоляции вида на острове, представляющего северную периферию его ареала.

	<p style="text-align: center;">ИБ КарНЦ РАН</p> <p>С помощью микросателлитного анализа дана оценка уровня генетического разнообразия популяций сосны обыкновенной на территории Восточной Фенноскандии, описана их генетическая структура. Популяции сосны обыкновенной на территории Восточной Фенноскандии показали довольно высокий уровень генетического разнообразия. В то же время между исследованными популяциями сосны лапландской (<i>Pinus sylvestris</i> ssp. <i>lapponica</i>) и сосны обыкновенной (<i>Pinus sylvestris</i>) не выявлено значимых различий в генетической структуре и в уровне генетического разнообразия, что свидетельствует об отсутствии оснований для выделения <i>P.s. ssp. lapponica</i> в самостоятельный подвид.</p> <p style="text-align: center;">ИЛ КарНЦ РАН</p> <p>Проведено полногеномное секвенирование в тюркоязычных и финно-угорских популяциях Волго-Уральского региона. Получена общая характеристика генофонда башкир, татар, чувашей, марийцев, удмуртов, коми, на основе которой установлены генетические взаимоотношения как данных популяций между собой, так и в ряду других популяций мира. Благодаря SNPs высокой плотности анализ гаплотипов оказался значительно более информативным по сравнению с данными чипов.</p> <p>Разработан метод количественной оценки генетической чистоты пчелиных семей по полиморфизму микросателлитных локусов, который позволяет получить интегральную оценку состояния генофонда в пределах любой площади и на основании этой оценки выбрать оптимальную стратегию управления генофондом на данной территории.</p> <p>Анализ ассоциации 30 полиморфных локусов, расположенных в генах биогенеза микроРНК, проведенный у больных светлоклеточным раком почки и индивидов контрольной группы из Республики Башкортостан, показал наличие выраженной ассоциации полиморфного локуса rs1057035 гена DICER1 с развитием светлоклеточного рака почки у русских и татар.</p> <p style="text-align: center;">ИБГ УНЦ РАН</p>
<p>54. Почвы как компонент биосферы (формирование, эволюция, экологические функции)</p>	<p>Разработана методика ингибиторного анализа минерализации азота в лесных почвах березняков южной тайги в условиях лабораторного эксперимента с целью выяснения отдельного вклада грибов и бактерий в процесс нетто-минерализации азота. В качестве ингибиторов использовали водные растворы 2% циклогексимида, подавляющего грибы, 6% стрептомицина и 1,5% левомицетина, препятствующих развитию бактерий. Установлен разнонаправленный характер влияния ингибиторов на активность разных групп микроорганизмов. При отдельном внесении антибиотиков значения активности были близки, как для циклогексимида так и для стрептомицина. Это позволяет сделать вывод о равном вкладе грибов и бактерий в процесс нетто-минерализации азота.</p> <p style="text-align: center;">ИЛАН РАН</p>

Получены и опубликованы данные для территории Армении по изотопным соотношениям углерода органического вещества и карбонатов. Серия радиоуглеродных датировок позволила установить, что карбонатные новообразования формировались в период с позднего плейстоцена (20 тыс.л.н.) до раннего голоцена (8-9 тыс. лет назад). Проведённые палеопочвенные исследования зафиксировали позднеплейстоценовый этап эволюции ландшафтов и экосистем Лорийского плато от более увлажнённых с широким распространением озёр к более засушливым лугово-степным фитоценозам под чернозёмами.

Дана оценка видового разнообразия и выявлен состав микроскопических грибов, характерных для лесных экосистем южнотаежной подзоны, что позволило существенно расширить знания о видовом разнообразии микобиоты таежных биоценозов и выделить комплекс почвенных микромицетов, являющийся индикатором южнотаежных экосистем.

В почвах загрязнённых участков в Тульской области в окрестностях Косогорского металлургического комбината и завода «Тулачермет» установлено превышение ПДК цинка, марганца, никеля, мышьяка, меди, титана, ванадия, хрома, рубидия, железа. Численность мезопедобионтов на участках варьировала от 1072 до 325 экз/м². В пределах загрязнённых участков численность в среднем составляла 2691 экз/м², в контрольных значительно ниже и составляла 1176 экз/м². Показано, что влияние загрязнения на численность беспозвоночных было положительным, в то время как на длину пищевой цепи - отрицательным. Несмотря на то, что загрязнение не оказывало решающего воздействия на численность, разнообразие и трофическую структуру сообщества в целом, потоки вещества и энергии через популяции сапрофагов и хищников зависели от уровня загрязнения.

Оценен потенциал использования биосубстратов из отходов целлюлозно-бумажных комбинатов (ЦБК) для лесовыращивания. Определено содержание диоксинов и элементов питания в биосубстратах, полученных путем последовательной двухстадийной переработки грибами *Trametes maxima*, *T. hirsuta*, консорциум *T. maxima* + *T. hirsute*, *Lenzites betulina*, *Penicilium comescens*, *Peniophora lycii*, *Pleurotus ostreatus* и червями *Eisenia andrei* твердых отходов ЦБК, использующих хлорную отбелку целлюлозы. Полученные биосубстраты из отходов ЦБК по своей питательной ценности не уступают лесной подстилке, торфу без удобрений и могут быть рекомендованы для использования в качестве биоудобрений и биосубстратов для лесовыращивания.

ИПЭЭ РАН

Выявлены особенности формирования лесов на заброшенных сельскохозяйственных угодьях (сенокосах и залежах) в подзоне хвойно-широколиственных лесов. Заращение оставленных угодий лесом со временем приведет к полной потере светолубивой луговой части флоры и снижению флористического разнообразия региона. Показана роль роющих животных (кабанов) в формировании плодородия почв, микроклимата и населения почвенной мезофауны на зарастающих лесом сельскохозяйственных угодьях. Кабаны порою разного возраста отличаются значениями

температуры почвы, влажности и температуры приземных слоев воздуха и освещенности. Это определяет динамику населения и биомассы почвенных беспозвоночных на заброшенных сельскохозяйственных угодьях. Отдельные порою характеризуются как небольшие локальные явления, но их совокупность и роющая деятельность в целом увеличивают разнообразие микроусловий заброшенных сельскохозяйственных угодий и их биологическое разнообразие.

ЦЭПЛ РАН

Обобщены результаты исследований 2012-2016 гг. палеопочв палеозоя на территории Московского осадочного бассейна. Полученные данные позволили восстановить облик почвенного покрова нижнего карбона на территории Подмосковского бассейна и сделать заключение о палеоэкологических обстановках на данной территории в раннем карбоне.

Показано, что история развития современных почв включает в себя доголоценовые процессы формирования почвообразующих пород и палеокриогенных признаков (периоды похолодания) и процессы почвообразования в периоды потепления. При рассмотрении динамики современных экосистем в голоцене применительно к почвам необходимо учитывать, что современные почвы в большинстве своем начали формирование задолго до голоцена, в те промежутки природного процесса, когда наступали теплые периоды перехода от плейстоцена к голоцену.

Проведены почвенные исследования археологического поселения «Лебяжинка-VI» эпохи энеолита (археологический возраст 5300-4000 BC), расположенного в лесостепной зоне Самарской области в Сергиевском районе. Почвы изучались в фоновом разрезе и в археологическом раскопе поселения. Выявлены морфологические особенности почв, различающиеся на уровне подтипа, приведены предварительные данные об особенностях территории в прошлом, где был организован археологический объект.

Проведено изучение распространения и свойств почв земледельческих террас в горной зоне Республики Дагестан. Установлено, что на территории горного Дагестана насчитывается до 200 крупных различимых на космоснимках участков террасирования, площадью от 0,5 до 80 км². Общая площадь террасных полей достигает 1500 км². Установлено, что первые террасы были созданы в эпоху бронзы свыше 4000 лет назад, и функционируют до настоящего времени. Показано, что террасирование склонов изменяет в положительную сторону баланс почвообразования и исключает влияние экспозиции склона на свойства почв.

Создана подробная почвенная карта одного из наиболее антропогенно-освоенных районов Антарктиды – п-ова Файлдс (о-в Кинг Джордж). Охарактеризован почвенный покров территории, выявлено, что здесь формируются самые разнообразные почвы, причем они могут быть идентифицированы как настоящие полнопрофильные почвы, а не только как почвоподобные тела. Здесь характерно сочетание криоземов, петроземов, литоземов, глееземов и разнообразных органогенных почв.

Проведен скрининг на наличие жизнеспособных микроорганизмов разновозрастных отложений образцов многолетнемерзлых пород, отобранных в ходе экспедиционных работ сезона лето-осень 2015 г. в устье р. Алазея

(Колымская низменность). Возраст отложений от нескольких тысяч до

1 млн. лет. Выявлены особенности профильного распределения микроорганизмов в зависимости от глубины залегания и возраста отложений. Создана рабочая коллекция микроорганизмов, которая насчитывает 409 изолятов.

Показано, что перспективными объектами при поиске жизни на Марсе являются мерзлые отложения высокоширотных молодых вулканов. В процессе вулканической активности микроорганизмы из подмерзлотных водоносных горизонтов могут попадать на поверхность и криоконсервироваться в льдосодержащем реголите по земному сценарию на протяжении нескольких миллионов лет.

В рамках изучения палеобиоты многолетнемерзлых отложений Восточной Арктики проведено исследование биоразнообразия инфузорий и гетеротрофных жгутиконосцев, сохранивших жизнеспособность в погребённом и криотурбированном органическом материале в разнотипных мерзлотных почвах Колымской низменности. Впервые в лабораторных условиях удалось получить жизнеспособные популяции почвенных нематод, переживших криобиоз в течение ~ 30 тыс. лет

Анализ данных мониторинга глубины слоя сезонного оттаивания за 20 лет в Арктике и Антарктике показал отсутствие единого тренда. Наряду с увеличением, характерным для большей части площадок, на ряде площадок отмечается уменьшение глубины оттаивания. Наиболее тесная связь глубины оттаивания наблюдается с суммой градусодней летнего периода и мощностью и продолжительностью залегания снежного покрова.

Мониторинг, проводившейся с 1996 года по 2016 год на территории Северной Якутии, выявил положительные тренды мощности деятельного слоя в большинстве точек наблюдения. Максимальные величины тренда (1,3-1,8 см/год) отмечены для тундровых и таежных экосистем с песчаными почвами. Для основной массы точек тундры и тайги с зональной растительностью и суглинистыми почвами значения трендов составляют 0,23-0,54 см/год. Максимальные значения мощности деятельного слоя в большинстве случаев приходились на 2007 год с аномально теплым летом. Установлено, что глубина сезонного протаивания почвы определяется не только погодными условиями конкретного летнего сезона, но и более общими климатическими закономерностями, которые отражаются в постепенном повышении температуры многолетней мерзлоты.

На основе анализа разновременных космических снимков Landsat выявлена межгодовая динамика изменений площадей термокарстовых озер участка района оз. Большой Олер площадью около 500 км² (тундровая зона Колымской низменности) за 17 лет с 1999 по 2015 гг. При наблюдаемом увеличении температур и количества осадков за летние месяцы происходит увеличение крупных по площади озер, имеющих слабовыраженный сток. Уменьшение площадей озер в результате их спуска характерно как для крупных, так и для средних по площади озер, как правило, связанных с эрозионной гидросетью. Уменьшение площадей и исчезновение мелких озер связано с их зарастанием.

В рамках задачи модельной оценки и прогноза динамики запасов и доступного пула азота в лесных почвах центра Европейской России выполнен сравнительный анализ данных о влиянии факторов техногенного загрязнения воздушной среды соединениями азота и температурных изменений на обеспеченность азотным питанием лесов Московской

области. Показано, что в среднесрочной перспективе (20-50 лет) повышенное поступление азота атмосферных выпадений в лесные экосистемы способствует более интенсивному росту доступности азота по сравнению с возможными аналогичными изменениями, обусловленными наблюдаемым ростом средних годовых температур воздуха в столичном регионе.

ИФХиБПП РАН

Завершен долгосрочный пилотный эксперимент «Восточный эксперимент-1», суть которого состояла в оценке устойчивости микробного сообщества многолетнемерзлых отложений Арктики и Антарктиды к экстремальным условиям антарктической станции Восток - наиболее близким аналогом условий, существующих на Марсе. В результате эксперимента было показано, что арктический образец оказался более устойчивым к воздействию экстремально низких температур и низкого давления, чем антарктический.

ИФХиБПП РАН совместно с ОМРБ ПИЯФ «НИС Курчатовский институт»

Создана «Методика использования потоковых литодинамических структур при поисково-разведочных работах для обнаружения месторождений пресной воды». Исследована и отработана более детально картографическим методом территория Крымского полуострова, с целью обнаружения древних палеodelьт, являющихся потенциальными резервуарами пресной воды. Составлена серия карт пластики рельефа на территории Крымского полуострова, а также акваторий Азовского и Черного морей. Данные карты могут быть использованы при поиске резервуаров подземных минеральных и пресных вод.

ИБП РАН

Систематизированы материалы, характеризующие почвы и почвенный покров Сихотэ-Алинского биосферного заповедника. Рассмотрены природные условия почвообразования: геология, рельеф, климат, гидрография, растительность, ландшафты, почвенная мезофауна. Представлена подробная характеристика почв заповедника: приведен список почв и их площади, дано морфологическое описание почв, их минералогический и гранулометрический составы, проанализированы физико-химические характеристики и валовой состав по профилю почв, описаны содержание и фракционный состав гумуса, органического вещества и микроэлементов. Выделены редкие и эталонные почвы зоны хвойно-широколиственных лесов Сихотэ-Алиня. Составлена почвенная карта м-ба 1: 100 000).

Получены данные по длительному влиянию различных агротехнических приемов возделывания почв на основные показатели плодородия почв в приграничных районах российского Дальнего Востока и КНР. В пахотных почвах, сформированных в идентичных генетических, орографических и климатических (гидротермических) условиях, отмечено устойчивое снижение содержания гумуса, суммы обменных оснований и увеличение кислотности. Для пахотных почв КНР характерно существенное (в 2-3 раза) ускорение темпов дегумификации по сравнению с российскими аналогами.

БПИ ДВО РАН

Проанализированы наиболее значимые факторы, влияющие на возникновение рисков опустынивания и деградации аграрно-используемых почв Прибайкалья и Забайкалья. Анализ показывает, что при 20 %-ных энергозатратах на 80 % площадей аграрно-используемых почв запускаются деструктивные процессы. Для пахотных угодий приоритеты приходятся на дефляцию, эрозию и засоление. На пастбищных экосистемах приоритеты сменяются: наибольшая доля приходится на затопление и подтопление, засоление, дефляцию. При разработке природоохранных мероприятий минимизации подлежат, в первую очередь, риски приоритетных деструктивных процессов.

ИОЭБ СО РАН

Изучено на прибрежных участках водоразделов реки Алазея (Северо-Восточная Якутия) вызванное длительными катастрофическими паводками 2005–2008 гг. активное термоэрозионное и термокарстовое разрушение пород с ледовым комплексом, при котором полностью уничтожено до 40–50 % площади естественного почвенного покрова лесных территорий, сопровождаемое деградацией верхних горизонтов почв поймы, тиксотропностью и гомогенизацией профиля, ухудшением структуры, тепло-физических свойств и нарушением водного режима почв.

ИБПК СО РАН

Дана оценка влияния уровня калийного питания растений в агроценозе на структуру микробного сообщества почвы. Установлено, что оптимизация эффективного плодородия почвы и условий минерального питания растений способствует значительному росту численности почвенных бактерий и актиномицетов, а дефицит калия в почве негативно отражается на популяции прокариот, вызывает резкий рост грибов, в том числе фитопатогенных, что повышает инфекционный потенциал почвы. Оптимизация калийного состояния почвы способствует значительному сокращению численности почвенных грибов и улучшению фитосанитарной ситуации в агроценозе.

ИПА СО РАН совместно с НЦ агробиотехнологий

Показана латеральная изменчивость агрофизических показателей и неоднородность гидротермического поля в сопряженном ряду эродированных почв Предсалаирья. Серая лесная и луговая намытая почвы характеризуются более низкой температурой и более высокой влажностью в теплый период, чем черноземы. Расхождения в температурах почв проявляются как в суточном ходе температур, так и в сезонных колебаниях. Изменчивость температурного поля в почвенном покрове объясняется различиями в строении профиля составляющих покровов почв и в физических свойствах различных горизонтов, в первую очередь температуропроводности.

ИПА СО РАН

Выявлены эколого-географические закономерности гумусообразования в таежных и тундровых почвах европейского северо-востока России. Установлена специфика формирования структурно-функциональных параметров гумусовых веществ в почвах Севера, выражающаяся в уменьшении доли ароматических фрагментов и увеличении лабильных углеводных и аминокислотных остатков в структуре гумусовых веществ в ряду почв от южной тайги до южной тундры. Это обуславливает высокий уровень чувствительности почвенного органического вещества к изменению условий функционирования наземных экосистем и низкую экологическую устойчивость почвенного покрова северных регионов.

ИБ Коми НЦ УрО РАН

Предложены научно-обоснованные методы и способы конденсации атмосферной парообразной влаги в почве и водосберегающие технологии орошения дождеванием и капельным способом для борьбы с деградацией и опустыниванием земель в условиях аридного почвообразования. Изучена многолетняя динамика изменения уровня грунтовых вод почв Терско-Сулакской низменности. В период с 1955 по 2016 гг. отмечено повышение уровня грунтовых вод на примере луговых солончаковых почв, что приводит к деградации почвенного и растительного покрова.

ПИБР ДНЦ РАН

Дана оценка уровня аккумуляции биофильных элементов в почвах Карелии в период интенсивного вывода с/х земель из оборота, с 1990 по 2000 г.г. В этот период почвами в 9 районах Карелии было связано 222 тысячи тонн углерода и 12,3 тысячи тонн азота, в то же время потери фосфора составили 16,5 тысяч тонн. Оценена прибыль за 10 лет от связывания углерода в 359 миллионов рублей (по текущему курсу). Рекомендуются учитывать экосистемные услуги при планировании хозяйственной деятельности в регионе.

Выявлены закономерности распределения основных биофильных элементов на озерно-ледниковых равнинах Южной Карелии. Показано, что в результате вспашки, известкования и внесения удобрений происходит образование пахотного горизонта, обогащённого углеродом и другими биофильными элементами. При переходе почв под залежь, зарастающую лесом, запасы углерода, азота и фосфора в них снижаются. При нахождении залежи под луговой растительностью запасы углерода, азота в таких почвах возрастают, а фосфора, напротив, снижаются. Торфяно-минеральные почвы показывают сходные закономерности. Составлена база данных «Запасы биофильных элементов Южной Карелии».

На основе рассчитанного для залежных земель почвенно-экологического индекса (ПЭИ), учитывающего внутренние свойства почв и климатические характеристики конкретной территории, и сравнительного анализа фауны и структуры сообществ нематод оценено состояние почв Карелии, проведена почвенно-экологическая оценка залежных земель по данным 1963 и 2015 годов. Установлено, что наиболее плодородными являются дерново-слабоподзолистая

	<p>супесчаная освоенная почва и дерново-подзолистая глееватая легкосуглинистая освоенная почва. Анализ плотности популяций и таксономического разнообразия почвенных нематод показал, что эти представители педофауны проявляют выраженную зависимость от типа почвы, степени увлажнения, доминирующих видов в растительных ассоциациях лугов. Показано, что почвообитающие нематоды являются надежными биологическими индикаторами не только нарушений, происходящих в экосистеме при усилении антропогенного воздействия, но и при восстановительной сукцессии земель.</p> <p style="text-align: center;">ИБ КарНЦ РАН</p> <p>Выявлены основные почвообразовательные процессы (метаморфизм органического вещества, переорганизация почвенной массы, метаморфизм минерального вещества, оглеение почвенной массы и др.), протекающие в автоморфных, полугидроморфных и гидроморфных почвах Восточной Фенноскандии; установлены их характер и направленность. Созданы тематические карты распространения почвообразовательных процессов, определяющих формирование и трансформацию почв региона.</p> <p>На основе результатов многолетних исследований созданы тематические карты кислотности и химического состава лесных подстилок Карелии, микроэлементном составе почв. Представленные в электронном варианте материалы являются важным информационным источником современных данных, характеризующих состояние и функционирование почв региона, и могут быть использованы в разных областях почвоведения, лесоведения и экологии.</p> <p>Дана экологическая оценка комплексного загрязнения тяжелыми металлами (Pb, Cu, Ni, Zn, Co, Cr, Mn) почв промышленных моногородов Республики Карелии. Построены картосхемы содержания тяжелых металлов в почвах урбанизированных территорий. По суммарному показателю загрязнения (Zc) городские почвы относятся к «допустимой» категории. Полученные результаты систематизированы и оформлены в виде баз данных, которые могут быть использованы как в научных целях, так и для разработки мероприятий, направленных на оздоровление окружающей среды на территории городов.</p> <p style="text-align: center;">ИЛ КарНЦ РАН</p>
<p>55. Биохимия, физиология и биосферная роль микроорганизмов</p>	<p>В открытый (каталожный) фонд ВКМ включено 180 новых штаммов различных групп (бактерий, в т.ч. актинобактерий, а также архей, мицелиальных грибов и дрожжей). В их числе 10 типовых штаммов видов, а также представители родов и видов, ранее отсутствовавших в коллекциях микроорганизмов России, штаммы из уникальных мест обитаний (многолетнемерзлые грунты Арктики и Антарктиды – 95 штаммов; болотные экосистемы – 6 штаммов), культуры с биотехнологическим потенциалом и т. д. Рабочий фонд ВКМ пополнен более 100 новыми культурами, выделенными из различных источников (дистиллированная вода, воздух лабораторных помещений, многолетнемерзлые отложения, засоленные почвы, ряд видов растений, кишечник домашних птиц и др.). Культуры являются потенциальными представителями новых таксонов и/или могут представлять интерес в качестве объектов для фундаментальных и прикладных исследований</p>

За отчетный период по заявкам от организаций ФАНО, Минобрнауки, Минздрава и коммерческих структур (11 Субъектов РФ), депонировано 42 штамма микроорганизмов (продуценты ферментов, биологически-активных соединений, веществ с антиоксидантной активностью и др.) в связи с подготовкой заявок на патенты, в их числе 2 культуры – по правилам Будапештского договора о международном признании депонирования микроорганизмов для целей патентной процедуры. Для 19 штаммов оформлены извещения о смене депозиторов.

Проведена проверка жизнеспособности у 3510 штаммов (105 – бактерий, 203 – актинобактерий, 1498 – дрожжей, 1704 – мицелиальных грибов), сохраняемых различными методами (лиофилизация, криоконсервация, высушивание в стерильной почве, хранение под вазелиновым маслом). В общей сложности проверена степень сохранности у более чем 7500 единиц хранения. Законсервировано и заложено (перезаложено) на хранение различными методами около 38584 образцов (единиц хранения) в связи с включением в фонд новых штаммов и результатами проверки жизнеспособности сохраняемых культур. Методом периодических пересевов поддерживались культуры грибов и бактерий (563 штамма; более 2000 единиц хранения).

Изучено взаимодействие лакказы, целлобиозодегидрогеназы и бета-глюкозидазы гриба *Cerrena unicolor*. Показано, что ферменты целлобиозодегидрогеназы и бета-глюкозидазы в двухферментной реакции конкурируют за субстрат – целлобиозу. Конечными продуктами превращения целлобиозы являются целлобионолактон или глюкоза. Таким образом, новой функцией целлобиозодегидрогеназы является регуляция потоков превращения целлобиозы в глюкозу, либо в целлобионолактон.

Изучено влияние различных комплексных магнитных полей (КМП) на формирование неорганических включений в клетках бактерий. Отмечено влияние КМП на потребление нитратов и железа. Активность нитратредуктазы либо возрастала, либо ингибировалась в зависимости от вида бактерий и характеристик КМП. Показано, что КМП не влияли на экспрессию белков, кодируемых генами *tamY* и *mgI458* и отвечающих за формирование магниточувствительных включений. Вместе с этим пребывание бактерий в КМП стимулировало образование неорганических включений в клетках.

Обнаружено, что у большей части популяции дрожжей *Candida maltosa* в условиях углеродного голодания в клеточной стенке содержатся структуры, аналогичные «каналам», описанных ранее у дрожжей при росте на углеводородах нефти. Сравнительное цито-биохимическое изучение «голодающих» клеток с клетками при росте на углеводородах и глюкозе показало, что во всех случаях первичная реакция клеток была в структурном и биохимическом плане однотипной - наблюдалась активизация гидролаз и снижение количества основных полисахаридов клеточной стенки – глюкана и маннана. При дальнейшем культивировании у клеток при росте на глюкозе восстанавливается исходный уровень полисахаридов, при росте на углеводородах количество полисахаридов существенно снижается, а в случае «голодающих» происходило восстановление уровня глюкана и полное исчезновение маннана. Вероятно, что маннан как наиболее мобильный компонент клеточной стенки используется как резервный источник углерода при голодании.

Показана возможность участия ферментов обмена полифосфатов в катаболизме дезоксиуклеозидфосфатов: обнаружена новая активность полифосфатазы PPN1 *Saccharomyces cerevisiae*, отщепление фосфата от дезоксиаденозинтрифосфата, которая составляла около 14 % от активности с высокомолекулярными неорганическими полифосфатами и в несколько раз возрастала в клетках-трансформантах, сверхэкспрессирующих PPN1, изучены кинетические характеристики, потребность в катионах, чувствительность к ингибиторам для этой активности.

ИБФМ РАН

Из наземного горячего источника острова Кунашир выделена новая термофильная анаэробная хемолитоавтотрофная бактерия (штамм SF97T). Клетки штамма SF97T представляют собой подвижные палочки с грамположительным типом клеточной стенки. Новый изолят растёт в диапазоне температур 45-72°C (оптимум 65°C) при pH 5,5-8,5 (оптимум 6,0-6,5). Штамм способен расти хемолитоавтотрофно с молекулярным водородом в качестве донора электронов и сульфитом или газообразным SO₂ в качестве акцептора электронов, источником углерода служит бикарбонат/ CO₂. Сульфат, тиосульфат, элементная сера, Fe(III) и нитрат не используются в качестве акцепторов электронов ни с H₂, ни с органическими веществами. Филогенетический анализ генов 16S рПНК указывает на то, что новый изолят принадлежит к семейству Thermoanaerobacteraceae порядка Thermoanaerobacterales (филум Firmicutes) и отдаленно родственен представителям рода Ammonifex (92-93% сходства).

Осуществлена проверка сохранности жизнеспособности и комплексная инвентаризация 119 штаммов бактерий и архей, имеющих в коллекции уникальных и экстремофильных микроорганизмов. Многие штаммы требуют особых трофических, физико-химических и температурных условий культивирования и потому эффективно поддерживаются и хранятся только в коллекции UNIQEM и не дублируются в российских и/или зарубежных коллекциях.

Результаты инвентаризации подробно документированы в виде паспортов с обязательным или опционным указанием информации по 69 позициям. Коллекция UNIQEM расширена за счет выделения около 200 изолятов микроорганизмов из щелочных и засоленных почв и водоемов, горячих источников, антропогенных мест обитания и др.

Дополнена имеющаяся в UNIQEM база данных, которая предназначена для внутреннего пользования и содержит перечень более 1000 штаммов, хранящихся в криобанке и составляющих около 40% от всего коллекционного фонда. В соответствии с рекомендациями создания единого информационного ресурса для всех биоресурсных коллекций учреждений ФАНО был доработана форма подробного описания штаммов с учетом предоставленной из ВКМ документации и общего описания коллекций в системе Парус.

Осуществлен анализ метатранскриптома представителей малоизученной филогенетической группы бактерий Planctomycetes в ультрапресных водах торфяного болота водосбора Верхней Волги, а также прослежены изменения пула транскриптов при обогащении вод различными полимерными субстратами. Этот анализ позволил впервые экспериментально подтвердить наличие хитинопотенциала у планктомицетов. Наибольший интерес представляет выявленный в этих экспериментах отклик планктомицетов рода Gemmata на внесение хитина, т.к.

способность планктомицетов к деструкции этого биополимера до настоящего времени оставалась неизвестной. Проведенные исследования важны для понимания функций планктомицетов в природных экосистемах.

Из горячего источника кальдеры Узон (Камчатка) выделена облигатно анаэробная гипертермофильная органотрофная архея штамм 1633т. Клетки нового организма представляют собой правильные кокки 0.5-0.9 мкм в диаметре, с единственным жгутиком. Штамм растет в интервале температур от 80 до 95°C с оптимумом при 94°C, использует пептиды, целлюлозу и целлобиозу. Содержание Г+Ц оснований в ДНК было определено *in silico* и составило 56.64 мол.%. Анализ гена 16S рРНК показал, что ближайшим родственником нового изолята является выделенный ранее, но так и не валидированный 'Thermogladius shockii', и вместе с ним новый изолят представляет обособленную линию уровня рода в семействе Desulfurococcaceae.

Проведены полевые измерения потоков метана из ряда почв и болот тундровых экосистем Ямало-Ненецкого АО с помощью метода статических камер. Наиболее высокие значения эмиссии метана выявлены в тундровых торфяниках плоскобугорчатых сфагновых болот с пушицей. Почвы сосновых редины с лишайниковым покровом лесотундры, напротив, функционировали в качестве стока атмосферного CH₄.

Проведен скрининг коллекции алкалофильных сульфат- и сероредуцирующих бактерий на предмет выявления их способности использовать окисное железо, входящее в состав различных минералов, в качестве акцептора электронов. Протестированы гидрогенотрофные сульфатредуцирующие бактерии - *Desulfonatronovibrio hydrogenovorans* Z-7952, *Desulfonatronum lacustre* Z-7951, *Desulfonatronum cooperativum* Z-7999, а также сероредуцирующие бактерии - *Desulfonatronospira delicata* АНТ6, *Desulfuribacillus alkaliarsenatis* АНТ28, *Dethiobacter alkaliphilus* Z-1002, *Desulfonatronum thiodismutans* MLF1. Способность восстанавливать железо, входящее в состав синтезированного ферригидрита на формиате, была выявлена у всех протестированных бактерий.

В летний период 2014, 2015 и 2016 гг. методом ацетиленредукции было проведено изучение суточной динамики фиксации азота фототрофными сообществами, развивавшимися в содовых озерах Кулундинской степи. Показано, что в содовых озерах источником связанного азота в аэробных условиях могут служить фототрофные сообщества с массовым развитием цианобактерий.

Проведены исследования микробных процессов циклов углерода и их связи с изменением изотопного состава углерода органического вещества и углерода карбонатов. Было показано, что величины изотопного состава углерода органического вещества взвеси и изотопного состава растворенного минерального углерода в воде низкоминерализованного меромиктического оз. Светлое (Архангельская область) хорошо согласуются с результатами определения активности микробных процессов.

Предложен новый нанобиотехнологический метод изучения физиологии микроорганизмов, получивший название OBNG (observation of biogenic nanoparticles growth), для быстрого выявления природных проб, содержащих живые культуры, для сравнения интегральных особенностей сообществ микроорганизмов, для выявления наиболее перспективных культур с целью последующих микробиологических и биотехнологических исследований.

Завершена обработка материала, полученного в морской экспедиции на холодные метановые высачивания моря Лаптевых. Получены количественные данные активности микробных процессов темновой ассимиляции углекислоты, сульфатредукции и окисления метана в водном слое над полем метановых высачиваний, а также в донных осадках. Впервые описаны крупные, твердые карбонатные стяжения в современных шельфовых осадках моря Лаптевых, образованные из углекислоты, являющейся продуктом деструкции ОВ осадков, при участии бактериальной сульфатредукции и процесса анаэробного окисления метана с участием метаноокисляющих микроорганизмов.

Закончена обработка проб по изучению влияния биогеохимических процессов на продукцию, деструкцию и трансформацию углерода взвешенного (ВОУ) и растворенного (РОУ) органического углерода разных районов и сезонов Российского сектора Черного моря.

Проведена сравнительная оценка фаговой составляющей различных горизонтов подледной водной толщи ультраолиготрофного озера Унтерзее (Восточная Антарктида). Наибольшая численность частиц фагов ($> 10^7$ кл/мл) характерна для хемоклинной области, в которой создаются благоприятные условия для выживания и сохранения метаболической активности бактерий – хозяев фагов. Проведенные исследования расширяют представления о биологическом потенциале объектов криосферы, свидетельствуют о распространении бактериофагов и предполагают их роль в микробных сообществах низкотемпературных местах обитания.

Получены новые данные о микробной и фаговой составляющей реликтовых мерзлых песчаных пород и инъекционного льда (Мамонтова гора, Центральная Якутия) и образцов керна из скважины бугра пучения Песцового нефтегазового месторождения (Ямало-Ненецкий АО).

Исследовано филогенетическое разнообразие архей водной толщи Черного моря. Наибольшая относительная численность архей была выявлена в глубинных слоях кислородсодержащей водной толщи (110 м, 5,31% от всех прокариот) и в анаэробной зоне (200 м, 6,98% от всех прокариот). В водной толще Черного моря преобладали микроорганизмы трех архейных филумов: Euryarchaeota, Thaumarchaeota и Woesearchaeota. При анализе глубин, для которых было получено относительно большое количество архейных последовательностей (50, 110, 150, 170 и 200 метров), выявлялись четкие тенденции в их распределении. Результаты исследования говорят о широком распространении архей не только в анаэробной, но и в кислородсодержащей водной толще Черного моря. Последовательности классических метаногенов были обнаружены в незначительных количествах лишь на горизонте 200 м.

Выделены и идентифицированы представители ксилотрофных микромицетов и аскомицетов: *A. ustus*, *T. harzianum*, *Cladosporium* sp., *P. decumbens*, *Penicillium* sp., *Raecilomyces* sp., а также многочисленные представители психроактивных гетеротрофных бактерий. Выделенные бактерии были морфологически разнообразными. В зависимости от субстратной специфичности все бактерии были распределены на несколько групп: сахаролитиков с преимущественным использованием углеводов и слабым ростом на органических кислотах; ацидотрофных бактерий, использующих преимущественно органические кислоты, а также же бактерий, которые наряду с C1-соединениями использовали

полиуглеродные субстраты. Большинство представителей были олиготрофами с оптимумами роста при низкой концентрации субстрата.

Выполнены приоритетные исследования биodeградации нафтенaв экстремально ацидофильными бактериями. У ацидофильных микобактерий, выделенных из серных карт Астраханского газоперерабатывающего комплекса, исследованы особенности катаболизма нафтенaв (моно- и полициклических, алкилзамещенных) и возможность их использования в качестве единственного источника углерода и в составе сложных углеводородсодержащих смесей, а также способы повышения биодоступности этих соединений за счет образования биогенных поверхностно-активных веществ или использования растворителей/

Исследован рост на средах с разными органическими субстратами галофильных/галотолерантных бродильных бактерий, выделенных из Архангельского месторождения тяжелой нефти с карбонатными коллекторами. Показано, что бродильные бактерии при росте на углеводных субстратах (например, крахмале) образуют спирты (метанол, этанол), органические кислоты (ацетат, пропионат) и газы (H_2 , CO_2), обладающие нефтевытесняющим эффектом и способствующие увеличению подвижности нефти.

Получены новые данные о составе микробного сообщества подземных водоносных горизонтов, загрязненных радионуклидами и нитрат-ионами, и роли микроорганизмов в преобразовании токсичных компонентов отходов. Объектом исследования служили пробы пластовых жидкостей из контрольных скважин (Томская обл.), расположенных в верхнем водоносном горизонте (глубина 10 м) в зоне естественного движения пластовой жидкости, скорость которой не превышает нескольких метров в год. Полученные результаты свидетельствуют о присутствии в природных пластовых водах малочисленной, но метаболически разнообразной микробиоты. Проведенные исследования расширяют представления о функциональном и филогенетическом разнообразии микроорганизмов загрязненных радионуклидами подземных экосистем и необходимы в разработке подходов для предотвращения миграции нитрат-ионов и радионуклидов в зоне подповерхностного хранилища жидких радиоактивных отходов.

Выявлены существенные различия в физиологической роли окисных и силикатных минералов Fe(III) в метаболизме карбоксидотрофного термофила *Carboxydocella thermautotrophica*. Установлено, что обе формы минерала железа могут обеспечивать железоредукцию и являются единственными акцепторами электронов, способными поддерживать рост микроорганизма в окислительной обстановке при ОВ-потенциале окружающей среды, близком к 0 мВ. Существенная разница в использовании двух минералов, по всей вероятности, отражает приспособление *Carboxydocella thermautotrophica* к меняющимся окислительно-восстановительным условиям осадочных отложений горячих источников.

Проведено геномное и транскриптомное исследование первого термофильного планктомицета *Thermogutta terrfontis*, способного к росту на одном из наиболее трудногидролизующих полисахаридов – ксантановой камеди. Геном *T. terrfontis* секвенирован и аннотирован в рамках проекта 7 Рамочной Программы ЕС "Hotzyme" в сотрудничестве с Центром Биоинженерии РАН и Университетом Копенгагена, Дания. Из ДНК термофильного представителя филума

Ignavibacteria – *Melioribacter roseus* – клонированы в *E. coli* и экспрессированы три гена, кодирующие новые гликозил-гидролазы: две альфа-фукозидазы семейства GH29 и эндоглюконаза семейства GH5. Новые ферменты обладают оптимумами активности при температуре 60-70°C и pH 6.0-7.5 и могут быть использованы в различных областях биоиндустрии, в том числе в пищевой промышленности.

Исследованы новые типы метаболизма у экстремально гало(алкало)фильных эвриархей из гиперсоленых озер. Из анаэробных осадков гиперсоленых хлоридно-сульфатных озер Алтайского края и юга России выделено 6 чистых культур экстремально галофильных облигатно анаэробных галоархей, способных к росту за счет окисления формиата или водорода в присутствии серы, тиосульфата и ДМСО в качестве акцепторов электронов. Все изоляты являются экстремальными галофилами с границами солёности от 3 до 5 М NaCl. Все 6 штаммов образуют компактную генетическую группу на уровне нового вида и рода внутри семейства *Halobacteriaceae* с наибольшим родством к описанному ранее роду ацетат-окисляющих сероредуцирующих галоархей *Halanaerobium*. Обнаруженная первая группа анаэробных серозависимых литогетеротрофных галоархей позволяет по-новому взглянуть на физиологию и эволюцию экстремально галофильных эвриархеот.

Проведено исследование состава фототрофных сообществ экстремальных экосистем на территории Бурятии. Из термальных источников Курумканского района выделены и идентифицированы новые штаммы мезофильных АНФБ *Chloroploca asiatica* (2 изолята), *Oscillochloris* (1 изолят). Из термальных источников других регионов выделены новые термофильные фототрофные *Chloroflexi*. Получена чистая культура isl-2 термофильных АНФБ, идентифицированных как новый вид рода *Chloroflexus*: *Chloroflexus islandicus*. sp. nov. Определена полная последовательность геномной ДНК штамма isl-2. Новизна проведенного исследования в том, что ранее были известны лишь два вида хлоросом-содержащих термофильных бактерий.

С помощью высокопроизводительного секвенирования генов 16S рРНК осуществлена идентификация основных компонентов микробного сообщества торфа болот субарктической зоны России. Выполнен анализ метанотрофного компонента этого сообщества с помощью анализа *pmoA* генов, кодирующих мембранную метанмонооксигеназу. Объектом исследования служило болото субарктической зоны с мозаичным покровом сфагновых мхов и лишайников родов *Cladonia* и *Cetraria* (Ямало-Ненецкий А.О.). В целом, состав метанотрофного сообщества болота субарктической зоны был принципиально отличен от такового, описанного ранее для сфагновых болот бореальной зоны.

Методом газовой хромато-масс-спектрометрии исследован липидный состав мембран клеток микроорганизмов биореактора, в том числе анаммокс-бактерий. Выявлено присутствие ладдеральных липидов, являющихся уникальным компонентом мембран, присущим только анаммокс-бактериям и являющимся маркером этой группы микроорганизмов. Состав микроорганизмов-спутников анаммокс-бактерий микробного сообщества биореактора был выяснен с помощью метода клонирования и секвенирования гена 16S рРНК. Показано, что даже в условиях селективности, способствующих росту только анаммокс-бактерий, микроорганизмы-спутники филогенетически разнообразны. Выявлено присутствие в составе сообщества 12 флотипов микроорганизмов-спутников, большая часть из них находится в отдалённом родстве с

известными видами микроорганизмов. Полученные сведения имеют важное теоретическое значение, поскольку они расширяют представления о составе сообществ анаммокс-биореакторов, длительное время функционирующих в элективных условиях, способствующих накоплению анаммокс-бактерий.

Проведено исследование фототрофных сообществ, сформированных в реликтовых системах: в термальных источниках Бурятии, а также соленых водоемах Забайкальского края и Кандалакшского залива Белого моря. В гидротерме Умхей (Бурятия) впервые обнаружено тесно взаимодействующее по вертикали фототрофное сообщество (микробный мат), в котором соседствуют термофильные и мезофильные АФБ. Микробный мат теплового озера Умхей можно рассматривать как природную эволюционную модель, удобную для решения вопросов перехода термофилов в мезофилы. Предварительные данные по изучению структуры фототрофных сообществ соленоводных экосистем, расположенных на разных широтах, показали широкое распространение мезофильных АНФБ, принадлежащих к ранее неизвестным видам.

ФИЦ Биотехнологии РАН

Изучено влияние лектинов азоспирилл на активность пероксидазы корней проростков пшеницы в условиях температурного и солевого стрессов. Впервые показано, что обработка корней проростков пшеницы лектинами *Azospirillum brasilense* Sp7 и Sp245 в условиях гипо-, гипертермии и засолении через 30 мин приводила к индуцированию активности пероксидазы, участвующей в развитии неспецифической ответной реакции растений на действие стрессовых факторов. Наблюдаемый эффект имел штаммовые различия, зависел от времени инкубации растений с лектинами и их концентрации. Индукция активности пероксидазы под воздействием лектинов азоспирилл свидетельствует о повышении устойчивости растений к неблагоприятным факторам.

Впервые показана способность бактерий рода *Azospirillum* к биодеколоризации красителя трифенилметанового ряда – малахитового зеленого (МЗ) и азокрасителя – метилового оранжевого (МО). Максимальный процент обесцвечивания МО составил около 50%, МЗ – более 90%. Установлена зависимость степени биодеколоризации от концентрации красителя, времени и температуры культивирования. Обнаружена положительная корреляция между обесцвечиванием МО, МЗ и активностью внеклеточных лакказ, Мп- и лигнин-пероксидаз. В ходе проведенного скрининга выявлены штаммы *A. brasilense* Sp107, SR80 с высокой эффективностью деколоризации исследуемых красителей.

Исследованы условия и продукты биотрансформации синтетических кумаринов культурами макробазидиомицетов. Выявлена дифференциация экзогенного действия вновь синтезированных соединений ряда кумарина на грибные культуры в зависимости от термофильности, устойчивости к гипотермии, ростовых характеристик. Установлена видоспецифичность идентифицированных эндогенных соединений и их антибактериальная активность *in vitro* против ряда условно-патогенных и фитопатогенных бактерий. Полученные результаты могут быть использованы для получения антимикробных продуктов грибного происхождения как альтернативы многостадийному синтезу известных препаратов.

ИБФРМ РАН

Создана коллекция биотехнологически перспективных штаммов аэробных микроорганизмов, выделенных из криопэга Аляски (мыс Барроу), состоящая из 23 изолятов, полученных методом лабораторных микрокосмов. Показано, что коллекционные штаммы представлены галофильно-психротрофными формами с ярко выраженными липазной, целлюлазной и протеазной активностями, выявленными при культивировании в условиях низких температурах (2-4°C) и широком диапазоне солености (от 5 до 250 г/л NaCl). Выбраны перспективные штаммы для проведения экспериментов в условиях открытого космоса на биоспутнике «БИОН-М №2».

Описаны два новых вида рода *Flamella*: *F.pleistocenica*, *F.beringiana*, выделенные из разных горизонтов многолетнемерзлых отложений разного возраста. Описан новый вид рода *Phalansterium*: *P.arcticum* n.sp., выделенный из вечной мерзлоты п-ова Гыдан, возраста 8580 лет.

По результатам анализа метагеномов 5 образцов многолетнемерзлых отложений выявлено, что таксономический состав и обилие генов протистофауны зависят от физико-химических характеристик отложений и их происхождения.

В результате скрининга метагеномной библиотеки, полученной из микрокосмов вечной мерзлоты с добавлением оливкового масла, выделены новые гены, кодирующие предполагаемые липолитические ферменты. Полученные ферменты принадлежат к гормонально чувствительным липазным семействам. Выделенные белки предпочтительно используют углеводороды с короткой цепью, п-нитрофенил эфиры (C4 и C8). Результаты проведенных исследований позволяют утверждать, что метагеномный подход при изучении вечной мерзлоты является перспективным для решения биотехнологических задач.

ИФХиБПП РАН

Проведена генетическая характеристика ротавирусов группы С и бокавирусов, ассоциированных с острыми гастроэнтеритами, в России. Секвенированы полные геномы различных генетических вариантов ротавирусов группы С и бокавирусов, циркулирующих в Западно-Сибирском регионе. Обнаружено, что для обоих вирусов характерна высокая скорость накопления мутаций в геноме. Изучены особенности молекулярной эволюции обоих вирусов и показано, что ротавирус группы С генетически наиболее близок к ротавирусу С свиней, и они отделились от общего предка сравнительно недавно – 200–250 лет тому назад. Приблизительно тогда же сформировались современные генотипы бокавирусов человека.

ИХБФМ СО РАН

Комплексом методов идентифицированы культуры цианобактерий, выделенные из обрастаний, массово развивающихся в последние годы на «больных» эндемичных губках и донных субстратах в оз. Байкал. В культурах и бентосных обрастаниях выявлены гены синтеза цианотоксинов (микроцистинов и паралитических токсинов моллюсков)

	<p>и определены методами хромато-масс-спектрометрии массы вторичных метаболитов (более 60 соединений), включая токсины, пептиды, поликетиды. Показано, что бентосные цианобактерии в оз. Байкал способны синтезировать токсины, опасные для жизни и здоровья человека, а также разнообразные вторичные метаболиты, имеющие фармакологическую и биотехнологическую значимость, т.к. являются селективными блокаторами ферментов системы свертывания крови и пищеварения у млекопитающих.</p> <p style="text-align: center;">ЛИ СО РАН</p> <p>Выполнен полногеномный сиквенс <i>Acinetobacter baumannii</i> лекарственно-устойчивого штамма Санкт-Петербург 28 и последовательность депонирована в БД GenBank (асс. по. LZDF00000000). Для генома <i>A. baumannii</i> Perm60 обнаружено неизвестное ранее генетическое событие формирования при участии интегразы профага CP4-57 системы коротких и расположенных группами (палиндромных) повторов ДНК (CRISPR/Cas структуры). Геном клинически-адаптивного штамма Perm60 содержит общие мобильные генетические элементы в виде плазмиды с <i>A. baumannii</i> HN386 (Китай), а по сходству интегрона и «островов резистентности» близок ряду госпитальных штаммов, выделенных в Южной Корее.</p> <p style="text-align: center;">ИЭГМ УрО РАН.</p> <p>В составе эпифитных бактериоценозов фукусовых водорослей из различных по степени загрязнения нефтепродуктами акваторий идентифицированы 82 рода бактерий, относящиеся к 16 классам и 10 типам.</p> <p style="text-align: center;">ММБИ КНЦ РАН, Университет Тромсе-Арктический университет Норвегии</p> <p>У водорослей, произрастающих в загрязненной нефтепродуктами (НП) акватории, большая часть бактерий располагается непосредственно в слизистом слое на поверхности талломов, концентрируясь на пленке или под пленкой НП. Отмечается большое число одиночных клеток и колониальных форм цианобактерий.</p> <p style="text-align: center;">ММБИ КНЦ РАН</p>
<p>56. Физиология и биохимия растений, фотосинтез, взаимодействие растений с другими организмами</p>	<p>Исследованы эффекты девятнадцати металлорганических комплексов, содержащих катионы сурьмы(III), на фотосинтетический перенос электрона и карбоангидразную активность фотосистемы 2, а также глутатионредуктазную активность хлоропластов и глутатион-редуктазы из дрожжей (<i>S. cerevisiae</i>). Выявлены агенты, эффективно подавляющие одну две, три или все из исследованных активностей. Разработан, синтезирован и исследован широкий спектр новых эффективных металлорганических катализаторов окисления воды на основе наноструктурированных оксидов Mn, показаны перспективы их использования в искусственных системах фотобиосинтеза способных производить водород за счет электронов и протонов от неисчерпаемого источника, воды, и энергии солнечного света.</p> <p>Измерен прижизненный водный потенциал на поверхности клеток мезофилла в подустьичной полости в листьях</p>

как травянистых (просо, кукуруза, сальзола), так и в листьях и хвое взрослых (50-70 лет) древесных растений (берёза, сосна и лиственница). Количественно охарактеризован естественный изотопный состав углерода ($^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$) и азота ($^{14}\text{N}/^{15}\text{N}$) в органах и тканях взрослого дерева берёзы. Получены новые данные об антистресс-адаптивной роли редуцирующих сахаров, сахарозы и пролина в листьях проростков пшеницы и кукурузы, подвергнутых засухе и последующему отливу (регидратации). Показано, что у пшеницы под влиянием засухи содержание редуцирующих сахаров, сахарозы и пролина увеличилось значительно сильнее, чем у кукурузы. При возобновлении полива (24 и 48 ч) у обеих культур содержание растворимых углеводов и пролина быстро снизилось, что свидетельствует об их интенсивном использовании при восстановлении при отливе после засухи.

Подведены итоги многолетних фундаментальных и биотехнических исследований в области анаэробного стресса растений. Лидирующая роль российской науки в становлении этого нового направления как в экологической биологии, так и в биотехнологии получила подтверждение на международном уровне. Проведены дальнейшие исследования фермента, ответственного за программированную смерть клеток растений, – фитаспазы в процессах роста и развития растений, а также их устойчивости к условиям анаэробного стресса. Получено статистически достоверное увеличение семенной продуктивности, а также всхожести семян у суперпродуцентов фитаспазы.

Отсеквенирован геном дикого типа цианобактерии *Synechocystis* sp. PCC 6803, являющейся модельным объектом многих исследований, с целью поиска единичных мутаций, влияющих на физиологию. Составлен список таких мутаций. Для ряда мутантных штаммов *Synechocystis* PCC6803 подтверждена их аутентичность с применением ПЦР со специфичными праймерами. Произведено сравнение продуктивности двух штаммов *Arthospira platensis* IPPAS B-256 и IPPAS B-287. Получено 7 альгологически чистых штаммов холодоустойчивых микроводорослей из проб, отобранных в 2015 г. Депонирован 1 штамм диатомовой водоросли *Atteya decora* IPPAS H-2021 и 3 мутанта *Synechocystis* PCC 6803 по генам, отвечающим за транспорт кальция. Составлена и опубликована на сайте новая версия каталога коллекции.

Криоустойчивый растительный материал из семейств: Orchidaceae, Rosaceae, Cactaceae, Aizoaceae, Brassicaceae, Ericaceae, Myrtaceae и Poaceae: семена 23 видов растений, а также апексы растений *in vitro* 4 сортов рябины (*Sorbus* L.) и ежевики (*Rubus* L.), помещён в криобанк ИФР РАН для долговременного сохранения в жидком азоте. Восстановлены *in vitro* после 4-20 лет криосохранения – клоны 12 сортов земляники (*Fragaria* L.). Семена 6 видов растений из семейств: Vacciniaceae, Campanulaceae и Fabaceae проросли после криосохранения 22, 28 и 28 лет, соответственно. Клоны 3 новых сортов ежевики восстановлены *in vitro* из меристем после быстрого замораживания и кратковременного хранения в жидком азоте.

Показано, что транспортная и каталитическая активности Ca^{2+} -АТФазы, функционирующей в симбиотической мембране (СМ) бобов, чувствительны к экзогенному кальмодулину и при выбранных экспериментальных условиях обнаруживают почти двукратную стимуляцию в присутствии этого Ca -сенсора. Такая регуляция даёт основание полагать, что в инфицированных клетках корневых клубеньков АТФ-зависимый Ca^{2+} -насос на СМ способен выступать в роли важного детерминанта пространственно-временной организации Ca^{2+} -сигналов, запускаемых в клетках при

действию на них тех или иных стимулов.

Проведен сравнительный анализ распределения цинка в побегах растений гипераккумулятора *Noccaea caerulea* (экотип St Laurent le Minier), растущих в естественных и лабораторных условиях, что позволило доказать возможность экстраполяции полученных в лаборатории результатов по распределению цинка на реальные природные популяции. Изучено распределение кадмия у двух экотипов *N. caerulea*, различающихся по устойчивости к нему. Определены продолжительности митотических циклов в корнях ряда ранее не изученных видов.

Оптимизированы условия (подобрано оптимальное значение pH для буфера экстракции) количественного определения эндогенной β -глюкуронидазы шлемника байкальского. Фермент отвечает за гидролиз глюкуронидов (байкалина и вогонозида) с образованием физиологически активных флавонов-агликонов (байкалеина и вогонина). Показано, что активность глюкуронидазы в течение цикла культивирования в hairy roots шлемника байкальского изменялась незначительно. Полученные результаты могут свидетельствовать об интенсивном образовании флавонов-агликонов в культуре hairy roots на протяжении всего цикла культивирования, о чем свидетельствуют предварительные данные по содержанию флавонов-агликонов.

Проведена доработка универсальной системы анализа пищевых продуктов, кормов и растительного сырья на присутствие детерминант трансгенности. Система основана на ГМО-биочипе как главном компоненте, дизайн которого находится на завершающей стадии. Для проведения испытаний системы продолжено создание и расширение коллекции ДНК из разнообразных биообъектов, как трансгенных, так и нетрансгенных (контрольных).

Из кДНК библиотек транскриптов клонированы полноразмерные кодирующие последовательности генов ДАГАТ1 и ДАГАТ2 растений бересклета двух видов – Европейский (*E. europaeus* L) и Максимовича (*E. maximoviczianus* (Prokh.) Maxim). Методом секвенирования определены нуклеотидные последовательности клонированных генов. Филогенетический анализ аминокислотной последовательности гена ДАГАТ-2 показал, что ближайшими гомологами белка ДАГАТ-2 из бересклета Максимовича являются белки из бересклета крылатого, шоколадного дерева, резуховидки лировидной и резуховидки Таля. Выявлена высокая консервативность аминокислотных последовательностей ДАГАТ-2 бересклета Максимовича и его ближайших гомологов из других видов растений.

ИФР РАН

Установлено, что при изменении условий освещения на активность фотосистемы 2 (ФС2) цианобактерий влияют два процесса: (1) обратимая инактивация ФС2 за счет восстановления в темноте переносчиков электронов акцепторной части ФС2, и (2) активация ФС2 под действием слабого освещения. Установлено, что квантовый выход флуоресценции и фотохимическая активность ФС2 зависят от скорости ре-окисления первичного хинонового акцептора Qa. Впервые получены данные, позволяющие предполагать передачу редокс сигнала, регулирующего переходы фотосинтетического аппарата цианобактерий между состояниями 1 и 2, пигментной антенне цианобактерий (фикобилисомам) через изменение редокс состояния хиноновых акцепторов ФС2.

На основе сравнения скоростей генерации синглетного кислорода при фотосенсибилизированном и прямом возбуждении кислородных молекул измерены абсорбционные коэффициенты молекулярного кислорода в главных максимумах его поглощения (765 и 1273 нм) в органических средах и воде в естественных условиях. Показано, что интенсивность полосы 765 нм слабо зависит от среды, незначительно увеличиваясь с увеличением ее полярности. Полоса 1273 нм, напротив, существенно уменьшается с увеличением полярности среды, поэтому в воде и биологических системах обе полосы имеют близкую интенсивность. Одновременно лазерное излучение 765 нм почти не нагревает воду и ткани. Рекомендовано его использование вместо ИК излучения 1270 нм для возбуждения кислорода в биологических системах.

Проведены полевые вегетационные опыты на растениях фасоли (сорта «Пинто», «Рубин», «Стрела»), сои (сорт «Зуша») и нута (сорт «Золотой юбилей») в различных агроклиматических условиях: в Орловской (на базе ФГБНУ ВНИИЗБК) и Московской областях и в Республике Крым (на базе НИИСХ Крыма). В чистую культуру выделены 13 штаммов клубеньковых бактерий из клубеньков фасоли, полученных в результате лабораторных и полевых опытов, в том числе с новым генотипом (идентификация проведена по родоспецифичному маркеру *hnp*-регион /Зотов с соавт., 2012). Проведены работы по выявлению штамм-сортовой специфичности, позволяющие подбирать комплементарные пары в системе «микроорганизм-растение» для повышения эффективности симбиотической азотфиксации у различных сортов фасоли отечественной селекции.

ФИЦ Биотехнологии РАН

Проведено сопоставление ключевых элементов структуры трех различных типов рамногалактуронанов I, присутствующих в растениях льна (первичная и третичная клеточная стенка, слизь, продуцируемая семенами при набухании). Выявлены отличия по таким структурным параметрам, как состав и строение остова; состав и длина боковых цепей и позиции их замещения остатков остова, которые могут влиять на свойства полимеров и определять их функциональную пригодность.

Проведен глобальный анализ экспрессии генов в участках стебля льна, содержащих волокна на разной стадии развития. На стадии интрузивного роста флоэмных волокон была выявлена активация экспрессии некоторых генов, продукты которых задействованы в функционировании первичной клеточной стенки волокна (пектатлиазы, DUF642, пектинметил эстеразы). При формировании третичной клеточной стенки в волокнах повышают экспрессию гены, продукты которых задействованы в метаболизме рамногалактуронана I, а также ХЕТ, гены арабиногалактановых и хитиназоподобных белков.

При исследовании процесса торрефикации древесины различных видов установлено, что гемицеллюлозы древесины сосны в большой степени деградируют уже при 225°C, тогда как глюкуроноксиланы древесины березы проявляют значительную термостабильность, сохраняясь в образцах, торрефицированных даже при 250°C. Торрефикация приводит не только к конверсии отдельных моносахаридов в их ангидропроизводные, но и к разрыву

гликозидных связей внутри полисахаридных цепей. Таким образом, углеводы, входящие в состав вторичных клеточных стенок березы и сосны, следует расположить в порядке повышения устойчивости к термохимической конверсии следующим образом: арабиноглюкуронооксианы (сосна) – глюкоманнаны (сосна) – глюкуронооксианы (береза) – целлюлоза (сосна) – целлюлоза (береза).

Обнаружен механизм, связывающий фотохимические реакции хлоропластов с темновыми процессами усвоения CO₂, в котором участвует апопластный фермент инвертаза, реализующийся через изменение pH внеклеточной жидкости и автоматически регулирующий фотосинтез и транспорт сахаров из листа, приводя их в соответствие с запросом потребляющих органов растения при изменении условий существования.

На контрастных по интенсивности продукционных процессах морфобиотипов ячменя показано триггерное участие нитратного азота в формировании вторичной корневой системы и побегообразования.

Показана диаметрально противоположная реакция трансмембранного переноса воды в клетках корня *Zea mays* на действие блокатора аквапоринов – хлорида ртути: максимальное блокирование в диапазоне 0.1-0.2 мМ; прогрессирующее возрастание – при концентрациях более 1.0 мМ. Анализ ультраструктуры клеток показал, что такое возрастание связано с началом деструкции липидного бислоя плазмалеммы, а не с активацией аквапоринов.

Установлена отрицательная корреляция динамики водной проницаемости плазмалеммы с общим уровнем перекисного окисления липидов в ответ на окислительный стресс, вызванный отсечением корня от проростка, а также внесением его (отсеченного корня) в гидроксил-радикал генерирующую смесь.

Показано, что ранним неспецифическим ответом растений в условиях водно-солевого и окислительного стресса является усиление трансмембранного переноса воды в корне через аквапорины и снижение интенсивности переноса воды по симпласту. Обнаруженные различия в динамике водопереноса воды в корнях разных культур в стрессовых условиях связаны со способностью к переключению радиального потока воды в корне («из клетки в клетку», апопласт) и могут служить критерием при определении стратегии ответа на водный дефицит и засухоустойчивости растений.

Секвенированы нуклеотидные последовательности мРНК генов C24-стерин метилтрансферазы 1 пшеницы. Обнаружено, что семейство TaSMT1 представлено тремя гомеологичными копиями, локализованными на длинных плечах хромосом 5A, 4B и 4D. Показана дифференциальная активность гомеологичных генов TaSMT1 в корнях и листьях проростков пшеницы в оптимальных условиях, а также при холодовом стрессе. Проведено секвенирование *de novo* промоторных последовательностей генов TaSMT1, выявлены стресс-чувствительные цис-элементы.

Выявлены комплексы дыхательной эоктрон-транспортной цепи в изолированных митохондриях корней пшеницы, подтверждена их ферментная активность. Обнаружено появление *de novo* низкомолекулярных белков в составе дыхательных комплексов в условиях стресс-индуцируемого образования гигантских митохондрий в клетках корней пшеницы.

Обнаружено, что ключевые факторы фитоиммунитета: салициловая кислота и NO, - в случае совместного действия вызывают суммирование характерных для каждого из них защитных ответов растений и что между этими индукторами

фитоиммунитета отсутствуют конкурентные отношения. Полученные результаты могут быть использованы для создания препаратов нового поколения, защищающих растения от болезней, вызываемых патогенными микроорганизмами.

КИББ КазНЦ РАН

Показано, что для нормального функционирования фотосинтетического аппарата *Arabidopsis thaliana* и формирования механизмов его устойчивости к УФ-В излучению необходима не только фитохромная система, но и фоторецепторы криптохромы.

Показано, что внесение активных форм кремния в почву приводит к снижению поглощения кадмия растениями в результате снижения транспорта по апопласту корней и поступления его в симпласт в зоне корень-стебель.

Показано, что из трех классов мобильных элементов (ретротранспозоны, ДНК-транспозоны и MITE -miniature inverted-repeat transposable elements), MITE вносят самый существенный вклад в формирование оперон-подобных кластеров в процессе эволюции растений.

Обнаружено, что в растениях арабидопсиса, в которых вследствие нокаута гена отсутствует карбоангидраза альфа-КА4, содержание белка PsbS, протонирование которого стимулирует нефотохимическое тушение флуоресценции хлорофилла, превышает его содержание в растениях дикого типа, и показано, что это повышение – результат изменения биосинтеза белка на уровне трансляции, а не на уровне транскрипции.

Установлено, что накопление пероксида водорода в листьях ингибирует один из этапов адаптационного перераспределения светособирающих комплексов между фотосистемами (state transitions), предотвращая возвращение внешней светособирающей антенны от фотосистемы 1 к фотосистеме 2.

Выявлены особенности структурной организации и функционирования фотосинтетического аппарата в тканях внутренней коры лозы винограда, такие как высокое отношение содержания ФС2 к ФС1, и относительно высокая фотохимическая активность ФС2, высокая устойчивость к низким температурам и пониженная приспособленность к яркому свету по сравнению с фотосинтетическим аппаратом листа, а также способность к перераспределению энергии между фотосистемами в условиях изменяющейся освещенности.

ИФПБ РАН

Показано стимулирующее действие регулятора роста растений стифуна на микоризацию корневой системы пшеницы и подсолнечника. Выявлено предотвращение стифуном ингибирующего действия гербицидов на развитие микоризных грибов *Glomus intraradices* в корнях пшеницы. Предполагается, что важный вклад во взаимодействие в системе «микориза – головня – пшеница» может вносить изменение гормонального статуса растений, обусловленное экзогенным применением данного регулятора роста.

Показан эффект праймирования защитной реакции растений пшеницы под влиянием микоризы и эндофитных штаммов бактерий *Bacillus* spp. к возбудителям твердой головни *T. caries* и септориоза *S. nodorum*, проявляющийся в

усилении генерации H_2O_2 , экспрессии генов PR-белков, а также накопления белков, регулирующих работу фотосинтетического аппарата после воздействия на растения вредного организма.

С использованием растений картофеля с подавленным синтезом анионной пероксидазы выявлена важная роль перекиси водорода в жасмонат опосредованной защите растений от возбудителя фитофтороза.

Выделены липопептиды, продуцируемые эндофитными штаммами бактерий *B. subtilis* 26Д и 11ВМ. Установлено, что непосредственное ингибирование бактериальным липопептидом сурфактином реакции взаимодействия защитного белка пшеницы агглютинаина зародыша со специфичными к нему углеводными лигандами является одним из механизмов вовлечения лектина во взаимоотношения растений с эндофитными представителями *Bacillus subtilis*.

С использованием генно-инженерных конструкций, содержащих гены флуоресцирующих белков GFP и их интегрированием в геном *Bacillus subtilis* 26Д доказана способность бактерий проникать в ткани растений картофеля и эндофитно существовать в них.

Изучен характер колонизации корней растений (перец, огурец, морковь, латук, рапс, томат, пшеница, редька масличная, амарант) штаммами *Rhizobium leguminosarum* и *Rhizobium galegae* с измененной экспрессией белка RapA1 и показана эффективность полученных de novo симбиотических систем.

ИБГ УНЦ РАН

Установлено, что в условиях хронического кадмиевого стресса бактеризация сорго веничного (*Sorghum bicolor* L. (Moench)) стимулирующими рост растений ризобактериями *Bacillus* sp. 14 и *Azospirillum brasilense* Cd способствует повышению устойчивости растения к действию кадмия (индекс толерантности увеличивался на 40 и 57%, соответственно) и увеличивает его фито-экстрагирующую способность: содержание кадмия в корнях повышалось на 156 и 158, а в побегах на 63 и 214%, соответственно, для *Bacillus* sp. 14 и *A. brasilense* Cd. Эти данные позволяют рассматривать сорго веничное и исследованные штаммы ризобактерий как перспективные интродуценты для повышения эффективности фитоэкстракции тяжелых металлов. Полученные результаты могут лечь в основу разработки технологии извлечения тяжелых металлов из загрязненной почвы.

Исследовано функционирование искусственной ассоциации люцерны посевной (*Medicago sativa* L.) и бактериального штамма *Achromobacter ruchlandii* LCu₂ в условиях комплексного загрязнения глифосатом и катионами меди (Cu₂₊). Поллютанты оказывали высокое токсическое действие в концентрации 1 мМ на морфометрические параметры растений и соотношение хлорофиллов а/б. Инокуляция штаммом LCu₂ приводила к существенному снижению токсического эффекта поллютантов. Бактериальный изолят *Achromobacter ruchlandii* LCu₂ можно рассматривать как биотехнологически перспективный для использования в защитной стратегии растений в условиях смешанных загрязнений.

Проведен скрининг коллекционных штаммов бактерий, стимулирующих рост растений, по их способности функционировать на питательной для макропартнера среде Мурасиге-Скуга (MS) (утилизировать сахарозу) в отсутствие

макропартнера. Исследования коллекционных штаммов азоспирилл в условиях *in vitro* показали, что штаммы *A. brasilense* Sp7, Sp245 и SR80 проявляли рост-стимулирующий эффект по отношению к микрорастениям картофеля. При исследовании адаптации 30-суточных растений к условиям *ex vitro* наибольший процент прижившихся растений по сравнению с инокулированными растениями (56%) был отмечен при инокуляции культурами штаммов *A. brasilense* SR80 (94%), SR42 (77%) и Sp245 (77%). Полученные результаты могут быть основой для использования данных бактерий при получении элитного семенного материала с применением технологии микроклонального размножения растений.

ИБФРМ РАН

Синтез летучих органических соединений (ЛОС) бактериями - новый, мало изученный аспект антагонистических отношений микроорганизмов и их взаимодействия с высшими организмами. Многочисленные ЛОС, выделяемые бактериями, являются ценным источником новых химических соединений, свойства которых мало или совсем не изучены; эти соединения могут быть полезными для человека в биотехнологии, сельском хозяйстве, медицине. Получены данные о синтезе ЛОС двумя видами бактерий *Serratia*; показано, что суммарные пулы ЛОС и индивидуальные ЛОС (кетоны, ДМДС) ингибируют рост бактерий, в том числе, живущих в биопленках, и фитопатогенных грибов. Синтез летучих соединений, подавляющих рост мицелия грибов, зависит от функционирования Quorum Sensing (QS) системы *Serratia*. Показано, что кетоны, продуцируемые бактериями, могут подавлять экспрессию генов QS системы I типа.

ИМГ РАН

Установлено, что применение ежесуточных кратковременных понижений температуры до закаливающих значений (ДРОП-обработка) обеспечивает растениям защитный эффект от избыточного света и позволяет использовать потенциальные преимущества применения круглосуточного освещения, нивелировав его отрицательные эффекты на растения. Предложен и запатентован патент на изобретение РФ № 2494605 - способ предупреждения развития хлороза у растений *Solanum lycopersicum* L. в условиях круглосуточного освещения.

ИБ КарНЦ РАН

Выявлены молекулярно-генетические закономерности двух различных сценариев ксилогенеза, связанных с формированием в древесине элементов, выполняющих водопроводящую и механическую функции или функцию запасаания. На примере карельской березы, у которой в стволе одновременно реализуются оба сценария, показано, что преобладающая дифференцировка сосудов и волокон происходит на фоне высокой активности сахарозосинтазы (СС) под контролем гена *SUS1* и сопровождается активным синтезом структурных компонентов клеточных стенок (целлюлозы). Формирование древесины, для которой характерны крупные включения клеток запасающей паренхимы, идет на фоне

низкой активности СС в связи со снижением экспрессии кодирующих ее генов SUS1 и SUS2 и сопровождается уменьшением содержания целлюлозы. Результат имеет значение для разработки технологий целевого выращивания древесины.

Исследовано влияние NH_4NO_3 на формирование проводящей флоэмы ствола *Betula pendula* var. *pendula* (обычная береза) и *B. pendula* var. *carelica* (карельская береза). Удобрение увеличивало толщину слоя флоэмы только до определенного уровня азотного питания, после которого процесс тормозился.

Изучение распределения активности расщепляющих сахарозу ферментов в акцепторных органах сеянцев березы карельской показало, что биохимические и молекулярные различия между растениями обычной и карельской березы, выражающиеся в изменении соотношения активности апопластной инвертазы (АпИнв) и сахарозосинтазы (СС) проявляются уже на ранних этапах развития, задолго до начала формирования аномальной древесины.

Установлено, что при высокой температуре воздуха ($> 24^\circ\text{C}$) у растений карельской березы, растущих при хорошем увлажнении и высоком уровне NPK, транспирация и устьичная проводимость листьев у растений березы карельской на 25% ниже, а продуктивность транспирации на 32% выше чем у березы повислой. Показано, что у березы карельской ростовые процессы заканчиваются позже, чем у березы повислой, интенсивность выделения CO_2 с поверхности ствола в разные периоды вегетации может служить диагностическим признаком деревьев карельской березы с узорчатой древесиной.

ИЛ КарНЦ РАН

Изучено влияние условий культивирования пыльников и андрогенных эмбриоидов на спонтанное удвоение числа хромосом у проростков (R0) интрогрессивных генотипов мягкой пшеницы. На основании полученных данных оптимизированы условия для развития андрогенных растений с удвоенным числом хромосом у аллоплазматических транслокационных, дополненных и замещенных линий мягкой пшеницы, носителей цитоплазмы культурного (*H. vulgare*) и дикорастущего (*H. marinum*) ячменя. Показана целесообразность формирования дигаметоидных линий для таких генотипов с использованием андрогенных растений R1-поколения, имеющих высокий уровень фертильности и сохранивших в ядерном геноме чужеродный генетический материал с целевыми генами.

ИЦИГ СО РАН

Изучено влияние гипотермии различной интенсивности на содержание и активность компонентов системы окислительного фосфорилирования (OXPHOS) в митохондриях этиолированных проростков гороха. Показано, что гипотермия приводит к существенному снижению содержания и активности суперкомплексов I+III₂+IV_n, I+NDA+III₂+IV, Va+NDA+NDB+AOX и Vb+NDA+NDB+AOX как после холодовой адаптации, так и после низкотемпературного стрессового воздействия. Полученные результаты дополняют и расширяют имеющиеся данные о составе системы OXPHOS растительных митохондрий и позволяют предположить её более сложную нативную

	<p>организацию, чем считалось ранее.</p> <p style="text-align: center;">СИФИБР СО РАН</p> <p>Выявлены различия в интенсивности отдельных этапов фотохимии и эффективности использования световой энергии в мезофилле и жилках листа теневого и светового фенотипов <i>Plantago media</i>. Листья световых растений характеризовались повышенной липопероксидацией и уровнем активности основных антиоксидантных ферментов. Данные об изотопной дискриминации углерода ($\delta^{13}\text{C}$) указывают на выраженность процесса β-карбоксилирования (фиксация CO_2 с участием ФЕП-карбоксилазы) в тканях растений светового фенотипа, особенно в жилках. Жилки лучше защищены от инсоляции, чем мезофилл, что важно для формирования стрессустойчивости. В целом, полученные результаты свидетельствуют о роли проводящей системы в адаптации растений к избыточному свету.</p> <p>ИБ Коми НЦ УрО РАН совместно с Малопольским центром биотехнологии Ягеллонского университета, Институтом физиологии растений ПАН, Институтом биологии Педагогического университета и Департаментом физиологии растений, биохимии и биотехнологии Ягеллонского университета, Краков, Польша.</p>
<p>57. Структура и функции биомолекул и надмолекулярных комплексов, протеомика, биокатализ</p>	<p>С помощью электрохимического сенсора исследовано взаимодействие ионов цинка с металл-связывающими доменами бета-амилоида (Абета) и его изоформ, содержащих замены D7H, D7N, H6R, H6A-H13A, E11K или модификацию – фосфорилирование серина 8 (pS8). Показано, что сигнал электрохимического сенсора прямо пропорционален концентрации пептидов и зависит от их аминокислотного состава, что позволяет дискредитировать сигналы от разных пептидов на сенсоре.</p> <p>Определен ряд белков-партнеров, взаимодействующих с металл-связывающим доменом бета-амилоида (Абета(1-16)) (13 белков) и двумя его изоформами pS8-Абета(1-16) (13 белков) и D7H-Абета(1-16) (19 белков). Анализ литературных данных показал существование прямой или косвенной вовлеченности идентифицированных потенциальных белков-партнеров изоформ Абета (1-16) в патологические процессы болезни Альцгеймера и другие нейродегенеративные заболевания.</p> <p>Показано, что введение трансгенным мышам, являющимся моделью болезни Альцгеймера, молекулярного шаперона из семейства белков теплового шока приводит к понижению уровня $\text{A}\beta$-пептидов и уменьшению числа бляшек, оказывает положительный эффект на морфологию и функционирование нейронов в коре и областях гиппокампа. Анализ уровня экспрессии генома трансгенных мышей, получавших введение шаперонов данного семейства, показал повышенную экспрессию генов, продукты которых вовлечены в организацию синапсов, транспорт нейромедиаторов, передачу сигналов между нейронами.</p> <p>Синтезирован 5-аминоимидазол-4-карбоксиметиламид-1-β-D-рибофуранозид, аналог AICAR (5-амино-4-карбоксамидрибозид, Акадезин), играющего важную роль в регуляции клеточного метаболизма и имеющего широкий спектр терапевтической активности. Модификация призвана пролонгировать время жизни аналога в клетках. Аналог был</p>

изучен как ингибитор и цитостатик на трех опухолевых культурах клеток, на одной из которых соединение в 1.5 раза активнее подавляло пролиферацию.

Исследовано связывание белков UL9 и ICP8 вируса герпеса со специфическими дуплексами – фрагментами вирусной ДНК в начале репликации OriS и 4-х нитевыми модельными структурами Холлидея и их производными. Предложена модель специфической структуры Холлидея, которая образуется в начале репликации вируса герпеса при связывании вирусных белков UL9 и ICP8 и включает связывающие места I и II для хеликазы и A+T – кластер между ними. Выявлено различие в характеристиках сайт-специфичного и неспецифичного раскручивания ДНК инициаторным белком UL9.

Изучены флуоресцентные димерные бисбензимидазолы серии DBA(n), (где n = 1, 7, 11, n - число метиленовых звеньев в линкере, связывающем в молекуле два бисбензимидазольных блока) в качестве ингибиторов ДНК-зависимых ферментов: интегразы ВИЧ-1 и ДНК-топоизомеразы I. Установлено, что DBA(1,7,11) обладают высокой ингибирующей активностью в отношении этих двух ДНК-зависимых ферментов. Исследовано комбинированное действие димерных бис-бензимидазолов DB(5), DB(7) и γ -излучения в дозе 4 Гр на клетки рака молочной железы человека линии MCF-7 in vitro с целью оценки возможного радиосенсибилизирующего действия используемых соединений. Показаны аддитивные эффекты по критериям общего числа живых клеток и колониеобразующей способности. Полученные данные свидетельствуют о перспективности дальнейшей разработки средств радиомодификации на основе изучаемого класса соединений.

ИМБ РАН

Разработан алгоритм для идентификации ключевых аминокислотных остатков, ответственных за повышение или понижение термостабильности белка с целью проведения целенаправленных мутаций. Смоделировано динамическое поведение ряда ферментов: инулиназ, пероксиредоксинов, липаз и деоксигеназ. На базе использования современных расчетных методов компьютерной химии (гибкий докинг, молекулярная динамика) изучены аминокислотные остатки, которые являются ответственными за формирование фермент-субстратного комплекса в ряду липаз и инулиназ. Для инулиназ разработаны системы для эффективной иммобилизации фермента на подложках различной природы.

Детальный анализ спектральных характеристик аминокислот в эмиссионных ИК-Фурье спектрах четко показал, что на свету в водном растворе с нейтральным pH аминокислоты действительно претерпевают фотохимические превращения. Установлено, что видимый свет вызывает частичное протонирование полярных групп L-лизина и глицина, приводящее к образованию нейтральной формы и, как следствие, к образованию водородосвязанных димеров – C=O...HOOC-. Наличие агрегатов лизина и глицина является свидетельством того, что помимо водородного связывания видимый свет усиливает гидрофобные взаимодействия. Таким образом, на молекулярном уровне установлено, что видимый свет изменяет характер межмолекулярных взаимодействий в аминокислотах в водном окружении.

ИБК РАН

Созданы и охарактеризованы новые флуоресцентные биомаркеры на основе бактериальных фитохромов для прижизненная визуализация процессов, происходящих в клетках, тканях и в целом организме с высоким разрешением в реальном масштабе времени, что является одной из фундаментальных задач молекулярной и клеточной биологии.

Проведен сравнительный анализ данных полётных экспериментов на борту космического аппарата «Фотон М 4» с результатами лабораторных экспериментов. Оба вида исследований были выполнены с целью определения возможных видов химической эволюции в безводных условиях под непосредственным воздействием ультрафиолетовой радиации и температурных перепадов. Изучены количественные и качественные характеристики синтеза первичных органических молекул в безводных условиях, сходных с теми, которые могут существовать на поверхности малых космических тел. В результате сравнения двух типов экспериментов были выявлены как сходства, так и различия. Основным сходством является возможность получения новых органических производных в результате процесса фотохимических превращений. Различия относятся, в основном, к количественному и качественному составу полученных реакционных продуктов. Изучена возможность синтеза биологически-значимых соединений в условиях атмосферы Титана и водных оазисов на поверхности спутника, которые могут образоваться в местах криовулканической активности или метеоритных ударов.

ИНЦ РАН

С целью характеристики свойств возбужденных молекул производных птеридина, а также процессов с их участием, проведен анализ методами квантовой химии фотохимических свойств птеринов (2-амино-4-оксоптеридинов). Установлено что, образование катион-радикала после переноса электрона от возбужденной молекулы тетрагидроформы птерина на молекулу-акцептор сопровождается изменением конформации молекулы тетрагидроформы птеринов. Обнаруженное изменение конформации птериновой молекулы в фотоцикле важно для оценки диапазона возможностей этих соединений как участников фотобиологической эволюции.

Завершена разработка метода синтеза соединения ВС-19, селективно действующим на тирозингидроксилазу голубого тела мозга. Разработанный метод синтеза позволяет получать соединение ВС-19 в мультigramмовых количествах, что обеспечивает его доступность для проведения доклинических и клинических испытаний, при этом стоимость его синтеза по сравнению с зарубежным аналогом снижена в >1000 раз. С целью проведения совместных дальнейших исследований и разработки аналогов заключен контракт с фармацевтической компанией Фармстандарт.

Проведено детальное исследование и выявлены взаимосвязи между структурой и активностью в отношении вируса ВИЧ для оригинальной группы соединений обнаруженной в лаборатории. Исследования позволили выявить серию соединений, являющихся производными триазола, имеющими высокую противовирусную активность в отношении вируса ВИЧ. Синтезировано более 40 новых производных, исследованы их физико-химические свойства и их активность. Проведены *in vitro* исследования по определению безопасности, проницаемости и стабильности соединений.

Обнаружено что разрабатываемая группа соединений может проникать в нейроны и блокировать репликацию вируса в них. Также показана низкая цитотоксичность соединений-лидеров, что делает эту группу соединений крайне перспективной для сознания на ее основе препарата нового поколения для лечения ВИЧ.

Методом рентгеноструктурного анализа с разрешением до 1.45 Å получены пространственные структуры нативной и рекомбинантной TCDH из бактерии *Thioalkalivibrio paradoxus* с разным содержанием ионов меди в активном центре. Все ионы меди в белке относятся к медь-содержащим центрам второго типа.

Проведен анализ структуры трансаминазы из *Thermoproteus uzoniensis*. Выявлены структурные факторы, определяющие необычную специфичностью новой трансаминазы к положительно заряженным аминокислотам (L-орнитин, L-аргинин и L-лизин) и отсутствие активности с альфа-кетоглутаратом.

Методом ЯМР-спектроскопии получена пространственная структура HU-белка из *M. gallicepitum*, попытка получения которой методом рентгеноструктурного анализа не привела к успеху. Структура депонирована в банк данных пространственных структур с кодом 2NDP.

Создан искусственный ген ω -амидазы человека (Nit2), адаптированный для высокоэффективной экспрессии в клетках *E. coli*, получена плазмидная конструкция pQE-Nit2 на его основе, контролируемая промотором фага T5. С помощью рекомбинантного продуцента получен препарат фермента с активностью, сопоставимой с коммерчески доступными препаратами фермента. Препарат омега-амидазы человека востребован для тестирования ингибиторов омега-амидазы – потенциальных лекарственных средств для коррекции гипераммониемических расстройств при печеночной патологии и лечения онкологических заболеваний.

ФИЦ Биотехнологии РАН

В яде *Azemiops feae* с применением пептидомных и транскриптомных подходов были идентифицированы пептиды, обладающие уникальными последовательностями, содержащими повторы остатков пролина. Проведено исследование *in vivo* влияния синтетических пептидов, соответствующих ранее установленным последовательностям, на кровяное давление и частоту сердечных сокращений крыс. Поскольку исследованные пептиды имеют уникальные аминокислотные последовательности, не имеющие аналогов в базах данных, они представляют интерес для дальнейших структурно-функциональных исследований с целью получения более активных соединений.

С разрешением 1.25Å установлена кристаллическая структура зеленого флуоресцентного белка WasCFP при физиологическом значении pH ~8.0. Показано, что конформационные состояния остатков вокруг хромофора, и как следствие, характеристики спектральных свойств белка занимают промежуточное положение по отношению к таковым, наблюдаемым при более высоком и более низком значениях pH – 10.0 и 2.5, соответственно. Экспериментальные результаты подкреплены данными квантовохимических расчетов.

В результате исследований прямого цитотоксического эффекта на опухолевые клетки линии SP 2/0 выявлено, что эффектом торможения пролиферации обладают все формы пептида HLDF6, причем наиболее эффективной оказалась

амидная форма соединения (AcHLDF6-NH₂).

ИБХ РАН

Исследовано влияние агониста неопиоидного рецептора бета-эндорфина синтетического пептида октарфина (TPLVTLFK) и его активного аналога циклооктарфина - cyclo(TPLVTLFK) на морфометрические, электрокардиографические и биохимические показатели у крыс в норме и после действия различных экстремальных факторов внешней среды (холодового и теплового шока, гипоксии, ионизирующего излучения). Установлено, что оба пептида потенциально пригодны для разработки на их основе препаратов, повышающих устойчивость сердечной мышцы к стрессорным воздействиям и функциональным перегрузкам.

ФИБХ РАН

Выявлено два новых подсемейства в семействе Lon-протеаз путем сравнительного анализа первичных и вторичных структур ферментов (около 4000 представителей), принадлежащих к различным идентификационным группам в базе данных MEROPS. Показано, что эндогенная связанная ДНК важна для регуляции активных центров Lon-протеазы из *E. coli*.

ИБХ РАН

Разработаны принципиально новые методы анализа внутриклеточных белков *in vivo* с помощью экспрессирующихся иммунофлуоресцентных и иных комбинированных зондов на основе получаемых и адаптируемых однодоменных антител. Была проведена масштабная работа по получению множества новых однодоменных антител к различным мажорным эндогенным белкам из ядра и цитоплазмы дрозифилы. Начаты работы по использованию метода для таргетирования заданных белков-мишеней в клетках млекопитающих.

ИБГ РАН

Исследована электронная структура металлокомплексов координационной сферы Fe(III) катехол 1,2-диоксигеназы штамма *Rhodococcus opacus* 1CP и ингибиторов (замещенных фенолов). Экспериментально и теоретически показана прямая связь между состоянием координационной сферы железа и каталитических свойств фермента.

Впервые получена конструкция, содержащая полноразмерный ген эндонуклеазы рестрикции *EcoRI* с N-концевым участком гена, кодирующего ДНК-связывающий домен эндонуклеазы *EcoRII* и являющийся промежуточным эволюционным звеном специфических эндонуклеаз, рекомбиназ и транспозаз. Создан жизнеспособный уникальный штамм *E. coli*, продуцирующий рекомбинантную эндонуклеазу рестрикции.

ИБФМ РАН

Методом атомно-силовой микроскопии были исследованы амилоидогенные свойства белка Бенс-Джонса B1F в различных ионных условиях, имитирующих таковые в различных отделах нефрона. Было показано, что характер агрегатов белка зависит от pH, и его понижение инициирует рост фибрилл. Замена в белке B1F Asn177 на Ser приводит к утрате белком способности к формированию протяженных фибриллярных структур в этих условиях, и агрегаты образуются только в условиях pH, близких к нейтральным, а также в присутствии восстановителя.

Определена пространственная структура γ -субъединицы архейного фактора инициации трансляции aIF2 *Sulfolobus solfataricus* в комплексе с нерасщепляемым аналогом ГТФ (GDPCP) с высоким разрешением (1.64 Å). Впервые обнаружены возможные пути переноса протона в процессе гидролиза ГТФ на γ -субъединице aIF2.

Обнаружено, что в уже работающей бесклеточной системе трансляции вновь добавленная мРНК вызывает освобождение полноразмерного белка из транслирующих полирибосом. Впервые показано функциональное сопряжение инициации и терминации трансляции.

ИБ РАН

Проведён широкомасштабный анализ распространённости и функциональности нативной разупорядоченности в белках нескольких семейств. Показано, что нативная разупорядоченность важна для функционирования и регуляции трансмембранных белков, которые выступают в качестве центров регуляции различных клеточных сигнальных процессов, ДНК- и РНК-связывающих белков, многофункциональных цитокинов, а также α -лактальбумина.

Проанализированы собственные и литературные данные по структурным, физико-химическим и функциональным свойствам парвальбуминов, интерлейкина-11 и сывороточного альбумина. Обнаружено, что все эти белки обладают участками полипептидной цепи, которые могут быть нативно разупорядоченными и играют важную роль в их функционировании

ИБП РАН

Проведен синтез, анализ и исследования физиологического действия новых пептидных последовательностей фрагментов природных пептидов, относящихся к кортиколиберину, обестанину, лактоферрину, глипролинам, перспективных для создания на их основе новых лекарственных препаратов.

Синтезированы и проанализированы пептиды: Lys-Arg-Asn-Asn-Arg-Ser-Arg, Lys-Arg-Asn-Asn-Pro-Gly-Pro, Lys-Arg-Asn-Asn-Lys-Ser-Lys, Glu-Pro-NH₂, Phe-Asn-Ala-Pro-NH₂, Phe-Asn-Ala-Pro-Glu-Pro-NH₂, 5-oxo-Pro-Arg-Pro-OH, Pro-Arg-Pro-Gly-Pro, Pro-Gly-Pro и Pro-Gly-Pro-Leu, переданы на физиологические исследования.

Показано, что нейроны крысы, культивируемые в условиях гипергликемии, проявляли повышенную чувствительность к повреждающему действию цитотоксических доз гидропероксида водорода (H₂O₂) и глутамата (Glu), что выражалось в снижении их выживаемости по сравнению с сестринскими культурами, инкубируемыми в условиях нормогликемии. Ряд пептидных ингибиторов ангиотензин-превращающего фермента (АПФ) в эффективных

концентрациях снижали чувствительность нейронов, культивируемых в условиях гипергликемии, к цитотоксическим дозам H_2O_2 и Glu. Полученные результаты указывают на то, что профилактическое применение пептидных ингибиторов АПФ может снижать тяжесть протекания ишемических поражений мозга у больных сахарным диабетом.

Проведено изучение реакции твердофазного изотопного обмена водорода в пептидах со спилловер-водородом. Изучена реакция твердофазного изотопного обмена водорода на дейтерий и тритий в нейрoактивном пептиде Ac-Thr-Gly-Glu-Asn-His-Arg-NH₂ и разработан его препаративный метод синтеза. Получен опытным путем меченный тритием пептид Ac-Thr-Gly-Glu-Asn-His-Arg-NH₂ с молярной радиоактивностью 50 Ки/моль в количестве 20 мКи и радиохимической чистотой более 97%.

Сконструирован рекомбинантный продуцент белка Pass из *Serratia proteamaculans*. Исследовано взаимодействия белка Pass с протеализином – металлопротеазой, ген которой находится с геном Pass в составе одного оперона. Показано, что белок является ингибитором протеализина, а также, по-видимому, остальных пептидаз семейства M4. Таким образом, обнаружен новый ингибитор металлопротеаз и проведена его первичная характеристика.

ИМГ РАН

Идентифицированы оксипиены в листьях лютика едкого (*Ranunculus acris*) при взаимодействии с фитопатогенной бактерией *Pectobacterium atrosepticum*, симбионтной бактерией *Azospirillum brasiliense* и условно-патогенной бактерией *Escherichia coli*. Обнаружено быстрое неспецифичное накопление линолипинов C, D, F, G и нового линолипина E, идентифицированного как 1-O-((ω5Z)-этероленоил)-2-O-7,10-гексадекадиеноил-3-O-β-D-галактопира-нозил-sn-глицерин. Выявлено, что влияние каждого вида бактерий на соотношение линолипинов специфично.

Показана способность дефензина сосны обыкновенной PsDef1 к димеризации, охарактеризовано влияние точечных мутаций на процесс димеризации дефензинов. Идентифицированы ключевые аминокислотные остатки белка, задействованные в процессе димеризации, показано, что точечные мутации не вызывают полного разрушения димеров, а приводят к изменению вероятности образования различных типов олигомеров. Показано, что образование димеров влияет на подвижность функционально важных аминокислотных остатков и может влиять на активность белка.

Осуществлено молекулярное клонирование генов CYP74M1 и CYP74M3 (семейство CYP74, суперсемейство P450) плаунка *Selaginella moellendorffii*, представителя древнейших сосудистых растений. Установлено, что рекомбинантные белки CYP74M1 и CYP74M3 обладают активностью дивинилэфирсинтаз, синтезирующих антипатогенные оксипиены – дивиниловые эфиры (11Z)-этероленовую и этероленовую кислоты.

КИББ КазНЦ РАН

Проведен анализ белковоподобной флуоресценции водного природного органического вещества (ПОВ) и его фракций, различных по молекулярному размеру и электрофоретической подвижности. Показано, что более 50% белковоподобной флуоресценции обусловлено свободными ароматическими аминокислотами. Предложен молекулярный

механизм образования белковоподобной флуоресценции водного ПОВ.

Впервые в клетках фототрофных несерных пурпурных бактерий обнаружено наличие собственных генов биосинтеза цитокининов (ipt).

ИФПБ РАН

Изготовлен образец мультиферментных сенсоров и микрореакторов, представляющий собой комбинацию противоположно заряженных полиэлектролитных слоев и микрокапсул с ферментом. Исследованы возможности мультиферментных систем, определяющих вещества в биологических жидкостях (кровь, моча). Разработана и протестирована программа для численного отображения определяемых концентраций двух метаболитов крови.

Разработан способ совместного включения флуоресцентных красителей (на примере DHR123) и ферментов (на примере лактатоксидазы) в полиэлектролитные микрокапсулы. Разработана диагностическая система определения лактата в водной среде с помощью содержащих DHR123 полиэлектролитных микрокапсул.

ИТЭБ РАН

Из сухой бактериальной массы *Azospirillum brasilense* SR37, SR57, SR103 и *Azospirillum zeae* NCCB 100147 выделены липополисахариды (ЛПС), для которых охарактеризован биополимерный состав и состав жирных кислот их липидных компонентов. С помощью ПААГ-электрофореза в денатурирующих условиях показана принадлежность всех полученных ЛПС к S-форме, а также гетерогенность ЛПС по длине O-специфических полисахаридов (ОПС).

Установлено, что при взаимодействии белка с шунгитовым нанодуглеродом идет перенос лиганда (жирных кислот) с белка на наночастицы, управляющим параметром выступает соотношение (100:1) их концентраций; нанодуглерод играет роль посредника при переносе электрона в системе с гемоглобином, проявляя электрон-акцепторные и донорные свойства и ускоряя установление окислительно-восстановительного баланса.

ИБ КарНЦ РАН

Выявлены недостатки в системе государственного управления и земельном законодательстве, приводящие к неэффективности контроля за состоянием плодородия почв, находящихся в частной собственности. Приведен перечень основных нормативно-правовых документов, регулирующих использование земель сельскохозяйственного назначения на примере Дальнего Востока. Рассматривается применение терминов “земля”, “земельный участок” и “почва” в нормативно-правовых документах, связанных с земельными отношениями и практическими вопросами землепользования.

БПИ ДВО РАН

Получена пространственная структура митрокомина с разрешением 1.30 Å. Анализ кДНК выявленных изоформ

митрокомина позволил предположить, что две изоформы могут быть продуктами двух аллельных генов, отличающихся по одному аминокислотному остатку, тогда как остальные изоформы, по-видимому, являются продуктами транскрипционных мутаций. Показано, что С-концевой тирозин не является остатком, необходимым для биолюминесценции митрокомина, так как его удаление увеличивает удельную биолюминесцентную активность и эффективность активации белка. Полученные данные высоко актуальны для дальнейшего клонирования и изучения изоформ фотопротеинов.

ИБФ СО РАН

Проведено сравнение линий крыс – моделей артериальной гипертензии методом оценки генетических расстояний между линиями крыс с помощью многомерного шкалирования, проведенного на основе 17 000 полиморфных локусов (SNP). Разделение линий по вертикальной оси связано с генами, определяющими чувствительность артериального давления к солевым нагрузкам. По этой шкале линия крыс ISIAN занимает промежуточную позицию. Однако линия ISIAN значительно отличается от других линий (SHR, SPSHR, SBH, FHH, MHS, LH и SS) положением проекции на горизонтальную ось, что связано с особенностями ее стресс-реактивности. Уникальность гипертензивной линии ISIAN заключается в том, что она является моделью артериальной гипертензии, чувствительной к стрессу.

Разработан новый подход к поиску регуляторных SNPs (rSNPs), основанный на анализе комплекса полногеномных данных по распределению мест связывания транскрипционных и гистоновых модификаций (данные ChIP-seq), а также транскриптомов (RNA-seq). Применение подхода для анализа клеточных линий колоректального рака позволило выявить 36 новых связанных с этим заболеванием SNPs в регуляторных районах 41 гена и обнаружить 16 новых генов-кандидатов данной патологии. Выявленные rSNPs перспективны для рассмотрения в качестве предикторов развития рака толстого кишечника.

Предполагается, что анти-апоптозный белок Bcl-xL может быть вовлечен в ряд нейропластических процессов. Для многих белков нейропластичности характерна зависимость экспрессии от активности нейрона. Наличие такого свойства у белка Bcl-xL выясняли путем оптогенетической стимуляции *in vivo* глутаматергических нейронов гиппокампа, экспрессирующих каналородопсин ChR2H134. Оптогенетическая активация нейронов гиппокампа значительно увеличивала уровень анти-апоптозного белка Bcl-xL в фоточувствительных нейронах, а также в окружающих их клетках. Обнаруженная сотрудниками Федерального исследовательского центра Института цитологии и генетики СО РАН зависимость экспрессии анти-апоптозного белка от активности нейрона является первым свидетельством наличия у Bcl-xL важного свойства, необходимого белку-участнику процессов нейропластичности в мозге, и позволят рассматривать этот белок в качестве новой терапевтической мишени при патологиях, связанных с нарушениями функции мозга.

ИЦИГ СО РАН

Обнаружено, что при взаимодействии с кластерными апуриновыми/апирииминовыми сайтами (AP-сайтами) в

	<p>ДНК апуриновая/апирииминовая эндонуклеаза человека 1 (APE1), основной фермент процессинга AP-сайтов, образует обратимые ковалентные комплексы с ДНК-субстратом в отличие от ДНК с одиночными AP-сайтами. Такой тип взаимодействий реализуется, в том числе, и в присутствии белков клеточных экстрактов, что подтверждено данными масс-спектрометрического и иммуноферментного анализа. Это взаимодействие может служить для временной защиты AP-сайтов, чтобы в процессе репарации кластерных AP-сайтов предотвратить формирование двухцепочечных разрывов ДНК, которые наиболее токсичны для клеток. Интенсивность образования сшивок положительно коррелирует с количеством APE1 в экстракте, оцененным по данным блоттинга, что позволяет использовать ДНК с кластерными AP-сайтами как специфические ДНК-зонды для мониторинга содержания этого белка в клетках.</p> <p>Обнаружено участие рибосомного белка eS1 человека в клеточных событиях, не связанных с его основной функцией в качестве компонента рибосомы в процессе трансляции. Установлено, что неструктурированный лизин-богатый 21-звенный фрагмент N-концевого домена этого белка взаимодействует с негомологичными уридин-богатыми участками малых ядерных РНК U5 и U11 – компонентов системы сплайсинга. Полученные данные высвечивают ранее неизвестные функции рибосомного белка eS1, связанные с созревaniem малой ядерной РНК U11 и удалением интронов минорного типа при сплайсинге пре-мРНК, существенно расширяя современные представления о многофункциональности рибосомных белков человека.</p> <p>На основании результатов исследования динамического поведения аминокислотных остатков активного центра мутантных форм фермента репарации ДНК человека hOGG1 установлен пошаговый механизм узнавания окислительно поврежденного основания 8-оксогуанина в ДНК. Выявлена особая роль аминокислоты Tyr203, которая важна для консервации изогнутой структуры ДНК и участвует на начальных стадиях узнавания и дискриминации поврежденного основания, находящегося внутри двойной спирали ДНК.</p> <p style="text-align: center;">ИХБФМ СО РАН</p>
<p>58. Молекулярная генетика, механизмы реализации генетической информации, биоинженерия</p>	<p>Охарактеризованы новые биорезорбируемые микроносители на основе фибрина шелка с целью их применения для регенеративной медицины и инженерии искусственных лимфоидных органов. Отработан протокол получения первичной культуры кератиноцитов и стромальных клеток лимфоидной ткани. Изучена роль аутокринной продукции лимфотоксина в модели спонтанной В-клеточной лимфомы на мышах. Изучено влияние анти-цитокиновой терапии на рост опухолевых клеток EL4 лимфомы in vivo. Показано, что блокаторы TNF не подавляют рост этой опухоли у мышей в отличии от другой перевиваемой опухолевой линии – MCA205 фибросаркомы.</p> <p>Определены гены, регулируемые транскрипционными факторами Oct-1A, Oct-1L, Oct-1X, Oct-1R в культуре клеток человека HeLa. Показано, что все они регулируют группу генов, вовлеченных в регуляцию апоптоза (как позитивных, так негативных). Однако, белки Oct-1 могут быть как позитивными, так и негативными регуляторами апоптотических генов. Это зависит от типа клеток и стадии роста, в которой они находятся.</p> <p>Создан искусственный репрессор протеасомных генов, состоящий из ДНК-связывающего домена, представленного</p>

нуклеотид-специфичными TAL-доменами, репрессорного домена фактора Ume6 и сигнала ядерной локализации вируса SV40. Способность фактора подавлять экспрессию протеасомных генов показана на примере дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*.

ИМБ РАН

Разработана новая биоинженерная система получения рекомбинантного ноксиустоксина – пептидного блокатора калиевых каналов широкого спектра действия, который будет использоваться для изучения лиганд-связывающих свойств различных калиевых каналов.

С помощью метилчувствительной ПЦР завершено исследование метилирования гена PTEN и его псевдогена PTENP1 как возможных генетических маркеров гиперплазий и рака эндометрия. Показано, что метилирование псевдогена PTENP1 отражает возрастные изменения в организме человека и не связано прямо с исследуемой патологией эндометрия.

Показано снижение уровня метилирования промотора 35S и повышение синтеза цекропина P1 у трансгенных растений в условиях их роста на среде с канамицином. Показана устойчивость трансгенных растений с генами цекропина P1 и бомбинина к фитопатогенам и окислительному стрессу.

ИБХ РАН

Методом высокопроизводительного секвенирования определены наборы мРНК, связывающиеся с YB-1 в нормальных и раковых клетках молочной железы. Установлено, что в раковых клетках происходит изменение набора мРНК, ассоциированных с YB-1, причем функционально значимым является снижение связывания YB-1 с мРНК белков, участвующих в регуляции клеточного роста и миграции.

Обнаружено, что связанный в рибосомном туннеле эритромицин не ингибирует синтез 29-членного олигофенилаланинового пептида с метионином в N-концевом положении (fMet-Phe29), но останавливает трансляцию следующих за фенилаланиновыми кодонов, кодирующих гетерополимерную белковую последовательность. Этот результат позволяет отвергнуть гипотезу о наличии альтернативного пути для растущего полифенилаланинового пептида внутри рибосомы.

Методом химического пробинга РНК показано, что в рибосомах *Escherichia coli* в отсутствие белка L30 происходят изменения в функционально важном участке домена V 23S рРНК (спиралях H80 и H81), который не имеет прямых контактов с этим белком. Полученные данные указывают на то, что белок L30 оказывает опосредованное влияние на работу функциональных сайтов 50S субчастицы рибосомы.

ИБ РАН

Доказано, что хроматин-организующий белок Z4, функциональная роль которого в настоящее время практически

не изучена, является активатором транскрипции. Найдены новые белки с доменами «цинковые пальцы» (белки Orbp, cgl792, M1BP, Row и Beaf), способные напрямую взаимодействовать с Z4 и привлекать этот белок в состав регуляторных комплексов.

Установлено, что в концентрациях 3-10 мг/мл рекомбинантный лактоферрин человека (рчЛф) и бычий лактоферрин (бЛф) обладают бактерицидным действием *in vitro* против грамм-положительных, грамм-отрицательных микроорганизмов и грибов. Проведено сравнение пептидных карт и гликозилирования рчЛф с международными стандартами.

Исследована роль белка Chriz в инсуляции топологически ассоциированных доменов. Сравнение Hi-C карт контрольных клеток и клеток с подавленной экспрессией Chriz не выявило существенных различий в профилях разделения хромосом на топологически ассоциированные домены и степень инсуляции этих доменов.

Белок ENY2 человека может частично замещать аналогичный белок у дрозофилы, что говорит о высоком уровне консерватизма белка ENY2. Было показано, что ENY2 участвует в рекрутировании комплекса ORC на некоторые геномные сайты.

ИБГ РАН

Показано, что ключевой белок системы piРНК-сайленсинга Piwi участвует в привлечении в ядрышки белка Udd – компонента консервативного комплекса Selectivity Factor I like (SL1-like), активирующего инициацию транскрипции рДНК с помощью РНК-полимеразы I.

С помощью метода РНК-интерференции показано, что снижение экспрессии гена Lim3, кодирующего нейрональный транскрипционный фактор, в нервной системе *Drosophila melanogaster* приводит к снижению ранней смертности, а в мышцах – к увеличению продолжительности жизни. Таким образом, впервые получены прямые доказательства участия гена Lim3 в контроле продолжительности жизни.

Показано, что сверхэкспрессия гена *sgg Drosophila melanogaster*, кодирующего протенкиназу GSK3-beta, приводит к снижению количества белка бета-катенина и, таким образом, инактивации сигнального каскада Wnt. Полученный результат указывает на то, что работа сигнального каскада Wnt может опосредовать влияние GSK3-beta на продолжительность жизни.

Осуществлено секвенирование и ручная сборка всех плазмид из двух древних штаммов *Acinetobacter*, несущих гены устойчивости к антибиотикам и соединениям ртути. Проведен анализ молекулярно-генетической структуры плазмид. Показано, что, как и изучавшиеся ранее штаммы, исследованные штаммы содержат крупные плазмиды с локусом, в котором сосредоточены гены устойчивости к различным тяжелым металлам: Hg, Co, Cd, Zn, Cu.

Получен продуцент и разработан метод очистки новой ДНК-полимеразы и праймазы PrimPol человека. PrimPol – это новая специализированная ДНК-полимераза человека, впервые описанная в 2013 году. PrimPol обладает одновременно РНК- и ДНК-праймазной и ДНК-полимеразной активностями и, предположительно, участвует в

репликации поврежденной ДНК, а также в реинициации репликации после повреждений в ходе de novo ДНК-синтеза.

Изучена экспрессия 96 генов, связанных с нейрорецепцией, в линии клеток IMR32 с преимущественной экспрессией ГАМК-А рецептора под воздействием пептида семакс, оланзапина, ГАМК и различных комбинаций этих соединений. Показано, что семакс практически не влияет на экспрессию проанализированных генов, тогда как ГАМК и оланзапин вызвали сходные изменения в характере изменения их экспрессии. Это говорит о том, что оланзапин может действовать через ГАМК-ергическую систему. В комбинации селанка с оланзапином селанк усиливает эффекты оланзапина на экспрессию изученных генов.

ИМГ РАН.

У микоплазм (*Acholeplasma laidlawii*) во внеклеточных везикулах, опосредующих межклеточные взаимодействия и формирование системы паразит-хозяин, обнаружены разные типы малых РНК (10-150 нуклеотидов), из которых 61% составляют тРНК, 3% – 5S, 20% – микроРНК (10-40 нуклеотидов), а 16% – другие типы малых РНК (в том числе с пиками 80 и 112 нуклеотидов, не характерными для бактерий).

КИББ КазНЦ РАН

Охарактеризованы профили экспрессии 96 генов в моноклеарных клетках крови у долгожителей и лиц старческого возраста в сравнении с лицами зрелого возраста; выявлены статистически значимые различия по уровню экспрессии генов RPS6 и RPS6KA1, кодирующих рибосомальные белки S6 и S6K1, регулирующие процессы трансляции.

Проведён анализ ассоциаций с инфарктом миокарда полиморфных локусов rs1800795 (ген IL6), rs28362491 (ген NFKB1), rs12693591 (ген STAT1), rs2293152 (ген STAT3) и rs310216 (ген JAK1), rs3212780 (ген JAK3), rs1205 (ген CRP), rs1136743 (ген CRP), rs2269648 (ген F5), rs5896 (ген F2), rs6046 (ген F7), rs867186 (ген PROCR), rs800790 (ген FGB), rs1799768 (ген PAI-1), rs5918 (ген ITGB3). Выявлены сочетания полиморфных маркеров, ассоциированные с заболеванием.

В результате исследования генов системы воспаления, выявлены генетические маркеры предрасположенности к осложнениям сахарного диабета второго типа: диабетической катаракте, диабетической полинейропатии. Определены ассоциации с количественными показателями, характеризующими тяжесть заболевания по генам CXCL12, CCR5.

Проведен поиск изменений нуклеотидной последовательности в 10 экзонах гена ретинобластомы RB1 у больных мелкоклеточным раком легкого. Подобраны праймеры и условия ПЦР для поиска мутаций и полиморфных вариантов в гене-супрессоре опухолевого роста TP53.

ИБГ УНЦ РАН

Скрещиванием *muc2*^{-/-} и *Kaiso* - нокаутных животных получена линия здоровых и фертильных мышей с двойным нокаутом *Kaiso*^{-/-}/*Muc2*^{-/-}. *Kaiso*^{-/-}/*Muc2*. У 4-х месячных мышей обнаружено выпадение прямой кишки, летальный

исход наступал спустя несколько месяцев. Гистологическим анализом тканей кишечника подтверждено наличие у мышей хронического воспалительного процесса, сопряженного с опухолообразованием. Сделано заключение, что удаление гена *Kaiso* в модели спонтанного *wnt*-независимого рака приводит к усилению опухолообразования и ранней смерти животного.

Определена нуклеотидная последовательность генома выделенной из содового озера галоалкалофильной, сульфат-восстанавливающей дельта-протеобактерии р. *Desulfonatronovibrio*, растущей в синтрофной ассоциации с фирмикутами сем. *Syntrophobacteraceae*.

Расшифрован геном ацидотолерантного гриба р. *Penicillium*, выделенного из кислых шахтных дренажных вод месторождения Шерловая гора. Гриб устойчив к экстремально высоким концентрациям металлов в среде.

Впервые определены и охарактеризованы полные нуклеотидные последовательности генов холодового шока (CSP 1 и CSP2) у культивируемых и дикорастущих видов томата (*Solanum peruvianum* var. *humifusum* и *S. hirsutum*) и картофеля (*Solanum stoloniferum* и *S. chacoense*).

Определена нуклеотидная последовательность генома термофильной дельта-протеобактерии *Dissulfuribacter thermophilus*, выделенной из глубоководной морской гидротермы.

ФИЦ Биотехнологии РАН

Впервые проанализирован уровень соматического мутагенеза и метилирования ДНК при развитии и старении модельного растения *Arabidopsis thaliana* L. Показано, что частота накопления соматических мутаций значительно возрастала с возрастом, степень метилирования ДНК значительно снижалась при увеличении возраста растений, в то время как экспрессия генов ДНК деметилаз значительно увеличивалась. Проведено сравнение полученных результатов с данными для других растений.

У соловья-красношейки *Luscinia calliope* продемонстрирован переход ядерных копий митохондриального гена *cyt b* в митохондриальный геном, что привело к появлению новых гаплотипов у подвидов. Предложен механизм обмена между ядерной и митохондриальной ДНК посредством гомологичной рекомбинации. Результаты расширяют знания о процессах, происходящих в клетке, и открывают новую роль митохондриальных копий в составе ядерного генома.

Выявлен внутригеномный нуклеотидный полиморфизм последовательностей 18S рДНК в листьях плантационного растения женьшеня настоящего *Panax ginseng* С.А. Meyer. Эти молекулярные особенности ассоциированы со снижением содержания сапонинов при культивировании. Показана консервативность профиля жирных кислот дикого и культивируемого женьшеня разного географического происхождения с преобладанием петроселиновой кислоты, а не олеиновой, как считалось ранее.

Выполнено секвенирование полноразмерного генома штамма вируса бешенства (*Mononegavirales*, *Rhabdoviridae*, *Lyssavirus*), изолированного от бурого медведя (*Ursus arctos*), напавшего на человека в Приморском крае (ноябрь 2014 г.). Изолированный штамм является первым полностью секвенированным дальневосточным штаммом RABV и может

считаться топотипным.

Проведен анализ филогенетических отношений в крупнейшем и таксономически сложном роде *Sedum* семейства Crassulaceae на основании большого набора данных (223 последовательности внутреннего транскрибируемого спейсера (ITS) рДНК) с использованием моделей вторичной структуры транскриптов ITS1 и ITS2. Показана сборная природа рода. Обнаружено близкое родство некоторых макаронезийских видов *Sedum* с представителями американской ветви рода, предполагающее их вторичное вселение на о. Мадейра из Северной Америки.

БПИ ДВО РАН

Описаны концепция биологического возраста человека и основные патофизиологические процессы, связанные со старением. Создана классификация биомаркеров старения человека. Представлен индекс уязвимости как обобщающий показатель здоровья и старения.

ИБ Коми НЦ УрО РАН совместно со Школой системной биологии университета Джоржа Мейсона, Университетом Дальхаузи и МФТИ.

Обобщена информация о 178 известных на сегодняшний день природных соединениях и фармакологических препаратах с установленной геропротекторной активностью, то есть вызывающих увеличение продолжительности жизни лабораторных организмов. Предложена новая классификация геропротекторов, основанная на концепции поддержания гомеостаза.

ИБ Коми НЦ УрО РАН совместно с МФТИ.

Установлено, что у крыс OXYS спонтанно развиваются все ключевые признаки болезни Альцгеймера (БА), что позволило рассматривать их как уникальную модель спорадической формы (~95 % случаев) БА, патогенез которой до конца не ясен. В результате исследования на крысах OXYS связи развития признаков БА с дисфункцией митохондрий получены аргументы в пользу ключевой роли патологии митохондрий в развитии БА. Установлена связь нейропротекторных эффектов митохондриального антиоксиданта SkQ1 (пластохинонил-децил-трифенилфосфония) – его способности предупреждать и/или снижать выраженность признаков БА у крыс OXYS – с его влиянием на структурно-функциональные параметры митохондрий мозга.

Обнаружено новое универсальное свойство наиболее активно делящихся раковых клеток – способность к специфическому захвату фрагментов двуцепочечной ДНК из межклеточного пространства. Это свойство использовано при разработке нового противоопухолевого препарата «Панаген». В результате применения методики на генетических моделях лабораторных животных – мышах, до 75 % экспериментальных животных полностью вылечиваются от рака Кребс-2, что существенно превосходит другие методы борьбы со злокачественными опухолями. Продолжаются испытания препарата «Панаген», активной субстанцией которого является фрагментированная двуцепочечная ДНК

	<p>человека. По результатам второй фазы клинических испытаний на пациентах с раком молочной железы, основное действие «Панаген» оказывает на тяжелых стадиях заболевания (IIIB и IIIC). Включение препарата в курс химиотерапии позволит увеличить эффективность лечения рака молочной железы на 30 %.</p> <p>Показано, что уровень заболеваемости раком желчных путей коррелирует с уровнем заболеваемости описторхозом. Согласно официальным данным о заболеваемости населения Российской Федерации описторхозом, наиболее напряженный очаг этого биогельминтоза расположен в Западной Сибири. В этом же регионе, согласно публикациям российских исследователей, наблюдается чрезвычайно высокий уровень заболеваемости раком печени. Показательно, что представленность видов рака печени в Москве (представительный регион центральной России) и Тюмени различается. В Москве доминирует гепатоцеллюлярная карцинома, онкологическое осложнение хронических вирусных гепатитов, тогда как в Тюмени более часто встречается рак желчных путей, холангиокарцинома, ассоциированная с описторхозом.</p> <p style="text-align: center;">ИЦИГ СО РАН</p>
<p>59. Молекулярные механизмы клеточной дифференцировки, иммунитета и онкогенеза</p>	<p>На основе проведенного массированного секвенирования библиотек кДНК Т-клеточных рецепторов разработана система определения динамических изменений полных репертуаров и отдельных субпопуляций Т-лимфоцитов человека при развитии иммунного ответа. С использованием разработанной системы выполнен углубленный мониторинг клонального состава Т-лимфоцитов у группы лиц, перенесших терапевтическую трансплантацию гемопоэтических стволовых клеток.</p> <p>Выполнено массированное секвенирование библиотек кДНК Т-клеточных рецепторов из тотальных образцов пуповинной крови и периферической крови здоровых доноров различного возраста. Проведен сравнительный анализ репертуаров Т-клеточных рецепторов.</p> <p>Проведен анализ токсичности, биосовместимости, внутриклеточного транспорта производных хитозана с разными физико-химическими свойствами; анализ взаимодействия наночастиц на основе производных хитозана с клетками. Получен конъюгат хитозана с аллоколхициноидом, показана его противоопухолевая активность <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i>.</p> <p>Исследованы <i>in vitro</i> особенности пролиферации клеток иммунной системы, полученных из крыс линии DA/ZFV Crl BR, Dark Agouti с экспериментальным аутоиммунным (аллергическим) энцефаломиелитом, животной модели рассеянного склероза. Разработан новый подход количественной оценки пролиферации клеток иммунной системы <i>in vitro</i>, основанный на анализе степени агрегации клеток.</p> <p style="text-align: center;">ИБХ РАН</p> <p>Показано, что опухолевые клетки способны пролиферировать под действием Tag7-Hsp70 цитотоксического комплекса и цитокина TNF-alpha. Установлено, что взаимодействие исследуемых цитотоксических факторов с рецептором TNFR1 на поверхности опухолевой клетки индуцирует пролиферацию клетки.</p>

ИБГ РАН

Исследована динамика ключевых белков гомеостаза железа (трансферрина, гепсидина, ферритина и гемоглобина) как возможных внеклеточных маркеров стадий развития опухоли на примере экспериментальной модели рака (асцитная гепатома Зайделя) в двух компартментах – в крови и асцитической жидкости. Установлено, что содержание гепсидина и ферритина в зоне роста опухоли имеет многократно возрастающую динамику, что может являться маркером интенсивности опухолевого процесса, начиная со второй фазы.

Показано участие сигнальных каскадов транскрипционного фактора NF-kB и сигнального комплекса 1 белка mTOR (TORC1) в приобретении устойчивости лейкозных клеток к рецептор-опосредованному апоптозу и к лекарственным препаратам в многоклеточных структурах. Показано, что ингибирование только группы антиапоптотических белков семейства Bcl-2 – Bcl-2, Bcl-XL, Bcl-w, Bfl-1 и Mcl-1 существенно подавляет устойчивость лейкозных клеток к TRAIL-опосредованному апоптозу и апоптозу индуцированному ингибиторами топоизомераз в многоклеточных структурах.

ИТЭБ РАН

Показано, что активность MEK/ERK сигнального пути является необходимой для сохранения жизнеспособности и поддержания гипертрофного, гиперсекреторного фенотипа стареющих клеток. Подавление активности ERK в стареющих клетках вызывает их массовую апоптотическую гибель. Анализ молекулярных механизмов, лежащих в основе гибели, позволил установить, что при подавлении активности ERK в стареющих клетках происходит переключение аутофагии с цитопротективной формы на цитотоксическую. Это событие связано с изменением клеточного метаболизма, так как в основе переключения форм аутофагии лежит дезорганизация внутренней структуры митохондрий. Полученные результаты показывают, что в зависимости от уровня и типа клеточного метаболизма, аутофагия может выполнять как протективную, так и цитотоксическую функцию.

В результате скрининга библиотеки малых молекул удалось выявить производную колхицина АЕАС, способную эффективно подавлять шаперонную активность БТШ70 в клетках меланомы и глиобластомы. Применение этого препарата в сочетании со стандартным противоопухолевым препаратом доксорубицином привело к значительному повышению чувствительности опухолевых клеток к действию цитостатика как в клеточной модели, так и в экспериментах на животных.

Установлено, что голоклоны метастатической (вторичной) опухоли эпителиального происхождения – гепатокарциномы крыс – содержат низко-дифференцированные фибробластоподобные клетки, формирующие рыхлый монослой и обладающие способностью к индивидуальной миграции по амебоидному типу; в то же время клетки мероклонов имеют характерную для гепатокарцином эпителиоподобную морфологию, образуют плотный монослой и способны к активной коллективной миграции. Полученные результаты позволяют использовать полученные

голоклональные клеточные линии для изучения биологии метастатических опухолевых стволовых клеток в экспериментах *in vitro* и в качестве модельной тест-системы при разработке таргетных препаратов, направленных на подавление клеточной подвижности, инвазивности и метастазирования.

Показано, что сверхэкспрессия ядерных рецепторов NR4A1 и NR4A3 в линиях клеток немелкоклеточной карциномы легких человека H1299 и карциномы молочной железы человека MDA-MB-231 приводит к их резистентности к ДНК-повреждающим агентам - цисплатину и доксорубину. На уровень экспрессии NR4A3 и NR4A1 в нормальных условиях и в условиях генотоксического стресса влияет экспрессия метилтрансферазы Set7/9. Данные об устойчивости NR4A1- и NR4A3-сверхэкспрессирующих опухолевых клеток к ДНК-повреждающим агентам позволяют рассматривать ядерные рецепторы в качестве маркеров резистентности к химиопрепаратам.

ИНЦ РАН

Установлено повышение числа нескольких популяций лимфоцитов с Treg-ассоциированными фенотипами (CD4+CD25^{hi}, CD4+CD25+CD127^{low/-} и CD4+FOXP3⁺) у больных ревматоидным артритом, наряду со значительным усилением экспрессии этими клетками хемокинового рецептора CCR4. Это позволяет предполагать, что одним из основных механизмов индукции иммунной супрессии при развитии аутоиммунизации является активация CD4⁺ лимфоцитов.

Выявлено, что при колоректальном раке наиболее значительные изменения в уровнях экспрессии функциональных Treg-ассоциированных молекул (CTLA-4, CD39) происходят в лимфоцитах с фенотипом CD4+CD25+CD127^{lo/-}. Экспрессия транскрипционного фактора FOXP3 изменялась в разных популяциях регуляторных клеток по мере развития заболевания: на ранних стадиях (I-II) увеличивалось число CD4+CD25+FOXP3⁺ Treg-клеток, а на более поздних (III-IV) – возрастало количество CD8+FOXP3⁺ Treg-клеток.

ИБ КарНЦ РАН

Изучены иммуногенные свойства рекомбинантной фосфолипазы A1 (rPlidA) *Yersinia pseudotuberculosis* в мономерной форме, не проявляющей гемолитической активности в отношении эритроцитов мыши и человека. При иммунизации животных с адьювантом Фрейнда титр сыворотки к rPlidA увеличивался в 16 раз. Антитела, специфичные к rPlidA, были обнаружены в сыворотках крови больных острой кишечной и вторично-очаговой формами псевдотуберкулеза, что может быть использовано для диагностики этих заболеваний.

Изучены иммуногенные свойства рекомбинантной фосфолипазы A1 (rPlidA) *Yersinia pseudotuberculosis* в мономерной форме, не проявляющей гемолитической активности в отношении эритроцитов мыши и человека. При иммунизации животных с адьювантом Фрейнда титр сыворотки к rPlidA увеличивался в 16 раз. Антитела, специфичные к rPlidA, были обнаружены в сыворотках крови больных острой кишечной и вторично-очаговой формами псевдотуберкулеза, что может быть использовано для диагностики этих заболеваний.

На примере патогена рыб *Yersinia ruckeri* изучен адаптивный ответ наружной мембраны грамотрицательных бактерий на неоптимальные условия культивирования. Показано, что изменение мембранной проницаемости связано со строгой регуляцией соотношения основных белков – поринов. На примере разнообразной по видам, источникам выделения и патогенности группы штаммов *Yersinia* рассмотрена эволюция гена, кодирующего аминокислотную последовательность одного из главных поринов – OmpC. Установлена роль положительного отбора и горизонтального переноса генов в диверсификации этого гена.

Рассмотрен эндотоксин-нейтрализующий эффект каррагинанов различных структурных типов из красных водорослей семейств Gigartinaceae и Thicicarpaseae. Показано, что каппа и каппа/йота каррагинаны ингибируют апоптотическое действие липидов А липополисахаридов (ЛПС) бактерий *Proteus mirabilis* и *Burkholderia cepacia*. Каррагинаны с низкой степенью сульфатирования увеличивают синтез провоспалительного цитокина – интерлейкина-10 и ингибируют повышенную активацию нейтрофилов, вызванную ЛПС, что позволяет надеяться на терапевтическую значимость этих полисахаридов при ЛПС-индуцированном воспалении.

ТИБОХ ДВО РАН

Получен природный стабильный высокомолекулярный (~1 000 кДа) комплекс (СБК) из молока человека. Показано, что комплекс содержит лактоферрин и α -лактальбумин в качестве основных белков, а также альбумин, β -казеин, IgG и sIgA. Комплекс подавляет рост раковых клеток с большей эффективностью, чем его основной белок – лактоферрин. СБК обладает протеолитической, амилолитической и фосфатазной активностями. Показано, что ферментативные активности СБК значительно превышают суммарные активности индивидуальных белков комплекса: лактоферрина, IgG, sIgA, альбумина, лактальбумина.

ИХБФМ СО РАН

Обоснована концепция иммунохимического дисбаланса при канцерогенезе. Доказано, что одновременное образование антител к химическим канцерогенам окружающей среды и эндогенным стероидным гормонам взаимосвязано с высоким риском рака лёгкого у человека. Для определения индивидуального риска рака лёгкого под воздействием химических канцерогенов группы полициклических ароматических углеводородов рекомендовано исследовать антитела против бензо[а]пирена и эстрадиола в совокупности с молекулярно-генетическим анализом ферментов биотрансформации и цитокинов.

ИЭЧ ФИЦ УУХ СО РАН

Получены химерные антигенные рецепторы (CAR) с Fn3-белком в качестве антиген-распознающего модуля. Подобно CAR на основе одноцепочечных антител scFv, Fn3-CAR обеспечивают высокую селективность и силу активации Т-лимфоцитов при взаимодействии с клетками, несущими соответствующие мишени. Впервые показана

	<p>возможность использования NK-клеточной линии в качестве носителя CAR. Цитолиз клеток-мишеней Fn3-CAR-YT клетками происходит специфично с эффективностью до 40 % при соотношении 5:1 и сопровождается усиленной секрецией IFN-γ. Специфическая цитотоксическая активность CAR-YT-клеток не уступает активности используемых в мире CAR NK-92 клеток. Полученные данные и структурные варианты CAR будут использованы для поиска оптимальной стратегии CAR-T-клеточной терапии на созданных моделях ксенотрансплантации опухолей у мыши, а также для создания специфических CAR нового поколения.</p> <p style="text-align: center;">ИМКБ СО РАН</p> <p>Установлено повышение числа нескольких популяций лимфоцитов с Treg-ассоциированными фенотипами (CD4+CD25^{hi}, CD4+CD25+CD127^{low/-} и CD4+FOXP3+) у больных ревматоидным артритом, наряду со значительным усилением экспрессии этими клетками хемокинового рецептора CCR4. Это позволяет предполагать, что одним из основных механизмов индукции иммунной супрессии при развитии аутоиммунизации является активация CD4+ лимфоцитов.</p> <p>Выявлено, что при колоректальном раке наиболее значительные изменения в уровнях экспрессии функциональных Treg-ассоциированных молекул (CTLA-4, CD39) происходят в лимфоцитах с фенотипом CD4+CD25+CD127^{lo/-}. Экспрессия транскрипционного фактора FOXP3 изменялась в разных популяциях регуляторных клеток по мере развития заболевания: на ранних стадиях (I-II) увеличивалось число CD4+CD25+FOXP3+ Treg-клеток, а на более поздних (III-IV) – возрастало количество CD8+FOXP3+ Treg-клеток.</p> <p style="text-align: center;">ИБ КарНЦ РАН</p>
<p>60. Клеточная биология, теоретические основы клеточных технологий</p>	<p>Показано, что токсическое действие биназы на клетки нейробластом человека SK-N-SH, SH-SY5Y и SK-N-AS коррелирует с уровнем экспрессии в этих клетках онкогенной тирозинкиназы KIT. При этом ингибирование функции онкобелка KIT приводит к снижению чувствительности клеток к действию биназы. Установлено, что токсическое действие биназы связано с индуцированием апоптоза по митохондриальному пути в клетках нейробластомы, тогда как усиления некротических процессов в присутствии биназы не наблюдается. Полученные данные позволяют прогнозировать, что биназа будет эффективным средством для элиминации клеток, экспрессирующих KIT онкоген.</p> <p style="text-align: center;">ИМБ РАН</p> <p>В составе белка динактина-1 выявлены фрагменты, участвующие в его взаимодействии с центросомой. Это домены, участвующие также во взаимодействии динактина-1 с микротрубочками, CAP-Gly и BMBD. Во фрагменте BMBD оказалось необходимым наличие вариабельного домена Var. Добавление сигнальной последовательности экспорта из ядра – NES - ингибирует связывание фрагмента динактина-1 с центросомой, что говорит о возможном участии в этом взаимодействии белков ядерно-цитоплазматического транспорта.</p>

Идентифицирован участок молекулы моторного белка кинезина, опосредующий его взаимодействие с виментиновыми филаментами через адаптерный белок GRIP1.

Показано, что виментин стимулирует миграцию фибробластов независимо от взаимодействия с митохондриями.

ИБ РАН

Показано, что пептиды семейства меланокортинов семакс и альфа-МСГ незначительно увеличивают количество дофаминергических нейронов в терминально дифференцированных клетках, полученных в результате направленной дифференцировки из ИПС клеток здорового донора, пациента с наследственной и спорадической формами БП, тогда как GDNF и BDNF увеличивают их количество во всех исследуемых линиях более чем в 2 раза. В клетках, устойчивых к повышенным концентрациям ионов марганца, была обнаружена повышенная активность ферментов системы репарации ДНК: поли(АДФ-рибозо)-полимеразы, экзонуклеаз и AP-эндонуклеазы.

Исследована возможность использования эмбриональных стволовых (ЭС) клеток мыши для тестирования эмбриотоксичных и тератогенных свойств перспективных лекарственных средств на примере пептидов. В представленной работе были проведены исследования по выявлению у потенциальных лекарственных соединений пептидной природы (HLDF-6, PGP, RPPG, PGPL) и пептидных фармацевтических препаратов (Semax, Selang и Tygoliberin) способности влиять на процессы раннего эмбрионального развития *in vitro*. Проведённое исследование подтвердило возможность использования ЭС клеток мыши в качестве модели при изучении новых перспективных лекарственных средств.

Показана возможность использования специфических агонистов рецепторов для уточнения процесса направленной дифференцировки ИПС клеток в специализированные типы нейронов. Показано, что агонисты ГАМК-А-рецепторов способны оказывать влияние на процесс дифференцировки получаемых из ИПС клеток человека нейрональных предшественников, изменяя пропорцию специфических типов нейронов в популяциях на стадии терминальной дифференцировки. Полученные данные вносят вклад в понимание механизмов, лежащих в основе спецификации и поддержания зрелого фенотипа нейронов, необходимо для разработки подходов к терапии нейродегенеративных заболеваний.

ИМГ РАН

Получены панели моноклональных антител к Her2, из которых выбраны антитела, обладающие выраженным анти-пролиферативным эффектом на рост опухолевых клеток в культуре. Антитела H11 и H20, узнающие IV эпитоп экстраклеточного домена Her2, проявляли цитотоксичность на клеточных культурах A172 и BT-474. Три мАТ, H12, H40, H217, узнающие I эпитоп экстраклеточного домена Her2, также обладали цитотоксическим действием, причем эффективность гибели клеток коррелировала с аффинностью антител. Проводится дальнейший анализ молекулярных механизмов клеточной гибели, вызванной анти-Her2 антителами, и возможной роли Fas-антигена в этом процессе.

Применяя иммунозолотую метку, выявлено распределение серотонинергических синапсов на вентральном дендрите маутнеровских нейронов (МН). Показано, что серотонин может осуществлять как возбуждающее действие на МН через популяцию синапсов, локализованных на дендрите, так и тормозное влияние через синапсы, локализованные на пресинаптических тормозных окончаниях, иннервирующих дендрит маутнеровского нейрона.

Разработана система оценки деформации тканей в процессе действия химических соединений на нативную ткань. Основа системы – получение цифровых изображений тканей в норме и в динамике действия химических соединений с последующим компьютерным анализом изображений с помощью программ 2-х и 3-х мерной графики. Проведен анализ точности измерений и рассчитываемых коэффициентов деформации нативной ткани. Разработанная система применена для анализа деформации нативной растительной ткани химическими фиксаторами на основе формальдегида, пикриновой кислоты, этанола, хромовой кислоты и уксусной кислоты. Рассчитаны коэффициенты продольной, поперечной и объемной деформации апикальной части корней.

Изучено влияние ряда аминокислот (глицина, таурина, ГАМК) и АТФ на развитие компенсаторного ответа по типу RVD у ооцита мыши при гипотоническом стрессе. Показано, что добавление в среду инкубации 5 мМ перечисленных веществ отменяет адаптивное уменьшения объема клетки.

Проведены исследования влияния слабых магнитных полей на процессы пролиферации, дифференцировки и апоптоза у культивируемых клеток нейробластомы мыши N1E -115 и на частоту сердечных сокращений у беззубки гладкой *Anodonta complanata*.

Экспозиция клеток нейробластомы проводилась в слабых магнитных полях, настроенных в режиме параметрического резонанса на ионы Ca^{2+} и H^{+} . Длительность экспозиции составляла 30 мин. Экспозиции начиналась через разное время после смены среды ДМЕМ с 10% сыворотки на бессывороточную среду (от 0,5 часа до 24 часов). Максимальная ингибирование пролиферации и иннициация дифференцировки обнаружена при экспозиции, которая начиналась через 5 - 10 часов после смены среды.

Наибольшее влияние на частоту сердечных сокращений оказывала экспозиция в период абсолютного латентного периода.

ИТЭБ РАН

Получена новая сублиния эмбриональных стволовых клеток человека (ЭСКч) – SC6-FF, культивируемая в бесфидерной системе. Линия выделена из линии ЭСКч – SC6, ранее полученной и культивируемой на слое фидерных клеток. Актуальность данной работы состоит в том, что разработанная бесфидерная система культивирования, которая гораздо стабильнее любой фидерной системы, позволяет длительно культивировать ЭСКч без изменения основных свойств, подтверждающих статус ЭСК человека. Получены и частично охарактеризованы 3 линии мезенхимных стволовых клеток из пупочного канатика (Вартонов студень) человека и крайней плоти ребенка. Получены новые неиммортиализованные клеточные линии человека из кожи век 3-х взрослых доноров в возрасте 37, 45 и 53 года,

названные DF-1, DF-2, DF-3 соответственно. Проведен сравнительный анализ ростовых характеристик и дифференцировочного потенциала этих линий и подтвержден их статус как линий мезенхимных стволовых клеток.

Проведен анализ генетической стабильности эндометриальных мезенхимных стволовых клеток человека (эМСК) в процессе их культивирования и под влиянием стрессовых воздействий. Анализ показал, что обнаруженные после стрессовых воздействий или в процессе длительного (15 пассажей) культивирования клеток хромосомные aberrации не сопровождались изменением структуры ДНК на молекулярном уровне. Мониторинг функционального состояния этих клеток не выявил признаков злокачественной трансформации, для всех 14 исследуемых клеточных линий наблюдался эффект репликативного старения. Биоинформатический анализ данных полнотранскриптомного секвенирования потомков мезенхимных стволовых клеток, переживших тепловой шок, показал, что клетки-потомки имеют нормальный баланс активности модулей канцерогенеза и туморсупрессии, а также модулей пролиферации и старения.

Исследованы молекулярные механизмы, опосредующие блокирование клеточного цикла мезенхимных стволовых клеток (МСК) человека при направленном понижении уровня активных форм кислорода (АФК) с помощью высоких доз антиоксидантов. Проведенный анализ выявил нарушение регуляции клеточного цикла под действием антиоксидантов, связанное с разрегулировкой АФК-зависимого процесса убиквитинирования и деградации циклинов – белков, ключевых регуляторов клеточного цикла. Полученные данные имеют большое значение для корректировки подходов к терапевтическому применению антиоксидантов.

С целью разработки эффективных подходов для предотвращения преждевременного старения эМСК человека при окислительном стрессе блокировали активность сигнальных путей, участвующих в реализации программы старения и ингибировали продукцию АФК. Показано, что антиоксиданты N-ацетилцистеина (НАС) и дифенилениодоний (DPI) препятствовали развитию фенотипа старения и реализации блока клеточного цикла в H₂O₂-обработанных эМСК. Обработку клеток антиоксидантами можно рассматривать как возможную стратегию против нежелательного старения эМСК при трансплантации.

Для разработки клеточной терапии миодистрофии человека на экспериментальной модели моногенного заболевания миодистрофии Дюшенна мышей mdx проводили замену мутантных клеток костного мозга (ККМ), подвергнутых нелетальному (немиелоаблативному) рентгеновскому облучению, путем трансплантации костного мозга мышей дикого типа. Установлено, что после трансплантации происходит усиление синтеза дистрофина и восстановление структуры нейромышечных соединений.

Получены данные о функциональном сопряжении между кальций-проницаемыми стретч-активируемыми ионными каналами и кальций-зависимыми калиевыми каналами высокой проводимости (БК каналами). Установлено, что локальный вход кальция стимулирует активность БК каналов в стволовых клетках. Приоритетные результаты демонстрируют новый механизм регуляции активности БК каналов и свидетельствуют о том, что локальные изменения концентрации внутриклеточного кальция могут являться функциональной связкой между внешними механическими воздействиями и различными кальций-зависимыми молекулами в нативных клетках.

Разработаны теоретические подходы и компьютерная программа расчета всех макро-потоков моновалентных ионов через плазматическую мембрану животных клеток, в которой впервые учитываются сопряженные обменные потоки 1:1. Значение полученных результатов состоит в возможности провести количественную оценку этих потоков, на которые во многих случаях приходится большая часть общего потока, и которые не поддаются прямому измерению изотопными и электрофизиологическими методами.

Построена нелокально-электростатическая теория сольватации ионов, учитывающая одновременно комбинацию трёх эффектов: отсутствие растворителя внутри полости, занятой ионом, переэкранирование в диэлектрической функции растворителя, распределение заряда иона как внутри полости, занятой ионом, так и за ее пределами. Предложенная теория сольватации ионов актуальна для моделирования эпителиального транспорта в связи с тем, что транспорт ионов управляется изменением энергии сольватации ионов при переходе в плотные контакты между эпителиальными клетками. Теория открывает новые подходы к исследованию механизма K/Na дискриминации в калиевых каналах клеточной мембраны.

Получены количественные характеристики изменения физико-химических свойств модельных липидных мембран различного состава при адсорбции местных анестетиков и халконов. Данные позволяют утверждать, что действие местных анестетиков на ионные каналы может быть опосредовано изменением физико-химических свойств липидного матрикса. Полученные приоритетные результаты важны для понимания механизмов фармакологического действия указанных соединений и их использования для изучения процессов формирования и функционирования ионных каналов.

Исследование модуляции экспрессии в клетках периферической крови (КПК) у пациентов с миокардитом впервые позволило идентифицировать панель РНК-биомаркеров КПК, обеспечивающих дифференциацию пациентов с миокардитом от здоровых доноров с высоким уровнем достоверности.

ИНЦ РАН

Обнаружено, что белки центросом и связанные с ними белки ядерной мембраны мышечных клеток играют ключевую роль в развитии миопатий. Показано, что отсутствие или мутации белка ядерной оболочки несприна-1 приводит к разрыву взаимодействий с белком центросом РСМ-1, а также динеин/динактин/кинезин-моторным комплексом и микротрубочками, ответственными за пространственное расположение ядра в клетках. Такие изменения приводят к патологиям архитектуры цитоскелета, положения ядер и внутриядерных структур – основных признаков миопатий. Полученные результаты дополняют знания о механизмах развития мышечных дистрофий и кардиомиопатий.

ННЦМБ ДВО РАН совместно с Центром биологии развития и Университетом Поля Сабатье/CNRS, Франция

Разработан протокол получения функциональных эндотелиальных (ЭК) и гладкомышечных (ГМК) клеточных популяций из послеоперационного материала кардиальных эксплантов человека. Показано, что при культивировании первичных эксплантов в специфических средах для роста ЭК и ГМК в популяциях присутствуют целевые клеточные

	<p>типы. Для обогащения эндотелиальной популяции проведен магнитный сортиг для селекции CD31-позитивных ЭК. Гладкомышечные α-SMA-позитивные клетки отбирались в процессе культивирования на специфической ростовой среде. Селектированные ЭК и ГМК проявляют и поддерживают специфический фенотип, обладают функциональными свойствами наработки межклеточного матрикса. Полученные клеточные популяции будут использованы для получения клеточно-наполненных тканеинженерных конструкций для регенеративной медицины.</p> <p>Осуществлен полный цикл получения трансгенных животных от дизайна и создания генетических конструкций до рождения трансгенных животных. Один из ключевых параметров технологии, свидетельствующих об эффективности всего цикла – доля фертильных химерных животных составляет 66,7%, что соответствует лучшим мировым стандартам.</p> <p>ИЦИГ СО РАН</p>
<p>61. Биофизика, радиобиология, математические модели в биологии, биоинформатика</p>	<p>Изучено влияние полей высоковольтной линии электропередач (ЛЭП) на рост экспериментальной культуры ряски <i>Lemna minor</i>. Сосуды с культурой размещались непосредственно под проводом ЛЭП, на границе полосы отчуждения и за полосой отчуждения. Установлено угнетающее действие ЛЭП на рост и вегетативное размножение листецов. Степень угнетения зависит от расстояния до провода ЛЭП. Не обнаружено влияния полей ЛЭП на величину митотического индекса и частоту аберрантных митозов в конусах нарастания корней.</p> <p>ИБВВ РАН</p> <p>Обнаружены выраженные эффекты действия слабых комбинированных магнитных полей с величиной переменной низкочастотной компоненты менее 1 мкТл на суспензию нейтрофилов млекопитающих (человек, мыши) вне организма - усиление при предварительной обработке магнитными полями люминол-зависимой хемилюминесценции в ответ на введение активаторов респираторного взрыва; усиление внутриклеточной продукции активных форм кислорода, что свидетельствует об участии свободнорадикальных процессов в механизме генерации ответа клеток на действие слабых комбинированных магнитных полей.</p> <p>Изучено влияние низкотемпературной аргоновой плазмы (НТАП) на морфогенетические процессы (регенерацию головного конца тела) у планарий. В зависимости от времени и интенсивности действия НТАП на ткани планарий были выявлены «активирующий» и «ингибирующий» режимы, которые ускоряли или тормозили скорость регенерации. Обнаружено, что использование активирующего режима облучения приводило к стимуляции пролиферативной активности стволовых клеток в теле регенерирующих планарий.</p> <p>Показано влияние частоты ультразвукового излучения в диапазоне 2.64 – 8 МГц на параметры микрочастиц льда (площадь, периметр, фактор формы) в криозащитных растворах при сверхнизких температурах (-196°C). Показано, что увеличение частоты излучения при замерзании раствора и дальнейшем охлаждении до сверхнизких температур приводит к формированию более мелких и более округлых частиц льда (уменьшается размер частиц и увеличивается значение фактора формы).</p>

Показано, что облучение лейкоцитов крови мыши импульсно-модулированным ЭМИ КВЧ (42.2 ГГц, 0.1 мВт/см², экспозиция 20 мин) с частотами модуляции 0.1, 1, 16, 32 и 50 Гц перед воздействием рентгеновского излучения (РИ) в дозе 4 Гр снижало уровень повреждений ДНК в клетках в среднем на 25%. Величина радиозащитного эффекта ЭМИ КВЧ не зависела от дозы РИ в диапазоне доз 1-8 Гр.

Показано, что радиозащитное действие ЭМИ КВЧ имеет характерную S-образную зависимость от интенсивности излучения в диапазоне 0-0.25 мВт/см², колоколообразную зависимость от длительности экспозиции в диапазоне 0-40 мин и выраженную частотную зависимость. Таким образом, полученные результаты показывают, что радиозащитный эффект ЭМИ КВЧ зависит от последовательности воздействий, несущей частоты, частоты и типа модуляции, интенсивности и длительности экспозиции.

Проведен сравнительный анализ способов заморозки костного мозга мышей с использованием различных криопротекторов и варьируемых объемов замораживаемого материала. Мониторинг заселения кроветворных органов и выживаемости животных после облучения и последующей трансплантации размороженного костного мозга от GFP+ доноров не выявил существенных различий между различными способами криоконсервации. Проведены эксперименты по изучению влияния трансплантации сингенного костного мозга от молодых доноров на увеличение максимальной продолжительности жизни мышей. Показано увеличение максимальной продолжительности жизни в экспериментальных группах на величину не менее 20% по сравнению с контрольной группой.

Установлено, что верхняя граница биосовместимости наноразмерных эмульсий перфторорганических соединений (ПФОС) зависит от величины среднего диаметра частиц эмульсии, количества частиц диаметра более 300 нм, токсичности, структуры и молекулярного веса НПАВ (триблоксополимеров) и ПФОС, межфазного натяжения между НПАВ и ПФОС и отдельных технологических параметров приготовления эмульсии ПФОС. Выявленные характеристики необходимо учитывать для приготовления эмульсий перфторорганических соединений (ПФОС), используемых в качестве плазмозаменителей.

ИБК РАН

Разработаны основы алгоритма структурного выравнивания белков, основанного на представительных локальных структурах, без использования подходов, основанных на выравнивании символьных последовательностей.

На основе разработанных статистических потенциалов реализован алгоритм для исследования и дизайна конформаций полипептидной цепи. Программная реализация алгоритма выполнялась на мультимедийном графическом процессоре Nvidia Quadro, что обеспечило высокую скорость и точность расчетов.

Предложена вычислительная схема и найдены необходимые базы данных для построения матрицы замен аминокислот для ближайших эволюционных расстояний. Построены варианты матриц замен без оценки диагональных элементов. Результаты проинтерпретированы в терминах нейтральности или болезнетворности мутаций.

Разработаны новые подходы к предсказанию участков левоспиральной конформации типа полипролин II в

глобулярных белках, основанные на кластеризации представительных локальных структур.

ИМБ РАН

Разработана математическая модель определения антител методом иммунохроматографии. Установлена зависимость кинетики образования детектируемого иммунного комплекса от концентраций реагентов и параметров межмолекулярных взаимодействий в ходе анализа. На основании изучения модели предложены рекомендации по оптимизации условий определения специфических антител.

ФИЦ Биотехнологии РАН

Для определения механизма процесса фибрилляции был исследован инсулин и его быстрый аналог LysPro. Этот белок легко самоорганизуется в фибриллы при кислых рН и часто используется как модельный амилоидогенный белок. Было показано, что амилоидные фибриллы для этих молекул состоят из олигомерных структур, скорее всего гексамеров. Методом молекулярной динамики проведено моделирование олигомерной структуры, состоящей из 48 бета-участков, с целью проверить стабильность данной олигомерной упаковки.

Проведён анализ встречаемости гомоповторов и неструктурированных шаблонов в 122 протеомах и найдены часто встречающиеся мотивы и повторы. Встречаемость конкретного гомоповтора зависит от протеома. Встречаемость гомоповторов в белках связана уже более чем с 20 наследственными заболеваниями. Показано, что повышенный уровень растворимого синдекана-1 может служить маркером системного хронического заболевания. Построена база данных по встречаемости гомоповторов в протеоме человека. Представлен список заболеваний, прописанных в базе данных OMIM, в которых задействован данный белок.

Изучена роль повторов в аминокислотной последовательности на агрегационную способность белка на примере прионо-подобных доменов РНК-связывающих белков семейства FET. Показано, что наличие нестрогих повторов в РНК-связывающих белках с прионо-подобным доменом является важной характеристикой аминокислотной последовательности данных белков для быстрого образования динамической кросс-бета структуры и её распада. Прослежено появление этих повторов с эволюционной точки зрения.

ИБ РАН

Построена оптимизационная математическая модель метаболизма клетки *Sacharamyces cerevisiae* при аэробном процессе стационарного роста клетки на сахаре.

Разработан подход к моделированию реального клеточного метаболизма на основе экспериментальных данных о составе ферментов, скорости роста и состава биомассы и скорости потребления субстратов роста.

ИМГ РАН

Проведен сравнительный анализ различных классов алгоритмов компьютерной электрокардиодиагностики. Сформулированы понятия «внутреннего» и «внешнего» образа ишемии. Рассмотрены биофизические аспекты основных индексов пространственной негомогенности процесса реполяризации миокарда и проблемы измерения, соответствующих им параметров. Полученные результаты представляют интерес для разработки новых систем автоматической кардиодиагностики, работающих в режиме консилиума компьютерных алгоритмов.

Показано, что с помощью компьютерного моделирования синоатриального узла удастся рассчитать потенциал действия и десятки трансмембранных токов, что недостижимо в эксперименте. Моделирование процессов установления и нарушения синхронизации в синоатриальном узле с учетом влияния соединительной ткани поможет лечению нейрогенных фибрилляций предсердий.

Построен и реализован на языке C++ вариант метода Монте-Карло для моделирования диффузии функционально важных белков системы фототрансдукции. Назначение модели состоит в подсчете числа столкновений ферментов со своими эффекторами и числа продуктов этих реакций, что позволяет оценить влияние диффузии на кинетику процессов при фотоактивации, когда каждое столкновение фермента с эффектором приводит к химическому взаимодействию.

С целью нейтрализации пагубных последствий окислительного стресса индуцированного ионизирующим излучением и выяснения возможностей эффективного терапевтического действия в пост радиационный период исследован ряд природных антиоксидантов: дигидрокверцитин (таксифолин), рутин, теofilлин, теобромин и другие при введении их в организм экспериментальных животных (мышей) после облучения. Установлено, что исследованные соединения обладают необходимыми защитными свойствами.

Квантовомеханическим методом теории функционала плотности и с помощью расчетов методом молекулярной механики найдены наиболее вероятные конформации фрагментов неутсон-криковских двойных спиралей ДНК, возникающих при генетических процессах. Были проанализированы имеющиеся в банке данных нуклеиновых кислот дуплексы, содержащие неправильные нуклеотидные пары и модели двойных спиралей с параллельными цепями. Анализ и оптимизация геометрии фрагментов этих дуплексов показали, что образование неправильных пар оснований изменяет не только конформацию неправильной нуклеотидной пары и её ближайших соседей, но и закономерности формирования пространственной структуры нескольких соседних пар.

Предложена альтернативная конформация основной цепи по углам ϕ и ψ аминокислотных остатков Lys78, Lys79, His97 и His98 миоглобина кашалота (код структуры в PDB 1A6M) и His93 и Lys94 миоглобина атлантического тунца (2NRL), Thr59 и Gln60 актинидина актинидии и Val63 и Leu64 фосфолипазы A2 из бычьей печени (1VL9). Эти результаты получены при использовании разработанного нового подхода для валидации белковых пространственных структур, расшифрованных методом рентгеноструктурного анализа при атомном $\leq 1 \text{ \AA}$ разрешении.

Впервые построена математическая модель изменения концентрации вещества, растворённого в плазме крови и асцитической жидкости в ходе развития асцитной формы опухоли, обусловленной нарушением обмена железа в организме лабораторного животного или пациента. Подобная модель необходима для создания способов коррекции и

улучшения состояния организма-опухоленосителя. Впервые была разработана методика для внедрения антиоксидантного фермента супероксиддисмутазы (СОД) в эритроциты крысы. Было показано, что клетки с инкапсулированной СОД способны находиться в кровяном русле крыс не менее двух суток, при этом сохраняя активность фермента. Создание подобных клеток (оксицитов) позволит снижать содержание супероксидного радикала при патологических состояниях, сопровождающихся усиленной скоростью его образования и противостоять окислительному стрессу.

ИТЭБ РАН

Найдено новое решение задачи для множественного выравнивания (МВ) аминокислотных и нуклеотидных последовательностей. Показано, что новое решение позволяет статистически значимо построить МВ сильно дивергировавших последовательностей, которые невозможно выровнять известными математическими методами и алгоритмами. Это касается нуклеотидных и аминокислотных последовательностей, накопивших в среднем более 1,0 и 1,5 замен на 1 нуклеотид и 1 аминокислоту, соотв. Новизна подхода - в разработке итерационной процедуры улучшения МВ как единого целого (путем использования позиционно-весовых матриц) и за счет полного исключения парных выравниваний при построении МВ.

ФИЦ Биотехнологии РАН

Показано, что протонотропная активность природных фенольных соединений (ПФС) из класса флавоноидов (катехины из листьев чая эпигаллокатехин и эпигаллокатехингаллат, кверцетин и дигидрокверцетин) и убихинона Q9 (компонента дыхательной цепи митохондриальных мембран), так же как и разобщающая или энергосопрягающая активность на митохондриях вносят вклад в радиозащитное действие этих соединений при облучении лабораторных животных летальными дозами γ -облучения 7-7,5 Гр на уровне целого организма.

ИБК РАН

Впервые реконструирована сеть взаимодействия белков, вовлеченных в регуляцию вторичного метаболизма растений. Выявлены основные сигнальные белковые модули, регулирующие биосинтез антоцианов. Полученные данные служат фундаментальной основой для метаболической инженерии растений.

БПИ ДВО РАН

Разработан новый применительно к суше метод выявления пространственной неоднородности нелинейных трендов NDVI на основе космических данных. Для анализа использовалась многолетняя спутниковая информация по динамике растительности в глобальном масштабе. Основа метода - вычисление скользящей дисперсии для выявления пространственного распределения типов нелинейных трендов. Названный подход позволил выявить квазистационарные

зоны, отражающие распределение районов с подобными изменениями трендов NDVI в глобальном масштабе. Выявлено соответствие пространственного распределения типов трендов применительно к различным природным зонами. Границы между этими зонами показывают значительное увеличение дисперсии. Разработанный и апробированный метод открывает новые возможности для получения фундаментальных знаний: о функционировании биосферы, о последствиях глобального потепления, об изменении границ вечной мерзлоты, о глобальном газообмене и т.д.

ИБФ СО РАН

Проведен мета-анализ опубликованных микрочип-экспериментов по дифференциальной экспрессии генов арабидопсиса в ответ на обработку экзогенным ауксином, который является основным регулятором роста и развития растений и регулирует экспрессию генов благодаря связыванию транскрипционных факторов семейства ARF с ауксин-чувствительными элементами (AuxRE) в промоторах генов. Канонический AuxREs представлен мотивом TGTCTC, в котором первые четыре нуклеотида критичны для связывания ARF. Были обнаружены варианты мотива TGTCNN со специфическими особенностями: TGTCTC, TGTCCC и TGTCTG были ассоциированы с активацией генов в ответ на ауксин, TGTCAT – с подавлением экспрессии, а мотив TGTCGG был значимо ассоциирован с ауксиновым ответом независимо от направления изменения экспрессии на всех стадиях ответа.

Реконструкция и анализ молекулярно-генетических сетей, описывающих взаимодействия вирус/хозяин является перспективным путем поиска высокоэффективных мишеней для разработки лекарственных препаратов. С помощью автоматического анализа текстов научных публикаций были выявлены более 600 белков человека, участвующих в белок-белок взаимодействиях с белками вируса гепатита С (ВГС), и построены ассоциативные сети. В качестве потенциальных фармакологических мишеней были отобраны белки, обладающие высокой центральностью в сети (взаимодействующие с тремя и более разными вирусными белками). Белок человека энолаза 1 (ENO1) взаимодействует с NS3, NS5A, NS5B и коровым белком ВГС и может быть мишенью для лекарств против таких заболеваний как воспаление легких, неходжкинская лимфома и глиома. С помощью методов молекулярного моделирования проведен дизайн низкомолекулярных химических соединений – потенциальных ингибиторов энолазы 1.

Сформирован каталог генов человека (578 генов), участвующих в регуляции пищевого поведения и массы тела. Выявлено, что в мозге экспрессируется наибольшее количество тканеспецифических генов, которые представлены в каталоге. Построена сеть белок-белковых взаимодействий, специфичных для мозга. Найдено, что 3 гена, выявленных методикой GWAS, и ранее не имевших биологической интерпретации, имеют белок-белковые контакты с другими генами сети, специфической для мозга. Впервые предложены гипотетические механизмы регуляции массы тела при участии трех генов/белков, выявленных в экспериментах GWAS (LRP1B, NDUFS3, ETV5) и их белок-белковых взаимодействий с другими белками сети. Ранее механизм участия этих генов в регуляции массы тела известен не был.

ИЦИГ СО РАН

	<p>При сравнении полных митохондриальных геномов десяти видов эндемичных байкальских амфипод показано, что четыре из них имеют по одной дополнительной копии разных тРНК генов. Сравнение процента идентичности копий позволило предположить, что некоторые из них, вероятно, были подвержены ремолдингу, то есть в эволюции после дупликации гена транспортной РНК происходила как минимум одна не синонимическая мутация в антикодоне. В результате в рамках кластеров синонимичных тРНК появились тРНК измененной специфичности. Поскольку аминоксил тРНК синтетазы узнают всю тРНК, а не её антикодон, такие мутации приводили к тому, что в части положений митохондриальных генов одна, исходная, аминокислота заменялась на другую, что означало изменение генетического кода.</p> <p>Для установления структуры N-концевых последовательностей белков предложен метод, основанный на модификации белка фенилизотиоцианатом (ФИТЦ); обработке белка трифторуксусной кислотой (ТФУ) и модификации укороченного белка 4-бромфенилизотиоцианатом (4-Br-ФИТЦ). Целевой N-концевой пептид в трипсиновом гидролизате идентифицируют по характерной форме масс-спектра производного, содержащего атом брома. С помощью разработанной техники были экспериментально подтверждены предсказанные (по мРНК) N-концевые последовательности 4-х зрелых силикатеинов, входящих в состав кремнистой спиккулы эндемичной байкальской губки <i>Lubomiskia baicalensis</i>.</p> <p style="text-align: center;">ИЛ СО РАН</p> <p>Произведен первый экспорт данных в GBIF: 3201 записей по цианопрокариотам, 23421 записей по печеночникам, 10730 записей по лишайникам. В ИС проведена верификация названий листостебельных мхов в соответствии с чек-листом для России (Ignatov et al., 2006) и базой данных Миссурийского ботанического сада и, частично, названий печеночников в соответствии с опубликованным мировым Чек-листом по печеночникам. Внесены изменения в написания авторов таксонов цианопрокариот, выверено написание 1600 записей. Внесены атрибуты географического элемента и типа ареала для 300 таксонов цианопрокариот.</p> <p style="text-align: center;">ПАБСИ КНЦ РАН</p>
<p>62. Биотехнология</p>	<p>Проведен комплексный анализ состояния прикладных научных исследований в области генно-инженерной деятельности, в частности, в сельском хозяйстве, в странах БРИКС, включая Бразилию и Россию. Показано, что развитие и применение генной инженерии становится весомым фактором в обеспечении технологической безопасности России и других стран. Своевременное восприятие революционных технологий (направленное редактирование генома) определяет готовность российского АПК к их использованию в части создания улучшенных сортов растений и пород животных. В ходе анализа выявлена необходимость обновления понятийного аппарата и регуляторных подходов в российском нормативно-правовом поле, имеющем отношение к технологии геномного редактирования и продукции генной инженерии в целом.</p>

Разработана методика иммунохроматографического детектирования вирусных антигенов с магнитным концентрированием и оптической регистрацией магнитных наночастиц. Для синтеза иммуносорбента были использованы наночастицы оксида железа, содержащие на поверхности карбоксильные группы. Синтез проводился карбодиимидным методом, иммобилизуя моноклональные антитела против Х вируса картофеля (ХВК). Синтезированы конъюгаты с различным количеством антител – 0,4; 20; 32; 40; 120 и 200 мкг на 1 мл суспензии магнетита. Показано, что наибольшей антигенсвязывающей способностью характеризуется конъюгат, полученный при использовании для иммобилизации 120 мкг антител.

Сопоставлены концентрационные зависимости детектирования ХВК, получаемые при разных концентрациях иммунореагентов. Показано, что в выбранных оптимальных условиях предложенный протокол проведения иммунохроматографического анализа с магнитным концентрированием позволяет снизить предел обнаружения ХВК по сравнению с традиционной иммунохроматографией (без концентрирования) в 6 раз – с 3 до 0,5 нг/мл.

Помимо мечения магнитными наночастицами специфических антител, был рассмотрен вариант получения магнитных иммуносорбентов на основе антивидовых антител – антител, взаимодействующих с иммуноглобулинами мыши независимо от их специфичности. Получена серия конъюгатов наночастиц магнетита, отличающихся по нагрузке иммобилизованных антивидовых антител.

Результаты свидетельствуют об эффективности предложенного подхода. Иммуносорбенты на основе магнитных наночастиц не уступают по оптическим свойствам традиционным иммунохроматографическим маркерам. При этом возможность быстрого концентрирования в магнитном поле связанных молекул аналитов из больших объемов проб обеспечивает выигрыш в чувствительности детектирования на один-два порядка по сравнению с традиционными иммунохроматографическими подходами. Реализованные форматы иммунохроматографии с магнитным концентрированием могут быть перенесены на разнообразные аналиты – как низко-, так и высокомолекулярные, что свидетельствует об их универсальности.

Реализованы иммунохроматографические тест-системы для определения Т-2 токсина и зеараленона в экстрактах детского питания с пределами обнаружения 23 и 11 нг/г соответственно при визуальной детекции и 2 и 0,9 нг/г при инструментальной детекции. Данные величины в 30-100 раз превосходят пределы обнаружения микотоксинов традиционными методами, что связано как с концентрированием аналитов из проб с помощью магнитного иммуносорбента, так и с непрямым мечением антител, повышающим эффективность конкурентной иммунодетекции аналитов.

Получены комплексные ферментные препараты ксиланазы Е с использованием индуцибельной системы экспрессии на основе клонированного ранее слабого промотора гена глюкоамилазы 1 (glaI) штамма *Penicillium verruculosum*. Исследован компонентный состав новых ферментных препаратов, изучены биохимические характеристики как индивидуальных ферментов, так и комплексных препаратов. Определение операционной стабильности новых ферментных препаратов показало преимущество их использования в сравнении с существующими коммерческими

аналогами, используемыми для снижения вязкости кормов на современных кормопроизводствах.

Разработан новый способ гидролиза хитина и хитозана под действием электронно-пучковой плазмы. В результате получены низкомолекулярные производные этих биополимеров (ММ 1-20 кДа) с выходом 60-90% . Время процесса - 5-20 минут. (Получен патент). Исследовано взаимодействие алкилированных производных хитозана с компонентами крови, продемонстрирована (in vitro и in vivo) их эффективность как перспективных препаратов для нейтрализации действия гепаринов. Показана также высокая эффективность полученных алкилированных производных низкомолекулярного хитозана в качестве бактерицидных и фунгицидных агентов

ФИЦ Биотехнологии РАН

Разработана спектрофотометрическая методика оценки доли мембраносвязанного гемоглобина (МВНб) в эритроцитах, позволяющая обнаруживать менее 0,5% МВНб в пробе, апробирована на суспензии эритроцитов и на цельной крови пациентов с анемией различного генеза. Установлен диапазон нормальных значений для МВНб: 3,3% – 4,9%. Среди обследованных онкологических больных, у которых была проведена химиотерапия, несоответствие уровня МВНб норме наблюдалось у 61%, в то время как в контрольной группе оно наблюдалось у 37% обследованных (совместно с Российским онкологическим научным центром им. Н.Н. Блохина). Создана пилотная версия компьютерной экспертной системы диагностики заболеваний крови «Blood», помогающая поставить более точный диагноз пациенту, и которая может быть использована для дистанционной медицины.

ФИЦ Биотехнологии РАН совместно с НИЯУ МИФИ

Проведены исследования эффективности и безопасности создающейся вакцины против краснухи на основе сферических частиц вируса табачной мозаики, в том числе острая и хроническая токсичность, аллергенность, эмбриотоксичность. Вакцина показала высокий уровень специфического гуморального иммунного ответа, титр специфических антител составил более 50 000. Определен профиль иммунного ответа, показано, что преобладает Th2 ответ. Показано, что вакцина, вплоть до двадцатикратной дозы, не приводит к смерти лабораторных животных не вызывает детектируемых побочных эффектов. Анализ хронической токсичности, эмбриотоксичности и аллергенности также показал отсутствие побочных эффектов. Таким образом, согласно принятым нормам, вакцина является безопасной и пригодной для клинических испытаний.

ФИЦ Биотехнологии РАН совместно с Биологическим факультетом МГУ

Изучены условия культивирования для 2х типов животных клеток-продуцентов фармацевтически значимых белков – фолликулостимулирующего гормона (ФСГ) и тканевого активатора пламиногена (ТПА) - с целью повышения их продуктивности. Для продуцента обильно гликозилированного белка ФСГ установлено, что эффективная культивация требует внесения в среду моносахаридов и ионов марганца. Для глутамин-независимого продуцента ТПА возможно

проведение длительной культивации в течение 14 дней, при этом ростовые добавки обеспечивают некоторое увеличение удельной продуктивности, но не влияют на максимально возможную продолжительность культивирования.

Разработаны новые способы получения наноразмерных частиц (НЧ) – носителей консервативных эпитопов вируса гриппа, которые могут стать основой рекомбинантных противогриппозных вакцин. В качестве носителя эпитопов использованы альфа-спиральные линкерные пептиды, способные к агрегации в растворе. Сконструированы химерные гены, кодирующие гибридные белки, содержащие 4 или 8 копий M2e пептида вируса гриппа и альфа-спиральные линкеры на N- и C- конце. Получены штаммы бактерии *Escherichia coli* - продуценты рекомбинантных белков и отработана их очистка. Полученные НЧ на основе рекомбинантных белков, состоящих из повторов M2e пептида вируса гриппа и спиральных линкеров, могут быть использованы в качестве основы новой рекомбинантной противогриппозной вакцины.

Проведены подбор сред и оптимизация процесса культивирования штамма дрожжей *Pichia pastoris* (GS115/AOX-TNF-E2-hybrid-prHproL) – продуцента антитела против фактора некроза опухоли (ФНО). Разработана схема и проведено масштабирование технологии ферментации штамма-продуцента ФНО. Среды оптимизированы по соотношению углерод:азот:фосфор так, что экономический коэффициент равен 0,5. Концентрация антител против ФНО в среде 12 мг/л. Проведено масштабирование процесса в ферментёре с рабочим объёмом 5 л.

С помощью спроектированного плазмидного вектора pTpsGD LacZ и трансформации с его участием магнитотактической бактерии получен устойчиво продуцирующий магнетосомы мутант *Magnetospirillum magneticum* AMB-1, содержащий в геноме магнетосомальный геномный остров, ответственный за синтез биогенных магнитных наночастиц. Достижение устойчивой продукции магнетосом бактериями является принципиальным и необходимым условием дальнейшего использования магнитных биочастиц в наномедицине.

Проведена оценка эффективности очистки воздуха от дихлорметана и дихлорэтана в лабораторных бioreакторах с биокатализатором на основе отобранных ранее сообществ микроорганизмов-деструкторов. Показано, что биофильтры могут работать длительное время (более 5 месяцев), не снижая своей эффективности, удаляя из загрязненного дихлорметаном воздуха 80-90 % токсиканта при его концентрации в среде в пределах 100-600 мг/м³. Во время пуска и остановки реакторов предложено использование полирующего угольного биоадсорбера для предотвращения попадания избытка загрязнителя дихлорметана в окружающую среду.

Проведены эксперименты по извлечению цветных металлов и золота из отходов обогащения с применением кислотного выщелачивания и микробного окисления. В результате было установлено, что наиболее перспективным подходом может являться применение комбинированного метода, который включает 2-стадийное кислотное выщелачивание, которое позволяет селективно извлечь в раствор цветные металлы, содержащиеся в оксидных минералах, и последующее биоокисление остатков кислотного выщелачивания, что позволяло извлечь в раствор цветные металлы, содержащиеся в сульфидах и вскрыть золото для извлечения цианированием.

Проведены исследования по биовыщелачиванию медно-цинкового концентрата с применением мезофильной и

умеренно термофильной ассоциаций ацидофильных хемолитотрофных микроорганизмов. Установлено влияние pH и концентрации ионов двухвалентного железа в питательной среде на эффективность выщелачивания цинка и меди из исследуемого концентрата. Показана принципиальная возможность получения медного концентрата из медно-цинкового с содержанием меди более 13% и минимальным содержанием цинка (менее 2%).

ФИЦ Биотехнологии РАН

Исследованы сорбционные свойства полимеров различного строения по отношению к нуклеиновым кислотам и белкам, что позволило разработать эффективные протоколы одностадийного выделения ДНК из бактериальных лизатов, лизатов крови и лизатов растительной ткани. Разработаны способы получения наноконплексов антистоксовых фотолуминесцентных наночастиц с белками (на примере БСА) и фотосенсибилизаторами (на примере рибофлавина) для тераностики раковых опухолей. Разработаны способы гидрофилизации нанокристаллов кремния nc-Si, обладающих люминисценцией в ближнем ИК спектральном диапазоне, для *in vitro* и *in vivo* исследований. Разработана технология получения пленок для использования при лечении повреждений роговицы. Охарактеризован низкомолекулярный рекомбинантный гибридный фрагмент IgA1 протеазы менингококка, который может быть использован в качестве основы для противоменингококковой поливакцины. Разработаны биodeградируемые микрокапсулы на основе природных полисахаридов, загруженные ДНК- плазмидами. Показано, что на основе этих микрокапсул можно разработать инкапсулированные ДНК- вакцины.

Разработан экспериментальный подход к многопараметрической наномасштабной трехмерной характеристике широкого класса наноматериалов. Метод позволяет одновременно получать информацию о составе и структурно-функциональных свойствах методами оптической микроспектроскопии, 3D-морфологию и распределение механических и электрических свойств объема образца площадью до 100×100 мкм и глубиной до 3 мм. Объемные распределения оптических, морфологических, электрических и механических свойств с наномасштабным разрешением получаются путем последовательного сканирования слоев наноматериала с шагом до 20 нм и общей глубиной Z-сканирования до 3 мм. Возможности подхода продемонстрированы на примере исследования корреляции оптических и морфологических свойств жидкокристаллического полимера с эффектом памяти, содержащего флуоресцентные полупроводниковые нанокристаллы (квантовые точки).

Разработана биотехнология синтеза биологически активных модифицированных нуклеозидов с помощью ферментов нуклеинового обмена. Синтезированы новые нуклеозиды 2-амино-5,6-дизамещенных производных бензимидазола, проведено изучение их противовирусной активности в отношении герпеса простого 1 типа.

Определено наиболее активное соединение – 2-амино-5,6-дифторбензимидазола рибозид, проведены работы по изучению его антигерпетического действия на штаммах вируса, устойчивых к действию ацикловира и фоскарнета, показан достоверный противовирусный эффект в отношении этих штаммов. По реакции ферментативного трансгликозилирования 2'-дезоксирибозиды 5-оксиметил-замещенных производных 1,2,4-триазол-3-карбоксамидов

синтезированы структурные аналоги известного противовирусного препарата рибавирина.

Разработаны эффективные биотехнологии получения полипептидов медицинского назначения с использованием созданных штамм-продуцентов.

Получены генноинженерные конструкции для прокариотической экспрессии, содержащие синтетический ген морфогенетического белка 2 человека (BMP2) и предназначенные для получения BMP2 в составе гибридного белка с тиоредоксином;

Получены генноинженерные конструкции для прокариотической экспрессии, содержащие ген пептидил-глицин альфа-амидирующей монооксигеназы (PAM) из *Mus musculus* и двух его функциональных доменов PHM и PAL, и предназначенные для их получения в составе гибридных белков с тиоредоксином;

На модели острого инфаркта миокарда у крыс, при помощи эхокардиографических исследований показано, что рекомбинантный тимозин $\beta 4$ статистически значимо препятствует развитию острого постинфарктного ремоделирования левого желудочка сердца.

Разработана методика иммобилизации пептидных лигандов и белков на биочиповой платформе для диагностики инфаркта миокарда. Для связывания наиболее кардиоспецифичных сердечных тропонинов использована технология биочипов с иммобилизованными на твердой планарной подложке лигандами маркеров ИМ без использования флюоресцентных меток, на основе флюоресценции белковых молекул при УФ облучении. Для поиска пептидных аптамеров использована разработанная в ЦМИД ЛЭТИ база данных пентапептидов, предназначенная для проектирования первичных структур белка с заданной вторичной структурой. Показано, что участок тропонина Т с 223 по 260 аминокислоты перспективен для создания лиганда, позволяющего выделять тропонин I. Синтезировано несколько последовательностей, с последующим отбором пептидов, наиболее эффективно связывающих тропонин I.

ИБХ РАН

Создана новая микробарокамера, позволяющая производить микрооперации двумя микроинструментами при повышенном давлении. Решен ряд технических проблем изготовления инструментов для микроманипуляций, в том числе, барокамер, из тугоплавкого стекла.

ИБК РАН

Изучены свойства штамма *E. coli* с повышенной экспрессией антранилат синтазы, производящего антраниловую кислоту при росте на глюкозе. Исследованы способы повышения выхода антраниловой кислоты из глюкозы и получен штамм, производящий антраниловую кислоту с высоким выходом. На основе штамма-продуцента антраниловой кислоты сконструированы штаммы-продуценты ценных производных антраниловой кислоты (катехола, муконовой кислоты, индиго и т.д.), производство которых требует гетерологической экспрессии генов путей деградации ароматических соединений.

Усовершенствованы способы получения пировиноградной, изолимонной и α -кетоглутаровой кислот. Впервые получены данные о перспективности применения ингибиторов изоцитрат-лиазы (щавелевой и итаконовой кислот) для создания биотехнологии получения изолимонной кислоты с минимальным содержанием побочных продуктов. Получены приоритетные результаты об уникальной способности дрожжей *Blastobotrys adenivorans* синтезировать пировиноградную кислоту из глюкозы с минимальным образованием побочных продуктов; биосинтез пировиноградной кислоты биохимически охарактеризован.

Начата разработка научных основ конструирования антимикробных препаратов на основе бактериолитического фермента Л5 и экзополисахарида *Lysobacter* sp. XL1, а также липосом.

Установлено, что опытные образцы разрабатываемых препаратов обладают широким спектром антимикробного действия по отношению к грамположительным патогенным бактериям, в т.ч. множественноустойчивым формам. Показана перспективность использования новых препаратов в качестве лекарственных антимикробных средств для лечения модельного стафилококкового сепсиса у мышей.

Исследованы сорбционные свойства графитового материала как основы измерительных электродов в биосенсорах и биотопливных элементах (терморасширенный графит, многостенные углеродные нанотрубки, восстановленный и окисленный графен, спектральный графит). Получены биоэлектрохимические характеристики электродов с иммобилизованными клетками и мембранными фракциями (амплитуды генерируемого потенциала, циклические вольтамперные характеристики (ЦВА), сопротивление) до и в процессе взаимодействия биокатализатора с субстратом. Полученные результаты позволяют приблизиться к решению практических задач – созданию биотопливных элементов как альтернативы существующим источникам энергии, а также анализу биологически активных соединений в экологическом мониторинге и биотехнологии.

ИБФМ РАН

Разработана технология высокопроизводительного скрининга клеток эукариот с использованием планарного клеточного биочипа. На основе этой технологии отработана процедура быстрого получения клеточных клонов, гарантированно происходящих из одной клетки. Разработан эффективный метод отбора клеточных линий, несущих чужеродный ген в хромосомной ДНК. Разработана универсальная процедура определения точного местоположения случайных вставок чужеродной ДНК в клеточных хромосомах.

ИБ РАН

Разработан адаптированный для мышей метод криоконсервации эмбрионов для длительного хранения. Показана высокая выживаемость эмбрионов и сохранение потенциала к делению. Доля эмбрионов после замораживания, достигших стадии бластоцист, соответствует таковой для контрольной группы. В то же время установлено, что развитие эмбрионов после замораживания происходит со значительной задержкой по времени, и только 14% эмбрионов

соответствуют по стадии развития контрольным эмбрионам, не претерпевшим витрификации, а остальные показывают отставание в развитии на 20-26 часов по сравнению с контролем, что важно учитывать при трансплантации эмбрионов.

ИБГ РАН

Проведены работы по оптимизации аппаратного выращивания культур клеток полисциаса папортниколистного *Polyscias filicifolia*, женьшеня японского *Panax japonicus* var. *perens* и диоскореи дельтовидной *Dioscorea deltoidea* в биореакторах различного типа и объема (до 630 л) в оптимизированных ранее условиях в режиме полупротоочного культивирования (8 -10 циклов). Для каждой из культур получено не менее 5 кг сухой биомассы клеток, которую планируется использовать для проведения медико-биологических испытаний.

Разработана методология рекультивации техногенно загрязнённых и лишённых плодородного (биогенного) слоя почв с помощью торфа и получаемого из него гумата калия, которая заключается в отборе репрезентативных образцов почв и основного ремедирующего средства - торфа, проведении анализа их гранулометрического состава, полной влагоемкости и биохимической оценке эффективности рекультивации. О начале рекультивации почв судят по повышению активности дегидрогеназы в пробах с добавлением торфа относительно активности фермента в пробах без добавления торфа. Об окончании рекультивации почв судят по появлению четко выраженной тенденции роста активности фермента в динамике.

Показана перспективность применения биопрепарата, содержащего почвенную микрофлору - живые клетки и споры непатогенных штаммов природных бактерий, относящихся к различным семействам и родам, которые обладают усиленной и ускоренной способностью к биодеградации отходов растительного и животного происхождения. В опытах на модельных субстратах в анаэробных условиях проведена оценка экологичности действия препарата по основным выделяемым газам (аммиак, метан, сероводород и зависимость от кислорода), а также ускорения потери массы за счет минерализации и отделения фильтрата.

ИФПБ РАН

Разработана методика быстрой идентификации 10 видов животных и птиц в продуктах питания. Методика основана на мультипраймерной амплификации фрагментов митохондриальной ДНК, кодирующих 8 субъединицу АТФ-азы. Проведен анализ образования дуплексов с исследуемыми последовательностями, различающимися по длине и составу. Синтезированы олигонуклеотиды различного состава и длины, позволяющие проводить строго специфическую мультипраймерную амплификацию выбранных фрагментов ДНК.

При разработке методов генерации наноаэрозолей лекарственных веществ были продолжены испытания сконструированного ранее генератора наноаэрозоля с целью оптимизации режимов его работы. Для выявления факторов, влияющих на процесс генерации наноаэрозолей лекарственных веществ различной природы, были получены и проанализированы спектры ряда антибиотиков и цитостатиков, таких как амфотерицин, ампициллин, цефтазидим,

ципрофлоксацин, доксорубин, рибавирин, рифампицин, стрептомицин, левофлоксацин, тетрациклин и другие. Показано, что практически любое лекарство, растворимое в воде или этаноле, может иметь переведено в наноаэрозольную форму.

ИТЭБ РАН

Синтезированы монодисперсные силикатные наносферы, которые были использованы в качестве ядер для синтеза золотых нанооболочек (ЗНО). Четыре образца ЗНО с диаметром ядра из диоксида кремния 116 нм и золотой оболочкой толщиной от 16 до 34 нм (116/16, 18, 25, 34) были дополнительно сепарированы в градиенте концентрации глицерина для получения фракций с преимущественным содержанием мономеров или агрегатов различных размеров. Сепарированные образцы продемонстрировали высокое соотношение максимума к минимуму около 3 в спектре экстинкции. Предлагаемая технология синтеза позволяет получить высококачественные золотые нанооболочки с выраженными оптическими свойствами, находящимися в хорошем согласии с результатами моделирования на основе данных просвечивающей электронной микроскопии.

ИБФРМ РАН

Проводится разработка промышленного оборудования для реализации технологического процесса получения биологически активных веществ из коры лиственницы, а также из другого растительного сырья.

Создан комплект конструкторской документации на оборудование для промышленного получения растительных экстрактов. Разработанное оборудование позволяет получать экстракт коры лиственницы и другие растительные экстракты с максимально сохраненными нативными свойствами при максимальном выходе экстрактивных веществ. Аналогов разработанного оборудования не существует. Подготовлены материалы для регистрации нового «ноу-хау» «Новое оборудование для экстракции растительных экстрактов».

Определены основные технологические режимы и параметры работы оборудования, составлена основная технологическая схема для получения базового концентрата на основе пшеничной муки с возможностью как сохранения нативной формы клейковинного комплекса, так и его денатурации тепловым воздействием.

Определен метод управления содержанием количества белкового вещества в конечном концентрате с заданной точностью в диапазоне 15-25 % на сухое вещество в зависимости от начального содержания белка в исходном сырье.

Составлены проекты ТУ и ТИ на базовый концентрат из пшеничной муки для продуктов функционального питания с контролем содержания белкового вещества в диапазоне 15-25 % на сухое вещество в зависимости от начального содержания белка в исходном сырье.

Проводится разработка биотехнологического процесса получения белково-витаминного комплекса с использованием бактерий-метанотрофов. На экспериментальном двухлитровом ферментере нового типа получены первые результаты, позволяющие сделать вывод о возможности промышленного масштабирования технологического

процесса. Оценки показали, что следующая модель биореактора нового типа, которая может служить основой крупномасштабного проектирования, должна иметь объем биореактора около 1 м³.

Завершена научно-исследовательская, опытно-конструкторская работа «Создание методов и микрооборудования для проведения щадящей микрохирургии яйцеклеток и ранних эмбрионов млекопитающих с целью решения задач клеточной инженерии и нанотехнологии». Целью работы являлось создание оборудования, а именно, микрокузницы, микрокамер, а также микроинструментов для микроманипуляционных, в том числе, микрохирургических работ для проведения щадящей микрохирургии яйцеклеток и ранних эмбрионов млекопитающих. Разработан комплект эскизной конструкторской документации, изготовлены и испытаны экспериментальные образцы микрокузницы и микрокамеры. Области применения: - развитие и совершенствование методов клеточной инженерии; экспериментирование в области биологии развития и генетики; проведение исследований в области генотерапии и генокоррекции; расширение возможности гибридизации животных на клеточном уровне; генетическое копирование животных, тканей и клеток; изучение взаимодействия между генотипом и средой.

ИБП РАН

Получены клеточные культуры *Stephania glabra*, накопление стефарина (ценный изохинолиновый алкалоид растительного происхождения, который широко применяется в медицине для лечения синдрома миастении, мышечной дистрофии, склероза и для регенерации нервных волокон после травмы) в которых в три раза превышает содержание этого вещества в известных биотехнологических источниках. Важным преимуществом полученных культур является их активный рост, позволяющий получать до 150 мг стефарина в одном литре культуральной среды.

Изучен качественный и количественный состав ценных противоопухолевых стильбенов в винограде амурском *Vitis amurensis* Rupr. и ели аянской *Picea jezoensis* (Lindl. et Gord.) Fisch ex Carr, произрастающих на Дальнем Востоке России. Показано, что основными стильбенами винограда являются транс-пицеид, цис-пицеид и транс-резвератрол, а для ели – транс-астрингин.

БПИ ДВО РАН

Предложена технология утилизации промышленных смесей полихлорированных бифенилов (ПХБ), коммерческих марок «Делор 103» и «Совол», в малых объемах биологическими методами. В качестве биологического агента деструкции ПХБ используют биомассу ассоциации аэробных бактерий, селектированную из загрязненных ПХБ почв, или биомассу индивидуальных штаммов-деструкторов ПХБ родов *Rhodococcus*, *Pseudomonas*. Установлено, что аэробные бактериальные ассоциации эффективнее разлагают смеси ПХБ, чем индивидуальные штаммы аэробных микроорганизмов.

ИЭГМ УрО РАН

Апробирована схема анализа miРНК с помощью лигирования детектирующих зондов на анализируемых miРНК с последующей амплификацией полученной матрицы и гибридизационным микрочиповым анализом. В результате проделанной работы установлено, что использование Splint-лигазы значительно повышает чувствительность метода по сравнению с использованием T4-лигазы. Предел чувствительности метода составляет 0,2 фемтомоль.

В исследовании, включающем больных раком легкого и здоровых доноров, показано, что miR-19b и miR-125b могут быть использованы для оценки эффективности терапии больных раком легкого.

Показано, что при снижении инвазивного потенциала клеток опухоли, наблюдающегося *in vivo* при действии РНКазы А, происходит активация Casp3/Casp7 апоптотического пути, негативная регуляция TGF-beta и MAP киназного путей, а также системы сплайсинга, что в совокупности приводит к восстановлению нормальной клеточной пролиферации и дифференцировки.

Для решения проблемы рационального дизайна ферментов с измененной субстратной специфичностью предложен подход, развивающий метод симулированной эволюции белков с известной структурой (PROSE, PROtein Simulated Evolution). Набор ключевых остатков в структуре фермента рандомизируется *in silico*, а затем в нем проводятся последовательные случайные мутации, улучшающие оценочную функцию (эстиматор). Предлагается вести поиск эстиматора, как некоторой меры расстояния в многомерном пространстве критических геометрических параметров активного центра между траекториями, генерируемыми в ходе молекулярной динамики для нативного и мутантного фермент-субстратного комплекса. Предложены способы оценки качества эстиматоров. В качестве примера использования алгоритма было проведено молекулярное моделирование 103 мутантных вариантов белка Fpg из *Lactococcus lactis* и показано, что наилучшие оценки близости к нативному ферменту дает эстиматор, основанный на расстоянии Ходжеса–Лемана.

Изучено формирование специфического противоопухолевого иммунного ответа при индукции иммуногенного апоптоза рекомбинантным аналогом лактапина. Показано, что обработка опухолевых клеток рекомбинантным аналогом лактапина RL2 и ингибитором аутофагии хлорокином вызывает характерные молекулярные изменения, позволяющие говорить о иммуногенном типе клеточной гибели: транслокацию калретикулина на внешнюю плазматическую мембрану и выход клеточного HMGB1 во внеклеточное пространство.

Разработана технология изготовления методом электроспиннинга 3Д матриц и исследованы 3Д матрицы, в которых в качестве базовых полимеров используются полиуретаны Tecoflex® и Pellethane™ с повышенной стабильностью в биологических средах. Показано, что матрицы из этих полимеров могут быть изготовлены только при условии введения в состав базового раствора белка, прочность таких матриц на разрыв составляет от 3,45 до 15,6 мПа, инкубация в водной среде приводит к уменьшению предела пропорциональности и изменению структуры матриц из Tecoflex®, и совсем не влияет на прочностные и структурные характеристики матриц из Pellethane™. Данные о физико-химических свойствах и высокая биосовместимость полученных материалов демонстрируют, что такие материалы могут быть использованы для реконструкции элементов сердечно-сосудистой системы.

При помощи массового параллельного секвенирования на платформе HiSeq 2500, исследована экспрессия генов эндотелиоцитов, культивированных на поверхности плоских 3Д матриц разного состава в статических условиях и в динамических условиях - на внутренней поверхности протезов сосудов, изготовленных из поликапролактона с 10 % желатина. Исследовано 9 условий культивирования на клетках, полученных от 2-х биологических доноров. Биоинформационный анализ демонстрирует хорошее качество данных секвенирования, высокую сходимость между биологическими репликами. Показано, что химический состав матриц имеет превалирующее влияние на профиль экспрессии генов. Определены матриксы, наиболее близкие по своим свойствам к культуральному пластику.

Изучена частота носительства «медленных» аллельных вариантов гена CYP2C19 (CYP2C19*2, CYP2C19*3), ассоциированных с риском тромботических осложнений, и «быстрых» аллельных вариантов (CYP2C19*17), ассоциированных с риском развития кровотечений при антиагрегантной терапии клопидогрелом, среди 431 пациента с острым коронарным синдромом русской этнической группы, проживающих в Северной (Сургут), Центральной (Новосибирск, Кемерово) и Восточной (Иркутск) Сибири. Частота минорного аллеля CYP2C19*2 составила от 10,6 % до 14,9 %, частота аллеля CYP2C19*3 составила от 0,5 % до 2,8 %, при этом частота данного аллеля в Восточной и Западной Сибири достоверно отличалась, что, скорее всего, связано с большим количеством бурят, проживающих на территории Восточной Сибири. Частота аллеля CYP2C19*17 составила от 17,1 % до 33,3 %. При оценке достоверности различий по частоте носительства «медленных» и «быстрых» аллельных вариантов гена CYP2C19 между пациентами русской этнической группы из 3 разных регионов, получены достоверные различия между пациентами из Западной и Восточной Сибири ($p=0,001$ RR=1,05 (95 % CI: 1,01–1,09)).

Показана возможность формирования кровеносных сосудов в тканевом дефекте после имплантации мультипотентных мезенхимальных стромальных клеток (ММСК). Обнаружен значительный ангиогенез в грануляциях, образующихся в процессе заживления искусственно созданного отверстия в кости экспериментальных животных после введения ММСК, что свидетельствует об интенсивном прохождении репаративных процессов и раннем восстановлении целостности тканей, рубцевании области повреждения. Трансфекцией гена GFP доказано, что в таких случаях ММСК формируют кровеносные сосуды за счет дифференцировки в клетки их структур. Полученные данные об усилении ангиогенеза в результате введения ММСК высоко актуальны при разработке методов ускорения репарации ран, тканевых дефектов, восстановления кровотока в тканях при ишемических и тромботических процессах.

ИХБФМ СО РАН

С использованием биорезорбируемых полиэфиров Биопластотан разработаны композитные 3D-имплантаты, перспективные челюстно-лицевой хирургии и краниопластики. Доказана эффективность применения для реконструкции дефектов глазной орбиты и плоских костей черепа, имеющих низкую регенеративную способность. Результаты, полученные на лабораторных животных, позволили начать исследования в клинических условиях.

ИБФ СО РАН

Изучена стабильность биологически активных компонентов разработанного в ИОЭБ СО РАН растительного средства «Атерофит» в условиях пищеварительных сред организма человека. Выявлена способность соединений к трансформации под влиянием желудочного и кишечного соков для ацилированных флавоноидов и кумаринов до их дезацилированных аналогов, а также полисахаридов до полимеров с меньшей молекулярной массой, обедненных арабинозой и глюкозой. Комплекс соединений после биотрансформации обладал более выраженной биологической активностью в сравнении с нативным комплексом. Полученные данные актуальны для объяснения механизмов действия и прогнозирования биологической активности лекарственных препаратов растительного происхождения.

ИОЭБ СО РАН

Разработаны и синтезированы генетические конструкции с тремя «ранними» генами наиболее онкогенного типа папилломы человека HPV16 и получены данные, относящиеся к продуцированию антигенных белков в растительной экспрессионной системе. Выявлена высокая иммуогенная активность антигенного белка E7 при испытании на лабораторных мышах. Обнаружено перекрестное взаимодействие белка E6 с антителами к E7 при вестерн-гибридизациях. Полученные результаты указывают на перспективность дальнейших экспериментов с «ранними» генами на различных экспериментальных объектах для изучения терапевтического эффекта разрабатываемой вакцины.

СИФИБР СО РАН

Пополнена и представлена на сайте ИЛ КарНЦ РАН «Коллекция in vitro клонов редких видов сем. Betulaceae (<http://forestry.krc.karelia.ru/section.php?plang=r&id=2635>). В состав коллекции входит 102 генотипа, имеющие уникальную узорчатую текстуру древесины, редкую декоративную форму листовой пластинки или кроны. Основную часть коллекции (85%) составляет карельская береза, которая в соответствии с системой МСОП отнесена к числу исчезающих видов. Данная коллекция карельской березы является крупнейшей в мире и отражает генофонд всего ее ограниченного и фрагментированного ареала.

Впервые выявлена различная реакция аминокислот в хвое *Pinus sylvestris* L. на подкормку азотом при различных уровнях обеспеченности бором. Накопление аргинина, орнитина, лизина, гистидина после внесения азота обнаружено во всех вариантах борного питания. В то время, как содержание ОН-лизина, глутамата, аланина, аспартата, серина, тирозина, пролина, метионина и валина с внесением азота увеличивалось на фоне дефицита бора, а при оптимальном и избыточном обеспечении бором оно существенно снижалось. Выявленная закономерность важна для разработки биотехнологии обогащения хвои отдельными аминокислотами в целях получения препаратов нутриентного и фармакологического назначения.

ИЛ КарНЦ РАН

На основании комплекса теоретических и экспериментальных исследований впервые установлено влияние ферментативной обработки слоевищ водорослей на физико-химический состав и биологическую активность новых биопрепаратов. Впервые экспериментально показано влияние процессов замораживания и сушки на химический состав водорослевого сырья.

ММБИ КНЦ РАН

Выявлены новые возможности применения *Amblyseius mckenziei* Schuster культуры ПАБСИ для защиты растений против опасного вредителя *Brevipalpus obovatus* Donnadieu сем. Tenuipalpidae. Разработана инновационная технология применения *A. mckenziei*. Многократные наводняющие выпуски акарифага в течение года позволили предотвратить массовое размножение *B. obovatus* в коллекционной оранжерее Сада. В результате длительной адаптации произошла дивергенция вида по таким направлениям, как трофическая специализация, репродуктивные связи, миграционные способности.

ПАБСИ КНЦ РАН

Установлено, что отходы добычи флогопита (г. Ковдор Мурманской области) накапливают токсические вещества из грунта и воздуха и могут использоваться для биорекультивации пустошей в условиях Арктики.

ПАБСИ КНЦ РАН, ИХТРЭМС КНЦ РАН, ГИ КНЦ РАН, ПетрГУ

Разработана технология биологической очистки сточных вод от минеральных соединений азота в условиях Арктики, основанная на изготовлении плавающих биоплат, состоящих из вермикулита ковдорского месторождения (Мурманская область) в качестве субстрата, на котором культивируется фитосообщество из аборигенных видов.

Установлено, что применение горнопромышленных отходов (карбонатитовые и серпентинитовые отходы) в качестве мелиорантов для восстановления депрессивных территорий и озеленения городов в условиях Арктики способствует решению проблемы рационального использования минерального сырья и снижению отрицательного влияния складированных отходов на окружающую среду. Показано, что, благодаря своей изначально высокой щелочности они оказывают пролонгированное положительное действие на питательный режим формирующегося почвоподобного субстрата, оптимизацию значений pH и снижение подвижности тяжелых металлов техногенного грунта, ускоряя начальные процессы его восстановления. Разработан зональный ассортимент декоративных растений, состоящий из 22 видов травянистых многолетников, успешно функционирующих на минеральных отходах добычи флогопита и устойчивых к аэротехногенной нагрузке в арктических условиях.

ИППЭС КНЦ РАН, ПАБСИ КНЦ РАН

Открыт и валидизирован новый вид бактерий *Pseudomonas turukhanskensis* (Korshunova et al., 2016). Штамм Р.

	<p>turukhanskensis ИБ 1.1(Т), выделенный из нефтезагрязненной почвы, разлагает нефть и нефтепродукты при низких положительных температурах и является основой биопрепарата «Ленойл»®-NORD, для ликвидации последствий нефтезагрязнений в условиях Крайнего Севера. Способ очистки нефтезагрязненных грунтов при низких положительных температурах с помощью этого психротолерантного штамма запатентован в Российской Федерации.</p> <p>УИБ РАН</p>
VII. Физиологические науки	
<p>63. Исследование роли интегративных процессов в центральной нервной системе в реализации высших форм деятельности мозга (сознание, поведение, память), выяснение механизмов функционирования сенсорных и двигательных систем</p>	<p>Показано, что белок p53 вовлечен в процесс нейрогенеза. Оценивали уровень пролиферации в гиппокампе взрослых крыс линии Вистар и крыс линии Крушинского-Молодкиной (КМ) в норме, под воздействием судорожных припадков, и при ингибировании белка p53. Результаты показали, что в норме у крыс КМ уровень нейрогенеза выше, чем у крыс Вистар; непродолжительная судорожная активность стимулирует пролиферацию, тогда как аудиогенный киндлинг приводит к снижению уровня нейрогенеза и сопровождается активацией нейронального апоптоза. Ингибирование активности p53 значительно повышает выживаемость клеток. Выявление патологии нейрогенеза у наивных крыс линии КМ может свидетельствовать о том, что повышенный уровень пролиферации нейрональных стволовых клеток является причиной формирования эпилептиформной судорожной активности.</p> <p>Нарастающее антропогенное световое загрязнение в темное время суток может вызывать изменения в жизнедеятельности ночных животных, что приведет к нарушению баланса в экосистеме. Показано, что внезапное освещение коротковолновым светом, воспринимаемым ультрафиолет-чувствительными фоторецепторами, вызывает неизвестную ранее реакцию замирания у модельного вида с ночной активностью, таракана <i>Periplaneta americana</i> L. Длинноволновый свет, возбуждающий зеленочувствительные рецепторы, вызывает усиление локомоторной активности. Увеличение интенсивности света приводит к характерным изменениям груминга, свидетельствующим о возникновении стресса.</p> <p>ИЭФБ РАН</p> <p>Установлено, что повторяющаяся умеренная гипобарическая гипоксия улучшает когнитивные способности пожилых макак-резусов. Предпринята попытка коррекции угасающих с возрастом когнитивных функций с помощью умеренного гипоксического стресса. Эксперименты проводили на 20 – 25 летних макаках обоего пола. Количественная оценка ряда когнитивных характеристик, измеряемых при решении обезьяной задач распознавания и дифференцировки зрительных образов, до применения гипоксии показала существенно</p> <p>сниженный когнитивный потенциал подопытных особей по сравнению с молодыми обезьянами. Повторяющееся воздействие осуществляемой в барокамере «высотной» гипоксии, соответствующей 2-часовому пребыванию на высоте 5000 м., вызывало у пожилых обезьян: (1) ускорение реагирования на предъявляемый стимул; (2) снижение числа отказов от выполнения задания; (3) увеличение времени работы в эксперименте до появления утомления. Полученные</p>

результаты свидетельствуют о повышении рабочей мотивации, внимания и общей работоспособности пожилых обезьян после воздействия умеренной гипобарической гипоксии. Обнаруженное «обострение» познавательных способностей сохранялось до нескольких месяцев после гипобарической процедуры

Показано, что нитрергическая система медиальной префронтальной коры контролирует проявления страха, вызываемые обстановочными сигналами опасности. Методом прижизненного внутримозгового микродиализа показано, что помещение животного в камеру, в которой ранее вырабатывалась условнорефлекторная реакция страха на звуковой условный сигнал (сочетание тона и неизбежного болевого раздражения) вызывало проявления страха (замирание) и сопровождалось повышением уровня внеклеточного цитруллина (сопродукта синтеза NO) в медиальной префронтальной коре, которое предотвращалось локальным введением ингибитора нейронной NO синтазы N^ω-пропил-L-аргинина (1мМ). Введение этого препарата снижало замирание, вызываемое опасной обстановкой, не влияя на подвижность животных. Полученные данные впервые свидетельствуют об активации нитрергической системы медиальной префронтальной коры обстановочными сигналами опасности и показывают значимость такой активации для регуляции поведенческих проявлений страха обстановки. Они вносят вклад в понимание процессов управления страхом в норме и могут быть полезны при разработке подходов его коррекции при патологии.

Проведена оценка восприятия речевой интонации пациентами с кохлеарными имплантами. Современные модели кохлеарных имплантов (КИ: OPUS-2, FS4; MedEL) обеспечивают высокий уровень распознавания речевой интонации у 53% из обследованных взрослых постлингвальных пациентов (группа 1). Значимо ниже показатели у пациентов с КИ с риском центральных слуховых расстройств (большой период глухоты, потеря слуха после менингоэнцефалита, черепно-мозговой травмы) - группа 2. Они нуждаются в дополнительной тренировке, которая достоверно улучшает их результаты. Сравнение с предыдущей моделью КИ (Tempo+) свидетельствует о прогрессе в восприятии интонации, обусловленном расширением передачи низких частот (область значений основного тона голоса) в современных КИ

ИФ РАН

Изменения мозговых механизмов процессов воображения с изменением эмоциональной окраски объекта воображения. Установлены факты изменения связанных с событиями потенциалов (ССП) при разных видах воображения под влиянием знака индуцируемых эмоций. Цель исследования - изучение

электрофизиологических проявлений мозговой организации ментального внимания в зависимости от взаимодействия характера доминирующей когнитивной деятельности и эмоционального состояния. Показано, что различия знака эмоциональной окраски образов – объектов репродуктивного (вспомнить) и продуктивного (придумать) воображения влияют на поздние компоненты SSP при обоих видах воображения. Это влияние различно при репродуктивном и продуктивном воображении. Полученные данные существенны для разрабатываемой модели пространства возможных состояний ментального внимания.

Нейромаркеры нарушения когнитивного контроля при шизофрении и синдроме дефицита внимания качественно

различны. В предыдущие годы в нашем институте с помощью методов слепого выделения источников были определены функциональные нейромаркеры различных когнитивных операций. В 2016 году мы провели сравнение этих индексов у больных шизофренией, больных с синдромом дефицита внимания и у здоровых людей. Показано, что нейромаркеры операции подавления действий уменьшены у обеих групп больных, однако нейромаркеры детекции конфликта селективно уменьшены только при шизофрении, а нейромаркеры обновления контекста уменьшены только при синдроме дефицита внимания. Полученные данные могут быть использованы для диагностики или прогноза воздействия методов лечения на симптомы заболевания

. Адаптация криохирургического аппарата конструкции ИМЧ РАН к использованию совместно с системами безрамной нейронавигации Medtronic StealthStation S7 и BrainLab. Криозонд, входящий в комплектацию криохирургического аппарата, выполняет прицельную криодеструкцию внутримозговых опухолей. Для адаптации криозонда к манипулятору навигационных систем была сконструирована втулка-переходник, позволяющая зафиксировать криозонд в манипуляторе и ввести его в целевую точку. Предложено два варианта адаптации криозонда к системе нацеливания безрамных систем. Адаптация криозонда к распространенным системам нейронавигации увеличит доступность данного метода выполнения хирургических операций для пациентов, страдающих внутримозговыми опухолями и улучшит результаты их лечения

ИМЧ РАН

Определено, что функциональная работоспособность космонавтов в течение первых пяти часов после посадки резко снижена. При этом не было выявлено достоверных различий в функциональной работоспособности космонавтов, длительность миссии которых составляла 6 месяцев и космонавта-члена экипажа годовой экспедиции. В то же время результаты большинства двигательных тестов у участника годовой экспедиции показали меньшие изменения по сравнению с фоновыми значениями, чем у остальных космонавтов, совершивших космический полет длительностью 6 месяцев. Различий в результатах всех локомоторных тестов у участника годовой экспедиции и космонавтов, длительность экспедиций которых составляла в среднем 6 месяцев, не было.

Установлено, что механизм сенсорной дезинтеграции, развивающийся под действием невесомости и отсутствия опорной афферентации в условиях «сухой» иммерсии, включает активацию динамических вестибуло-окулярных реакций за счет снижения тонической вестибулярной возбудимости, развитие сенсорной депривации за счет снижения афферентного потока с гравирецепторов, развитие межлабиринтной асимметрии и межъядерного дисбаланса. Процесс сенсорной дезинтеграции сопровождается нарушением эволюционно сформировавшегося стереотипа межсенсорных связей (разрушение земной гравитационной «нервной модели сенсорного обеспечения») с последующим его восстановлением в период реадаптации.

Выявлено, что воздействие пятичасовой водной иммерсии обезьяны по уровню шеи на количественные характеристики нейрональной активности представительства руки в области 5d и траекторий движения курсора с

помощью джойстика при выполнении животным двигательной задачи попадания курсором в периферическую мишень приводит к достоверному и выраженному влиянию опорной разгрузки на область 5d, нейроны которой участвуют не только в планировании, но и в коррекции движений руки.

Получено экспериментальное подтверждение гипотезы о том, что копинг-стратегии преодоления стрессовых условий, обусловленные индивидуальными психофизиологическими и психологическими особенностями человека-оператора, устойчиво и изоморфно отражаются в его индивидуальном стиле выполнения профессиональных задач.

Показано, что эффективность используемых человеком-оператором индивидуальных стилей деятельности определяется личностными психофизиологическими ресурсами (доминирующая мотивация, уровень тревожности, способность к саморегуляции, навыки), а также степенью автономности космической экспедиции и соотношением в ее программе штатных и нештатных задач. В результате проведенных исследований были разработаны новые методические подходы к оценке такого интегративного индивидуально-психологического свойства личности как «психологическая устойчивость». Подтвердились полученные ранее данные о взаимосвязи уровня тревожности, способности к произвольной саморегуляции и успешности групповой адаптации. Были выявлены индивидуальные коммуникативные стратегии каждого из членов экипажа, связанные с уровнем тревожности и популярностью в группе.

ИМБП РАН

В рамках волновой модели висцерального мозга человека, представленной в виде 3D матрицы частотной структуры неспецифической активирующей системы мозга – «висцером», введено представление и исследован новый физиологический феномен – «вызванные осцилляции», которые отражают рефлекторные механизмы управления функциональными состояниями внутренних органов и высокую адаптивную пластичность мозга к различным экзо и эндогенным факторам внешней среды

Исследованы особенности совладания со стрессом и выраженности агрессивных реакций, фрустрации и самооценки у мальчиков 13-17 лет г. Магадана в зависимости от уровня тревожности. Высоkotревожные мальчики достоверно чаще низкотревожных в проблемных ситуациях применяют стратегии совладающего поведения «самоконтроль», «поиск социальной поддержки», а также «принятие ответственности», что является фактором риска развития депрессивных состояний. Усилия высокотревожных направлены в основном на снижение эмоционального дискомфорта, а не на разрешение проблемы, при этом эти лица имеют более выраженные фрустрационные, аутоагрессивные и враждебные реакции, что следует учитывать при разработке психопрофилактических и коррекционных мероприятий.

НИЦ Арктика ДВО РАН

. Создан новый протокол для изучения синаптической передачи между культивируемыми нейронами методом оптогенетической стимуляции с использованием «электропорации в суспензии». Протокол позволяет локально

экспрессировать канальный родопсин2 (ChR2) в небольшой субпопуляции культивируемых клеток и длительно (часы) записывать моносинаптические возбуждающие постсинаптические потенциалы в культуре нейронов гиппокампа с помощью парной световой стимуляции соседних пресинаптических нейронов, экспрессирующих ChR2. Индуцированные световой стимуляцией ответы демонстрируют кратковременную синаптическую пластичность в виде парной депрессии (ИВНД и НФ РАН). При использовании комплексного метода локализации источников активности нейронных популяций коры головного мозга установлено, что при сравнении текущей и сохраненной в рабочей памяти ориентаций линий информативным показателем их конфликта является негативный компонент вызванного потенциала во временном интервале 200-280 мс, дипольные источники которого локализуются в префронтальной коре (middle frontal gyrus, frontal pole, pars orbitalis).

Исследованы изменения уровня экспрессии коннексинов 36, 43, 30, а также генов домашнего хозяйства (GAPDH, YWHAS, HPRT, TFR, 18s, RPS18) в зрительной и соматосенсорной коре в раннем постнатальном онтогенезе крыс (с 5 по 21 постнатальный день). Наиболее стабильно экспрессирующимися генами домашнего хозяйства в раннем постнатальном онтогенезе являются GAPDH и YWHAS. Используя GAPDH в качестве референсного гена, показано, что уровень Cx30 и Cx43 растет с возрастом, а уровень Cx36 нарастает до 14 дня, а затем снижается.

Проведена оценка вклада коротких ОРС в мРНК содержащей 5'UTR протеинкиназы Мзета в регуляцию трансляции репортерного белка mCherry. Показано, что чем меньше коротких ОРС, тем уровень трансляции выше. Усилению трансляции способствует также транскрибированная форма трансляционного фактора eIF4G. В нейрональных культурах повышение ацетилирования гистонов приводит к усилению экспрессии протеинкиназы лямбда и снижению экспрессии протеинкиназы Мзета, в то время как ингибирование метилирования ДНК не влияет на экспрессию этих киназ.

Методом фМРТ визуализированы зоны активации мозга при разных видах мышления – от выраженного пространственного до выраженного вербального, с промежуточными формами и разной степенью образности, смоделировано сопоставление пространственной структуры крупномасштабных нейронных сетей с локализацией источников альфа-ритма по данным совмещенной регистрации ЭЭГ-фМРТ, а для классификации эмоций применена технология распознавания когнитивной деятельности человека по ритмическим паттернам ЭЭГ, позволяющая достоверно классифицировать восприятие эмоциональных слуховых стимулов в условиях осознанного и неосознанного различения эмоций. Комплексный анализ ЭЭГ и акустических параметров речевого сигнала в модельных экспериментах позволил определить сдвиг эмоционального состояния относительно состояния покоя и дифференцировать стенические (радость и гнев) и астенические (горе и страх) эмоции. Выявлены гендерные особенности вышеуказанных показателей

ИВНД и НФ РАН

В исследовании отсроченного действия ГКСФ на нервную систему самцов крыс линии Крушинского Молодкиной (КМ) установлено дозозависимое снижение интенсивности и укорочение фазы тонических судорог эпилептиформного

	<p>припадка на 3060 сутки после однократного введения препарата. В аналогичном эксперименте на самках показано укорочение постиктального периода припадка за счет более быстрого выхода из каталептического состояния на 60 сутки эксперимента.</p> <p>. Обнаруженные половые отличия в характере эпилептиформных судорог, поведенческих реакциях, а также регуляции ГКСФ функций ЦНС у крыс КМ свидетельствуют о том, что иммунная система играет существенную роль в регуляции функций ЦНС, и поднимают вопрос о необходимости учета пола (гендерный подход) в лечении заболеваний ЦНС, что в свою очередь, заставляет поновому взглянуть на уже существующую фармакотерапию патологий нервной системы.</p> <p style="text-align: center;">ИИФ УрО РАН</p>
<p>64. Изучение роли в гомеостазе у человека и животных интеграции механизмов деятельности систем пищеварения, дыхания, кровообращения и выделения, участие в регуляции функций этих систем медиаторов, гормонов, инкретинов, аутокинов, клиническое применение результатов этих работ</p>	<p>Изучен тиреоидный статус и активность аденилатциклазной системы (АЦС) в миокарде и щитовидной железе крыс с различной степенью развития сахарного диабета второго типа (СД2, 8 и 18 месяцев). Показаны нарушения тиреоидного статуса и гормональной регуляции АЦС в миокарде и щитовидной железе, что является одной из ключевых причин развития сердечно-сосудистой патологии и гипотиреоза при СД2. Полученные данные могут стать основой для разработки подходов в лечении и предотвращении этих осложнений, вызванных СД2. Установлено, что при старении крыс дисфункции в сердечно-сосудистой и тиреоидной системах качественно сходны с таковыми при СД2, хотя и выражены намного слабее (ИЭФБ РАН). Показано, что эритроциты крови предотвращают NO-опосредованное подавление АДФ и TRAP6-индуцированной активации тромбоцитов. Кроме того, ко-инкубация эритроцитов и тромбоцитов приводит к существенному подавлению NO-опосредованной активации цитозольной формы гуанилатциклазы (sGC). В условиях гипоксии инкубация эритроцитов с экзогенно введенным NO приводит к образованию нитрозилированной формы гемоглобина (NO-Hb), которая тормозит активацию sGC в тромбоцитах. Эритроциты ингибируют активацию очищенной sGC даже при оптимальных условиях образования NO из доз. Клиническое применение результатов этих работ. нитрита. (ИЭФБ РАН). Установлен ингибиторный эффект предсердного натрийуретического пептида на транспортную функцию лимфатических узлов. При исследовании лимфатических узлов быка показано, что предсердный натрийуретический пептид (ПНП) в наномолярных концентрациях оказывает дозо-зависимый угнетающий эффект на сократительную активность гладких мышц капсулы узлов. Ингибиторные эффекты ПНП на фазную сократительную активность капсулы узлов проявлялись в виде уменьшения частоты и амплитуды фазных сокращений на фоне снижения уровня базального тонуса гладких мышц. Установлено, что релаксационный эффект ПНП на гладкие мышцы капсулы узлов является эндотелий-независимым, NO и простагландин не вовлекаются в процесс расслабления гладких мышц. Результаты исследования позволили выявить новый механизм действия ПНП в организме, направленный на задержку лимфы в лимфатических сосудах при острой артериальной гипертензии. Практическое значение работы заключается в том, что полученные данные о задержке жидкости в лимфатической системе под влиянием ПНП должны быть учтены при выборе схемы лечения</p>

гипертонической болезни.

Выявлено влияние рецепторного белка T1R3 на глюконеогенез и жировой обмен. На инбредных линиях мышей: C57BL/6ByJ и Tas1r3-ген нокаутной линии C57BL/6J-Tas1r3tm1Rfm, лишенной белка T1R3 и полностью нечувствительной к вкусу сахаров и сахарозаменителей, получены приоритетные данные, показавшие, что нарушение рецепции, опосредованной белком T1R3, приводит *in vivo* к триглицеридемии, повышению уровня глицерола в сытом состоянии и ослаблению глюконеогенеза, что происходит на фоне увеличения секреции глюкагона при неизменном уровне инсулина. У T1R3-нокаутных животных отмечено увеличение массы тела и окологонадного жира, а также уменьшение массы «сытой» печени. Таким образом, висцеральная химическая чувствительность, опосредованная рецепторным белком T1R3, влияет на углеводный и жировой обмен, стимулируя глюконеогенез и синтез гликогена, и ослабляя при этом липогенез. С учетом сходства генов Tas1r3 мыши и человека намечаются новые принципы терапии и/или профилактики ожирения и диабета II типа, а также углубляются представления о действии на обмен веществ широко распространенных некалорийных подсластителей.

ИФ РАН

Совмещение космической аппаратуры «Дыхание-1» и «Спрут-2» позволило регистрировать в КЭ подмасочное давление во время импедансометрии с одновременным сокращением времени одного сеанса. Выявлено отсутствие существенных нарушений со стороны внешнего дыхания, даже во время и после годового космического полета. Подтверждена необходимость в проведении специальных исследований по изучению механизмов возможного снижения чувствительности дыхательного центра к диоксиду углерода в условиях

невесомости. Выявлены существенные индивидуальные различия в перестройке дыхания и кровообращения при применении в КЭ аппаратуры «УДОД» вплоть до разнонаправленных изменений в ходе одного КП..

Показано, что сила сердечных сокращений в условиях невесомости больше, чем на земле, но при этом затраты энергии ниже (КЭ «Кардиовектор»). Это указывает на то, что работа сердца по перемещению крови в условиях невесомости выполняется в более экономичном режиме. Выявлено, что изменения механизмов регуляции кровообращения и биоэлектрических процессов в сердцах ночные и дневные часы, что говорит о том, что 2-й и 4-й месяцы полета потребовали более значительного расходования функциональных резервов организма, что явилось причиной снижения их величины в ночное время (КЭ «Космокард»).

Показано, что наиболее чувствительная к воздействиям является детоксикационная функция печени, изменения которой находят свое отражение в увеличении в крови билирубина. В рамках космического эксперимента (КЭ) «Спланх» были проведены исследования с использованием биохимического анализатора «Рефлотрон» общего билирубина, которые показали увеличение этого показателя до уровня верхних границ нормы в первые сутки после завершения КП. Аналогичное увеличение общего билирубина подтвердили исследования, проведенные в наземных экспериментах (иммерсия и антиортостатическая гипокинезия), моделирующих эффекты основного фактора космических полетов –

невесомости.

ИМБП РАН

Сформулирована общая теория участия иммунной системы в адаптивных реакциях организма к действию экстремальных факторов. В запуске адаптивных процессов центральное место занимают фагоцитирующие клетки, выполняющие роль своеобразных рецепторов. В зависимости от набора активационных сигналов, исходящих от рецепторов фагоцитов после взаимодействия с патогеном и эндогенными молекулами, преобладает тот или иной стереотип поведения клеток. Одни рецепторы, так называемые фагоцитарные, опосредуют захват микроорганизмов. Другие – сигнальные (TLRs), не опосредуют процесса фагоцитоза, но запускают синтез цитокинов. Получив информацию о повреждении, макрофаг, выделяя цитокины, транслирует ее на другие клетки – иммунокомпетентную клетку по механизму антигенной презентации, морфогенетический лимфоцит, тучную клетку, эндотелиоцит через VEGF, фибробласт через TNF. Лимфоциты при восстановительных процессах во многих органах приобретают цитогенетическую активность и при пересадке неоперированному животному стимулируют клеточное деление преимущественно в его гомологичных органах. Это показано при регенерации печени, почек, тонкой кишки, кроветворной ткани, легких, слюнных желез, гипертрофии миокарда. В условиях действия на организм экстремальных факторов отмечается тотальная дегрануляция мастоцитов. При этом количество тучных клеток в одних тканях (тимус, костный мозг) уменьшается, а в других (печень, кишечник, желудок, надпочечники) возрастает. Поскольку мастоциты, как известно плохо и крайне редко в тканях делятся митозом, то процессы увеличения количества тучных клеток на единицу площади после стресс-фактора можно объяснить их активной миграцией. При этом наблюдается определенный баланс между процессами миграции и дегрануляции тучных клеток, который в разных тканях представлен по-разному, в соответствии с морфофункциональной спецификой изучаемого органа. Перераспределение подвижных клеток между тканями при стрессе можно рассматривать в качестве важного компонента адаптационного синдрома.

ИИФ УрО РАН, ИКВС УрО РАН

. Выявлены механизмы краткосрочной адаптации здоровых лиц к условиям высокогорной гипоксии (подъем на высоту 3500 м над уровнем моря) увеличение среднего давления (АДср), частоты сердечных сокращения (ЧСС), минутного объема кровообращения, линейной скорости кровотока (LV), увеличением индекса вагосимпатического баланса (LF/HF), незначительным увеличением общего периферического сосудистого сопротивления и ударного объема левого желудочка; снижение показателей вариабельности ритма сердца, сатурации крови кислородом, адаптационного потенциала.

Разработан программно-аппаратный комплекс под управлением смартфона для синхронной регистрации, обработки, беспроводной передачи электрокардиограммы и фонокардиограммы

ИМБП РАН- филиал

<p>65. Применение интегративного подхода в анализе молекулярных процессов и их регуляции у живых существ на разных этапах эволюции и при адаптации организма человека и животных к меняющимся условиям среды обитания и экстремальным воздействиям; использование полученных результатов в клинической медицине, практике космических полетов и медицине экстремальных состояний</p>	<p>При исследовании влияния ионов таллия (Tl^{+}) на динамику изменения концентрации цитоплазматического Ca^{2+} в неонатальных кардиомиоцитах крысы показано, что его добавление во внеклеточную среду приводит к неконтролируемому увеличению концентрации $[Ca^{2+}]_i$ в клетках. Показано, что увеличение $[Ca^{2+}]_i$ происходило за счет входа внеклеточного Ca^{2+}. Таллий-индуцируемое увеличение $[Ca^{2+}]_i$ в клетках не ингибировалось нифедипином, что исключает возможность участия L-каналов сарколеммы в процессах увеличения концентрации $[Ca^{2+}]_i$. Предполагается, что индуцируемая ионами таллия перегрузка кардиомиоцитов ионами Ca^{2+} может вносить свой вклад в токсическое действие Tl^{+} на миокард.</p> <p>По данным анализа перестройки пространственных и временных соотношений биоэлектрической активности мозга при когнитивной деятельности разработан новый подход адаптивного управления человеком функциональным состоянием мозга на основе выбора и индивидуальной настройки регулируемых амплитудно-частотных параметров ЭЭГ (методика «мозг-компьютер интерфейс»). В группах подростков и взрослых изучена динамика локальных и интегральных показателей ЭЭГ на разных этапах нейробиоуправления. Групповой анализ данных у взрослых продемонстрировал достоверное повышение в ходе тренировок по сравнению с периодами отдыха индекса альфа-ритма для индивидуально выбранных диапазонов частот. Большие значения индексов мощности альфа активности, свидетельствующие об успешности выполнения задачи управления своим состоянием, выявлены в лобной и теменной коре. Эффект направленных перестроек биоэлектрической активности мозга в процессе нейробиоуправления наблюдался в ходе первых сеансов и закреплялся в серии тренировок. Данная методика может быть использована для направленной саморегуляции</p> <p>медицине, космической медицине и медицине экстремальных состояний. функционального состояния ЦНС лиц, выполняющих сложную когнитивную деятельность, и при угрозах ее срыва.</p> <p style="text-align: center;">ИЭФБ РАН</p> <p>Установлена ключевая роль чрезмерного выброса глюкокортикоидных гормонов при травматическом стрессе в патогенезе посттравматического стрессового расстройства (ПТСР). В экспериментальной модели ПТСР на крысах установлено, что в ответ на травматический стресс наблюдается многократно усиленный выброс глюкокортикоидных гормонов в кровь (сверхвыброс). Пренатальный стресс усугублял эффект травматического воздействия на уровень глюкокортикоидов, который в равной мере проявлялся у самцов и самок. Гипоксическое прекондиционирование сопровождалось снижением амплитуды сверхвыброса глюкокортикоидов на 30%, ослаблением тревожно-депрессивной симптоматики и нормализацией гормональной регуляции. Блокада сверхвыброса глюкокортикоидов введением метирапона предотвращала формирование экспериментального ПТСР. Данные свидетельствуют о ключевой роли сверхвыброса глюкокортикоидных гормонов в патогенезе ПТСР, являющегося первичным звеном, запускающим каскад патогенетических механизмов (ИФ РАН). Показана возможность фармакологической коррекции постгипоксических</p>
--	--

реакций головного мозга на модели энцефалопатии новорожденных недоношенных детей. Впервые обнаружен нейропротективный эффект препарата на основе производного ГАМК, являющегося агонистом ГАМК-А и ГАМК-В рецепторов. Воздействие терапевтической дозы этого препарата в течение 14 суток (т.е. всего периода новорожденности) после воздействия острой перинатальной нормобарической гипоксии оказывает положительное действие на состояние структурных элементов гемато-энцефалического барьера - не наблюдалось увеличения размеров эндотелиальных клеток и числа плотных контактов между ними, отсутствовало выраженное сужение просвета капилляров. Эти данные свидетельствуют о наличии эндотелиопротективного действия препарата. В аналогичном модельном эксперименте в качестве возможного протективного действия использован агонист 5HT_{1A} рецептора буспирон. Выявлено долговременное нормализующее действие буспилона на реактивность тонической ноцицептивной системы и психоэмоциональное поведение у крыс подросткового периода и взрослого возраста, подвергнутых перинатальной гипоксии. Полагаем, что сделан еще один шаг в изучении патогенеза энцефалопатий новорожденных и в поиске новых средств ее лечения.

ИФ РАН

Завершены работы по созданию новой технологии получения «Флюмазенил, 18F», первого в России радиофармпрепарата (РФП) для рецепторных исследований мозга методом ПЭТ. Оптимизирован автоматизированный метод синтеза на основе выделения и очистки препарата твердофазной экстракцией, разработаны аналитические методики, разработан пакет документов, регламентирующих процедуры производства и контроля качества препарата в соответствии с фармакопейными требованиями к РФП. Созданная технология позволяет получить с одного синтеза (55 мин) 2-5 клинических дозы препарата

«Флюмазенил, 18F» с удельной активностью >140 ГБк/мкмоль, с радиохимической чистотой >98 % и химическими примесями ≤ 4 мкг. Препарат незаменим для ПЭТ локализации эпилептогенного очага при фармакорезистентных формах эпилепсии.

ИМЧ РАН

Выявлено, что пребывание в условиях длительной невесомости приводит к значительным изменениям сердечно-сосудистой системы человека, в том числе и венозной ее части, что создает благоприятную почву для снижения ортостатической устойчивости (ОУ) в КП. В ходе первых 6 месяцев годового полета динамика изменений вен нижних конечностей была примерно такой же, как у большинства космонавтов в 6-месячных КП. В ходе 7-12 месяцев КП изменения со стороны вен нарастали. У космонавта с выраженными изменениями вен ног к концу годового КП выявлено значительное снижение ОУ (по пробе с отрицательным давлением на нижнюю половину тела). Восстановление состояния вен после 6-ти месячных КП происходило в течение недели, а после годовых КП в течение 8 дней полного восстановления не произошло.

Рассчитаны референтные величины для комплекса из 11 диагностически значимых показателей системы гемостаза, используемых в экспертной программе клинико-биохимического обследования членов экипажей. Установлено, что российские космонавты, являясь особой профессиональной группой, имеют суженный референтный диапазон всех исследованных показателей относительно средне популяционного. Кроме того, верхняя граница референтного диапазона космонавтов по трем показателям существенно превышает верхнюю границу средне популяционного интервала, указывая на снижение тромбогенного и повышение антикоагулянтного потенциала системы гемостаза. Это обусловлено особенностями отбора, физической подготовки и психоэмоциональным состоянием членов экипажей, и является элементом адаптационного механизма, повышающим устойчивость организма при действии на него факторов КП. Определено, что гипергравитационное воздействие на центрифуге короткого радиуса приводит не только к развитию стресс-реакции, характеризующейся повышением в крови уровня глюкозы, увеличением активности миоспецифичных ферментов, включением процессов липолиза, но и оказывает системное действие, связанное с перераспределением жидких сред организма и активацией процессов, направленных на стабилизацию биомембран, что обеспечивается изменениями электролитного и холестерина обмена. Нахождение в условиях гермообъема, даже в течение ограниченного времени, приводит к появлению метаболических признаков гиподинамии, которые быстро нивелируются по завершении этого воздействия.

Исследование нейробиологических эффектов синхронного воздействия 7-суточного антиортостатического вывешивания (АнОВ), суточного гамма-облучения в суммарной дозе 3 Гр и облучения головы крыс высокоэнергетическими протонами в пике Брэгга в дозе 1,5 Гр показало, что не происходит существенных нарушений активных компонентов поведения в «открытом поле» при экспериментальных воздействиях. В то же время, в отличие от результатов эксперимента с 14-суточным АнОВ, происходит повышение пассивно-оборонительных компонентов поведения и тревожности в тестах «открытого поля» и крестообразного приподнятого лабиринта, а также наблюдается тенденция к нарушению долговременной памяти при комбинированном воздействии – изменения, характерные для стадии тревоги общего адаптационного синдрома. Наиболее значительные изменения в обмене моноаминов происходят у крыс, подвергнутых воздействию АнОВ, в префронтальной коре и прилежащем ядре – структуре, отвечающей за интеграцию эмоционально мотивированных состояний из мезо-лимбических и мезокортикальных структур, обеспечение целенаправленного эмоционально мотивированного поведения.

Выполнено расчетное моделирование внекорабельной деятельности в КП при осуществлении выходов из российского сегмента МКС (РС МКС). Для каждой локализации космонавтов на внешней поверхности различных модулей РС МКС были выполнены расчеты функций экранированности всех представительных точек фантома, а также датчиков Пилле, размещаемых на левой ноге ниже колена. Выяснено, что основная часть поглощенной дозы набирается за время нахождения датчиков Пилле в пустых скафандрах в модуле «Пирс». При этом величина дозы существенно зависит от взаимного расположения скафандров. Учет различных факторов позволил получить значения эквивалентных доз для всех выходов.

Исследование особенностей почечной экскреции белка при водном диурезе (функциональные пробы с 2% водной нагрузкой) и антидиурезе, обусловленном фармакологическим подавлением выведения водной нагрузки при пероральным приёмом препарата Минирин (десмопрессин, синтетический аналог вазопрессина). При количественном исследовании пула среднекопийных белков внеклеточной жидкости (132 протеинов) в моче здорового человека, экскретированной на фоне водного диуреза и антидиуреза при введении агониста V2–рецепторов AVP (десмопрессина), проведен обоснованный выбор группы белков, динамика которых соответствует изменениям почечных функций. В то же время для группы белков (119 протеинов) показана независимость скорости их выделения с мочой от актуального состояния почечных функций.

Показано в результате оценки колонизационной и биоповреждающей активности штаммов грибов *Aspergillus versicolor* и *Penicillium expansum* в отношении сплава алюминия АМг6, относящегося к группе материалов с высокой коррозионной устойчивостью, что штаммы *Penicillium expansum* после экспонирования в условиях среды обитания МКС и космического пространства характеризовались более высокой коррозионной активностью, чем штаммы *Aspergillus versicolor* и контрольные штаммы аналогичных видов.

ИМБП РАН

Получены данные о связи анксиолитического действия лигандов 18 кДа транслокаторного белка (TSPO) от биосинтеза нейростероидов. В ряду синтезированных оригинальных производных пирроло[1,2-а]пиразина выявлены соединения ГМЛ-1 и ГМЛ-3, обладающие при высокой аффинности к TSPO выраженной анксиолитической активностью. Аналогичные свойства установлены для соединения ГД-23, оригинального дипептидного лиганда TSPO. Анксиолитический эффект ГМЛ-1, ГМЛ-3 и ГД-23 полностью блокируется ингибиторами ферментов нейростероидогенеза

Изучены особенности деполяризации различных отделов сердечной мышцы у крыс с алкогольной кардиомиопатией. Показано увеличение неоднородности деполяризации правого и левого предсердия, выявлены области ранней дополнительной активации, наличие каждой из которых может быть источником эктопических сокращений. В биоптатах мышц, взятых из этих областей, выявлено резкое увеличение экспрессии белков Еras2, гиперэкспрессия которых обуславливает возникновение злокачественных нарушений сердечного ритма при алкогольной кардиомиопатии.

На основе структуры бета-изгиба 2-й петли BDNF сконструирован и синтезирован получен первый миметик BDNF, селективно активирующий MAPK/ERK сигнальный путь, соединение ГТС-201. Использование ГТС-201 в качестве молекулярного инструмента позволит выяснить вклад MAPK/ERK внутриклеточного пути в проявление антидепрессивных и нейропротекторных свойств при моделировании ишемического инсульта как BDNF, так и новых димерных дипептидных миметиков нейротрофина

НИИ фармакологии

В результате исследования влияния миелопептидов МП-5, 6 на микробицидную активность клеток врождённого иммунитета на фоне стресса было установлено: иммобилизационный стресс не влияет на спонтанную продукцию активных форм кислорода; миелопептиды МП-5 и МП-6 оказывают модулирующее действие на функции стимулированных зимозаном перитонеальных макрофагов, отменяя стресс-индуцированное угнетение продукции активных форм кислорода

ИИФ УрО РАН

Пространственно-временная регуляция Авроры Б (необходимой клеточной киназы, регулирующей процесс деления клетки) управляется бистабильным реакционно-диффузионным механизмом. Активация тромбоцитов является результатом поглощения кальция митохондриями; этот процесс обратим, запускается в каждой митохондрии индивидуально и обеспечивает деление активированных тромбоцитов на субпопуляции. Установлено, что С-концевой фрагмент белка CENP-F (белок необходим для движения хромосом и митохондрий с концами микротрубочек при делении клеток), содержащий сайты связывания микротрубочки и митохондрии, может передвигать груз как на растущих, так и на укорачивающихся концах микротрубочек. Установлено, что механизм такого движения связан с повышенной аффинностью микротрубочко-связывающего сайта CENP-F к торцевой поверхности димера тубулина, которая обнажается исключительно на растущих концах микротрубочек и замаскирована в полимеризованных димерах, образующих стенку микротрубочки. Предложенный механизм является принципиально новым и предлагает новую модель движения клеточных органелл, использующую в качестве источника энергии ГТФ-азную активность тубулина.

Описано и количественно охарактеризовано распределение мононуклеаров, выделенных из аспирата костного мозга (КМ) здоровых доноров и рассортированных по их поверхностным CD-антигенам на клеточном биочипе, по морфологии (для 11 доноров), а также по наличию или отсутствию в клетках активности α -нафтил бутират эстеразы и нафтол AS-D-хлорацетат эстеразы (для 9 доноров). Эти данные могут быть использованы в качестве

референсных значений при диагностике острых миелобластных лейкозов с помощью клеточного биочипа.

ЦТП ФХФ РАН

В рамках волновой модели висцерального мозга человека, представленной в виде 3D матрицы частотной структуры неспецифической активирующей системы мозга – «висцером», введено представление и исследован новый физиологический феномен – «вызванные осцилляции», которые отражают рефлекторные механизмы управления функциональными состояниями внутренних органов и высокую адаптивную пластичность мозга к различным экзо и эндогенным факторам внешней среды.

Проведено исследование морфофункциональных показателей скорости капиллярного кровотока у юношей-аборигенов и уроженцев Севера из числа европеоидов постоянных жителей Чукотского АО. Установлено, характеристики артериального, венозного и переходного отделов капилляров ногтевого валика пальцев кисти у

аборигенов статистически значимо выше, чем у европеоидов уроженцев севера в 1-2 поколениях, что, по всей видимости, указывает на ведущую роль гено-фенотипических факторов, формирующихся в процессе многих поколений, и определяющих у аборигенов особенности системы микроциркуляции, способствующие поддержанию механизмов терморегуляции при воздействии на организм экстремальных климатических факторов Крайнего Севера.

НИЦ «Арктика»

Компенсаторная гипертрофия правого желудочка крыс при развитии легочной гипертензии характеризовалась значительным удлинением реполяризации при умеренном повышении ее гетерогенности. Напротив, значительное увеличение гетерогенности реполяризации на фоне менее выраженного, но неоднородного удлинения реполяризации происходит при правожелудочковой недостаточности.

Основным временным электрокардиографическим маркером при экспериментальном сахарном диабете является удлинение интервала QT, которое происходит за счёт увеличения длительности реполяризации. Уменьшение продольной и увеличение сагиттальной составляющих Т-вектора отражает уменьшение апикобазального и увеличение переднезаднего градиентов реполяризации миокарда при сахарном диабете, а его величина соответствует дисперсии реполяризации.

Показано, что у лыжников-гонщиков аэробные физические нагрузки максимальной интенсивности модифицируют профиль насыщенных жирных кислот и активируют окисление среднецепочечных кислот, значимые изменения длинноцепочечных кислот (пальмитиновой и стеариновой) отсутствуют. У лыжников-гонщиков независимо от периода годового цикла наблюдается дефицит ряда ключевых витаминов, зачастую полигиповитаминоз, что могло повлиять на достижение результата соревновательной деятельности. Выявлена существенная отрицательная корреляционная связь между содержанием в крови эйкозапентаеновой кислоты и частотой сердечных сокращений

ИФ Коми НЦ УрО РАН

Выявлена зависимость исследуемых показателей у студентов-медиков от степени тревожности, хронотипа, пола и сезонов года, наивысшее напряжение пространственно-временной организации у школьников-выпускников по время проведения ЕГЭ, ведущие к снижению уровня адаптации в процессе обучения. Установлено преобладание интенсивности патологического десинхрониза, препятствующего успешной адаптации у лиц с признаками психического стресса.

ИБМИ ВНЦ РАН

VIII. Медицинские науки

Исследование фундаментальных основ жизнедеятельности в норме и при патологии

66. Интегративные

Выявлены принципиально новые факты, свидетельствующие о разной степени выраженности

<p>основы деятельности головного мозга в норме и при патологии</p>	<p>цитоархитектонических изменений старения корковых формаций в правом и левом полушариях мозга мужчин и женщин, включая своеобразия возрастных изменений нейронного и глиального строения отдельных цитоархитектонических слоев корковых формаций мозга.</p> <p>Уточнена локализация отделов головного и спинного мозга, поражение которых может приводить к формированию определенных уродинамических форм нейрогенной задержки мочи при сосудистых, опухолевых и демиелинизирующих заболеваниях центральной и периферической нервной системы. Впервые описан феномен лобной апраксии мочеиспускания.</p> <p>С помощью функциональной МРТ установлено, что в основе реабилитации речевой функции при подкорковой афазии и корковых формах афазии лежат различные механизмы перестройки нейрональных полей и рекрутирования дополнительных зон головного мозга.</p> <p>Показана морфохимическая гетерогенность клеточных скоплений в дорсальной и вентральной областях компактной части черной субстанции, их гендерные отличия и особенности возрастной инволюции дофаминовых нейронов в этих областях, что позволяет уточнить патогенез нейродегенеративных заболеваний, связанных с пожилым возрастом.</p> <p>Получены количественные характеристики дендритов нейронов, позволяющие оценивать степень изменений рецепторных частей нейронов, формирующих модули в структурах при физиологическом старении.</p> <p>Показано, что А-бета нарушает выработку длительной посттетанической потенциации (ДП) в гиппокампе. Агонист сигма1-рецепторов PRE-084 оказывает стимулирующее влияние на ДП в гиппокампе в контроле, а также способствует ее развитию в условиях повреждения механизмов синаптической пластичности бета-амилоидным пептидом. Антагонисты mGluR5 рецепторов MPEP и SIB-1757 не влияют на развитие ДП в контроле, что дает возможность использовать эти препараты для анализа роли mGluR5 в эффектах А-бета.</p> <p>Исследование амплитудно-временных параметров отдельных и координированных движений глаз, головы и руки в группе здоровых лиц и больных с нейродегенеративными и цереброваскулярными заболеваниями позволило выявить нарушения процессов фиксации взора и координации движений, что может быть использовано в качестве дополнительных тестов для выявления скрытого неврологического дефицита и дифференциальной диагностики.</p> <p>Выявлены специфические паттерны распределения атрофии при ремиттирующем и вторично-прогрессирующем рассеянном склерозе, их взаимосвязь с неврологической симптоматикой, последовательность вовлечения отдельных структур центральной нервной системы в дегенеративный процесс, а также патология внешне неизмененного белого вещества, заключающаяся в изменении показателей кровотока. Разработан протокол обследования пациентов с интрацеребральными артериопатиями.</p> <p>Внедрены методики коррекции патологических синкинезий с помощью механотерапевтических методов и технологии виртуальной реальности. Разработан и активно внедряется для терапии депрессивных расстройств, хронических болевых синдромов алгоритм персонифицированного подбора мишени для ритмической транскраниальной</p>
--	---

магнитной стимуляции.

Установлена диагностическая значимость определения антител к аквапорину-4 при демиелинизирующих заболеваниях, выявлены липидные маркеры, характерные для неблагоприятного течения рассеянного склероза. Разработаны критерии, которые позволяют точно установить стволочной уровень поражения слухового и вестибулярного анализаторов демиелинизирующего генеза.

Показано, что при развитии стресса благодаря тормозным транскаллозальным связям существующая межполушарная организация или подавляет когнитивные функции, или способствует их устойчивому снижению. При выполнении когнитивных заданий у ряда пациентов наблюдается подъем уровня кортизола, определенный уровень которого сопровождается правополушарной активацией. Таким образом, стресс в пожилом и старческом возрасте можно рассматривать как ведущий фактор, снижающий когнитивные возможности мозга.

На *in vivo* моделях болезни Альцгеймера (БА) установлено, что введение нейропептидов β -казоморфина-7 и колострина оказывает сходное действие на поведение и когнитивные функции. Колострин оказывал более выраженный положительный эффект на поведение крыс с индуцированной БА, тогда как β -казоморфин-7 действовал и на ложноперирированных и на модельных животных, что свидетельствует об общем нейротропном потенциале пептида.

НЦН

Выявлены ЭЭГ-показатели прогноза эффективности терапии у больных аффективными расстройствами. Показано, что более слабый ответ на терапию обусловлен дисфункцией лобных и префронтальных отделов коры. Впервые показана возможность количественного прогноза эффективности терапии на основе корреляционного и регрессионного анализа комплекса ЭЭГ и иммунологических показателей. Полученные результаты важны для понимания мозговых механизмов психической патологии, а также для уточнения персонализированных стратегий и прогноза эффективности терапии и качества ремиссии в клинической психиатрии.

Получены новые данные, позволяющие говорить о наличии у больных юношеской приступообразной шизофренией и больных из группы ультравысокого риска (УВР) по развитию эндогенного психоза широкого спектра структурных отклонений, включающих снижение объема серого вещества, аномалии проводящих путей головного мозга, а также функциональные аномалии, в том числе, нарушение саккадических движений глаз (группа УВР), патологию процессов обработки информации в условиях избирательного внимания (группа больных шизофренией). Обнаружены взаимосвязи между характеристиками серого вещества больших полушарий и динамикой клинических (психометрических показателей), что позволяет, в дальнейшем, рассматривать эти индексы как биомаркеры.

Получены новые данные, подтверждающие представления о ведущей роли патологии олигодендроглии в патогенезе шизофрении и позволяющие предполагать, что при шизофрении микроглия повреждает олигодендроциты, но не нейроны. Восстановление численной популяции олигодендроцитов в коре больших полушарий может быть новой стратегией для лечения шизофрении.

Завершено исследование фармакологической активности синтетического аналога фрагмента 41–46 фактора дифференцировки лейкоцитов TGENHRNH2. В экспериментах на линейных мышах показано, что TGENHRNH2 при остром и хроническом интраназальном и интраперитонеальном введении обладает выраженным анксиолитическим действием, сравнимым с бензодиазепинами. Доказано, что молекулярный механизм полученного эффекта опосредован глутаматной и серотониновой системами. На модели болезни Паркинсона впервые показано, что пептид при хроническом введении восстанавливает функционирование дофаминергической системы стриатума. Разработана экспериментальная модель оценки фагоцитарной активности перитонеальных макрофагов у животных. Проведенные исследования открывают возможные перспективы использования Селанка в качестве иммуномодулятора у людей пожилого возраста.

НЦПЗ

Впервые выделены две группы основных факторов (модифицируемые и немодифицируемые), определяющих реабилитационный потенциал пациентов с тяжелыми повреждениями головного мозга, находящимися на длительной искусственной вентиляции легких. Полученные результаты используются в прикладных исследованиях по оптимизации индивидуальных протоколов ведения пациентов.

ГИБ – НЛРЦ

Исследованы психофизиологические, нейрофизиологические и нейрохимические механизмы интегративных функций головного мозга человека в целях разработки новых методов объективной оценки, оптимизации и повышения результативности целенаправленной деятельности людей.

Получены новые данные о генетических, эпигенетических, молекулярных и клеточных механизмах, лежащих в основе обучения, памяти

и пластичности головного мозга, обеспечивающих формирование поведения на разных стадиях онтогенеза.

Изучены корковые представительства и проводящие пути головного мозга в норме и патологии, что позволяет оценивать пластичность и регенераторные способности головного мозга, изучение механизмов восстановления сознания и памяти при повреждениях глубоких структур мозга.

Исследованы белково-пептидные комплексы как эпигенетические факторы функционального сопряжения нервных и иммунных процессов в организме в целях создания новых подходов к коррекции нарушенных физиологических функций.

Изучены центральные дофаминергические и другие нейромедиаторные механизмы, лежащие в основе нейродегенеративных процессов в головном мозге в целях создания новых лекарственных средств, оказывающих нейропротективное действие, в том числе предотвращающих переход из досимптомной стадии нейродегенерации в симптомную.

ИБМХ

Исследована активность мембраносвязанной тирозингидроксилазы, ключевого фермента синтеза дофамина (ДА) в субфракциях синаптических мембран неокортекса и гиппокампа в условиях хронической церебральной гипоперфузии (модель 2VO) на крысах. Конкретизированы данные о реакции ДА синаптического пула на церебральную гипоперфузию: реорганизация и существенная редукция ДА звена в механизмах обучения и памяти характерна также для ранее изученной нами холинергической системы в тех же нейропатологических условиях. Подтверждена рабочая гипотеза об изменении функциональной значимости медиаторных систем в механизмах когнитивных функций в условиях хронической гипоперфузии мозга.

Исследовано влияние селективных антагонистов нХР альфа7 и не альфа7 подтипов метилликаконитина и мекамиламина в низких (нетоксичных) дозах на прекондиционирующее действие однократной гипоксической тренировки (ГБГ). Выявлено, что оба антагониста сходным образом нарушали корреляцию между ПСТ и инициированной ГБГ устойчивостью к тяжелой гипоксии (Т) за счет части крыс, у которых они Т снижали. У этой группы крыс проявилась новая корреляция между ПСТ и Т.

Изучено влияние низкой (нетоксичной) дозы селективного агониста нХР альфа7 подтипа PNU282987 на эффективность однократной гипоксической тренировки по показателю устойчивости к Т. Впервые выявлена корреляция между ПСТ и Т после однократного системного введения препарата. Агонист повышал Т избирательно у крыс с самой низкой эффективностью гипоксической тренировки, что позволит рекомендовать испытание низких доз агониста для его использования совместно с гипоксическим прекондиционированием для повышения устойчивости организма к гипоксическому стрессу и другим неблагоприятным условиям.

НИИОПП

Была изучена возможность повторного обучения мышей и цыплят на фоне экспериментальной амнезии, вызванной нарушением синаптической NMDA-зависимой передачи и синтеза белков в нейронах активированного следа памяти. Обнаружено, что эти воздействия не только нарушают ранее сформированную память, но и препятствуют повторному обучению на тот же стимул. В то же время, нарушение ранее сформированной памяти не влияет на способность животных обучаться этому же навыку, но с использованием нового условного стимула. Полученные результаты указывают на избирательный характер повреждения нервных элементов, участвующих в поддержании и реорганизации конкретного следа памяти.

Разработана экспериментальная модель «нового» обучения для актуализации врожденного поведения. Выбрана и отработана процедура неинвазивного интраорального предъявления вкусового раздражителя и определен временной интервал для проведения экспериментальных манипуляций после отделения новорожденных мышат от матери.

Изучены особенности нейромедиаторных систем зрелого мозга крысы при нарушении процессов обучения и

памяти в условиях действия токсических амилоидогенных структур белка альфа-синуклеина, индуцирующих нарушение нейрогенеза и нейроапоптоза. Полученные данные свидетельствуют о структурно-функциональной сопряженности изменения метаболизма основных нейротрансмиссивных систем мозга с двигательными и мнестическими нарушениями у стареющих мышей при хроническом введении амилоидогенных конформационных форм альфа-синуклеина, что воспроизводит некоторые характерные проявления болезни Паркинсона.

Показано, что на ранней стадии развития амнезии вызванной нарушением реконсолидации долговременной памяти условной пищевой аверсии у виноградных улиток (3 сутки), вызванной нарушением реконсолидации памяти (антагонистами NMDA рецепторов глутамата или ингибиторов синтеза белка), ингибиторы трансляции синтеза белка (циклогексимид и анизомицин), инъектируемые перед напоминанием условным пищевым стимулом, приводили к восстановлению памяти. На поздней стадии амнезии (более 10 суток) сочетанное действие ингибиторов/напоминания не влияли на сохранность амнезии.

На разных стадиях развития адаптационно-компенсаторных процессов выявлены особенности действия комплексов ангиотензина-II (А-II) с множественно модифицированными липопротеинами низкой плотности (мЛНП) на поведение и гемодинамику крыс при направленной модуляции активности ренин-ангиотензиновой системы (РАС). Показано, что эффекты действия комплекса А-II с мЛНП, носят фазовый характер – гипертензия, сразу после введения комплекса, затем сменяется гипотензией. Выявлено также, что комплекс А-II с мЛНП, на фоне действия лозартана подавляют питьевую инструментальную активность.

Разработана новая модель «рискованного» поведения у крыс. Показано, что введение феназепама не приводило к изменению интенсивности «рискованного» поведения у «рискованных» животных, однако наблюдалось достоверное усиление «рискованного» поведения у крыс, ранее к нему не склонных. Никотин подавлял «рискованное» поведение у «рискованных» животных и усиливал его у «опасливых» крыс. У промежуточной группы достоверных изменений при введении препаратов не наблюдалось.

Разработаны и апробированы:

- два аппаратно-программных дизайнов моделей для исследования формирования зоо-социальных отношений у животных в сложной интерактивной среде после самопроизвольного индивидуального обучения крыс выбору пусковых сигналов и подкреплений;

- компьютерные модели совместной деятельности двух испытуемых на основе обратной связи от их электромиографических сигналов и подготовлены инструментальные и программные средства для синхронной регистрации и анализа психофизиологических показателей у двух испытуемых.

НИИНФ им. П.К. Анохина

Изучена возрастная изменчивость суточных колебаний уровня бодрости-сонливости, и были обнаружены ее ЭЭГ маркеры. Статистически значимые различия между людьми разного возраста были смоделированы с помощью

оригинальной математической модели, и возникновение возрастных различий колебаний уровня бодрости-сонливости было объяснено различиями в параметрах механизма регуляции этих колебаний антагонистическими драйвами бодрствования и сна.

Показано, что комбинированное применение антиоксидантов (витамин Е и аскорбиновая кислота) предотвращает развитие окислительного стресса в гиппокампе и коре головного мозга при формировании экспериментальной хронической опиатной зависимости. Обнаружено, что совместное введение иммуномодулятора Миелопид и антиоксидантов (витамин Е и аскорбиновая кислота) тормозит развитие хронической опиатной зависимости и нормализует синаптическую пластичность гиппокампа крыс, модифицированную хроническим воздействием морфина. Исследовано формирование хронической опиатной зависимости у мышей линии C57Bl/6j и полученной на ее основе линии Disc1-Q31L, которая предлагалась, как модель депрессивноподобного состояния. Показано, что время, необходимое для развития хронической зависимости, значительно больше у мышей Disc1-Q31L по сравнению с родительской линией, при отсутствии достоверных различий в количестве потребленного морфина. Иммуномодулятор Миелопид тормозил формирование хронической опиатной зависимости как у мышей линии C57Bl/6j, так и у Disc1-Q31L. Обнаружено, что по параметрам поведения (агрессивность, отсутствие ангедонии, данные теста Порсолта и социального теста) мыши Disc1-Q31L не проявляли признаков депрессивности, что позволило предположить, что данная мутация моделирует биполярное расстройство, и смена содержания животных (разделение семейных групп, замена инвертированного светового режима на стандартный) могла выступить в качестве «переключателя» поведенческого фенотипа.

НИИМББ

По данным структурной T1-взвешенной магнитно-резонансной томографии (МРТ) головного мозга 2148 пациентов с большим депрессивным расстройством (БДР) и 7957 здоровых по согласованным в 20 странах мира протоколам, впервые установлено, что: (1) у взрослых пациентов с БДР наблюдается утончение серого вещества в орбитофронтальной коре, передней и задней поясной, островковой и височной долях коры головного мозга. Поражения наиболее выражены у пациентов с первым эпизодом заболевания и при его дебюте во взрослом возрасте (>21 года); (2) у подростков с БДР обнаруживается тотальное уменьшение общей площади (но не толщины) фронтальной коры (медиальная орбитофронтальная кора и верхняя фронтальная извилина), первичной зрительной коры, областей вторичной зрительной, соматосенсорной и моторной коры; более выраженные поражения наблюдались у подростков с рекуррентной формой депрессии. Принципиальный вывод исследования состоит в том, что депрессия поражает структуру коры больших полушарий динамическим образом, формируя в течение жизни пациента различные паттерны нарушений.

Впервые показано, что на доклинических стадиях депрессивная симптоматика сочетается с усилением связей эмоциональных центров мозга с дефолт системой, участвующей в процессах самосознания, и ослаблением связей

указанных центров с фронтопариетальной системой регуляции внимания, что свидетельствует о снижении способности реагировать на эмоциональные сигналы, поступающие из внешнего мира.

Впервые установлено протекторное действие генотипа 10/10 полиморфизма Stin2VNTR гена транспортера серотонина против возрастного снижения вербальной памяти, связанное с левым полушарием у мужчин и правым – у женщин. Независимо от возраста и пола выявлены лучшие показатели узнавания усвоенного вербального материала у носителей генотипа 10/10 и более высокие показатели интеллекта - у гомозиготных (10/10 и 12/12) генотипов по сравнению с гетерозиготным.

Оценены индивидуальные особенности (черты темперамента и личности) детей от 2 до 8 лет, по данным родителей, и показатели благополучного и отклоняющегося развития, по данным родителей и воспитателей. Установлена структура волевой регуляции в дошкольном возрасте, выявлены различия, связанные с полом и возрастом. Выявлены значимые для благополучного развития индивидуальные особенности детей. Эти результаты рассматриваются в качестве научной основы для персонализированных программ раннего вмешательства.

Охарактеризован поведенческий и когнитивный фенотип кальсинтенин-2 нокаутных (Clstn2-KO) мышей. Выявлены выраженный дефицит социального взаимодействия, пространственной долговременной памяти и памяти о страхе, ограниченность интересов, гиперактивность, наиболее четко проявляющиеся у самцов. Отсутствие кальсинтенина-2 не влияет на эмоциональное поведение и рабочую память. Полученные экспериментальные данные позволяют рассматривать Clstn2-KO линию мышей как возможную генетическую модель аутизмоподобного состояния с проявлением гиперактивности.

Проведено исследование нейродегенеративных изменений и уровня аутофагии в головном мозге (фронтальная кора, гиппокамп), клеточного состава органов иммунной системы (тимус, селезенка) на модели ускоренного старения (крысах линии OXYS) в обычных условиях и после длительного введения нейропротектора цефтриаксона. Выявлено, что инъекции цефтриаксона приводят к снижению выраженности когнитивного дефицита, нейродегенеративных нарушений, активации репаративной аутофагии во фронтальной коре мозга. Доказан нейропротективный эффект цефтриаксона, ассоциированный с системной иммуносупрессией и активацией репаративной аутофагии.

Впервые установлено, что терминальная зона дофаминергической мезолимбической системы (прилежащее ядро) играет важную роль в иммуномодуляции только у агрессивных крыс. Это связано с обнаруженными особенностями распределения плотности содержащих тирозингидроксилазу иммунореактивных нервных терминалей в структурах мозга у агрессивных и неагрессивных животных.

При изучении эндофенотипов мутантных мышей PDE4B-M220T выявлены гиперактивность, ослабление престаимпульного торможения реакции вздрагивания, усиление эпизодической памяти. После травмы (10 тон-шок) у PDE4B-M220T мышей нарушается угашение памяти о страхе, повышаются эмоциональные реакции при напоминании о травме, усиливается нейрональная активность в базолатеральной амигдале при пониженной активности в пириформной и медиальной коре мозга.

Установлено, что социальное обогащение (возможность общаться с другими животными) на ранней стадии развития провоцирует проявление маниакально-подобного поведения у мутантных мышей DISC1-Q31L (генетической модели депрессии), а при содержании мышей в условиях инвертированного освещения у самок проявляется маниакально-подобное поведение.

Исследование показателей воспаления (цитокинов) и нейропластичности мозга (BDNF) в качестве возможных маркеров депрессии в крови 117-ти лиц показало, что корреляционные связи между ними не универсальны, а специфичны для каждой диагностической группы (депрессия, артериальная гипертензия, болезнь Паркинсона, воспалительные заболевания кишечника, здоровые лица).

Получены данные о влиянии искусственного рассвета на процесс пробуждения (на основе регистрации сна): возникающее облегчение пробуждения не связано с изменением стадий сна.

Выявлено, что транскраниальная магнитная стимуляция (ТМС) головного мозга по сравнению с плацебо-стимуляцией повышает нейрональную пластичность, которая оценивалась на основании концентрации нейротрофического фактора мозга (BDNF) в крови у пациентов с депрессией.

НИИФФМ

Выявлена субпопуляция нейронов поводка (nucl.habenulae), содержащих внутриядерный бета-катенин, что характерно для нейральных стволовых и прогениторных клеток. В отличие от них бета-катенин-содержащие нейроны поводка экспрессируют маркер зрелых нейронов, белок NeuN. Установленный факт свидетельствует об особых свойствах нейронов поводка и о возможности их участия в регуляции нейрогенеза в норме и при патологии.

Проведено исследование нейрофизиологической взаиморегуляции нервной системы и кишечного тракта, изучение влияния кишечной микробиоты на немоторные проявления болезни Паркинсона как частного проявления взаимодействия оси «микробиота-кишечник-мозг».

Изучены корковые представительства и проводящие пути головного мозга в норме и патологии, позволяющее оценивать пластичность и регенераторные способности головного мозга, изучение механизмов восстановления сознания и памяти при повреждениях глубоких структур мозга.

Продолжено изучение центральных дофаминергических и других нейромедиаторных механизмов, лежащих в основе нейродегенеративных процессов в головном мозге в целях создания новых лекарственных средств, оказывающих нейропротективное действие, в том числе предотвращающих переход из досимптомной стадии нейродегенерации в симптомную.

Показано изменение экспрессии (на уровне мРНК и белка) в клетках мозга генов отдельных субъединиц NMDA глутаматных рецепторов, связанное с развитием когнитивного дефицита, индуцированного повышением уровня провоспалительных цитокинов в раннем постнатальном онтогенезе.

Установлено, что эндотоксинемия сопровождается увеличением активности кальпаинов и снижением уровня

	<p>дофамина в клетках стриатума. В присутствии ионов кальция кальпаин высвобождается во внеклеточную среду в активной форме.</p> <p style="text-align: center;">ИЭМ</p>
<p>67. Изучение механизмов психоэмоционального стресса и устойчивости к нему</p>	<p>Получены новые данные о нарушении иммунного гомеостаза регуляции клеточных и синтетических процессов в моноклеарных, дендритных клетках и адипоцитах при экстремальных психоэмоциональных и физических нагрузках у спортсменов и у лиц в экстремальных экологических условиях. Данные подтверждены на животных, установлены выраженные гемопозитические изменения, нарушения синтеза и продукции цитокинов, хемокинов и ростовых факторов.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ питания и биотехнологии</p> <p>Тест с флудрокортизоном (ФК, агонистом высокоаффинных минералкортикоидных рецепторов - МР) выявил индивидуальные особенности в характере изменений при старении механизма обратных связей в регуляции секреции кортизола (КОРТ): его ослабление у старых обезьян (<i>Macaca mulatta</i>) с депрессивным и беспокойным поведением (ДАБ) при отсутствии существенных возрастных изменений у обезьян со стандартным адаптивным поведением (СП). Параллельно повышению концентраций КОРТ в периферической крови в разные интервалы времени после введения ФК в послеполуденное время у старых обезьян с ДАБ отмечалось заметное повышение концентрации АКТГ, тесно коррелирующее с динамикой концентрации КОРТ. Поскольку МР преимущественно располагаются в гиппокампе, можно предположить, что нарушение взаимодействия КОРТ с МР при старении у индивидов с ДАБ, неизбежно приводящее к активации КРГ, АВП-продуцирующих мелкоклеточный нейронов ПВЯ гипоталамуса и секреции АКТГ, вносит определенный вклад в чрезмерное повышение реакции АКТГ на острое стрессовое воздействие, характерное для старых обезьян с ДАБ.</p> <p style="text-align: center;">НИИ МП</p> <p>Продemonстрировано, что направленность изменений сывороточной концентрации цитокинов зависит от частоты предъявления стрессогенного фактора. Выявлено, что в отличие от прогностически устойчивых к стрессу крыс, предрасположенные особи характеризуются изменением уровня провоспалительных и противовоспалительных цитокинов после однократной стрессорной нагрузки. Установлено, что изменения цитокинового профиля крови животных к 8-м суткам повторных иммобилизаций более выражены по сравнению с таковыми на 1-е и 3-и сутки исследования. Колебания содержания цитокинов при многократных стрессорных воздействиях более значимы у предрасположенных к стрессу крыс, чем у устойчивых особей. Подтверждена специфика изменений болевой чувствительности, сердечно-сосудистых функций и цитокинового профиля крови у крыс с разной чувствительностью к стрессу в динамике наблюдений после однократной длительной стрессорной нагрузки на модели 24-ч иммобилизации.</p>

При изучении роли электрической активности головного мозга человека в механизмах физиологического обеспечения интеллектуальной деятельности субъекта впервые показано, что соотношение мощности низко и высокочастотного диапазонов альфа ритма фоновой ЭЭГ является одним из факторов, определяющих результативность интеллектуальной деятельности и динамику ее физиологического обеспечения. Выявлена разная функциональная значимость электрической активности в низкочастотном (тета-1; 4-6 Гц) и высокочастотном (тета-2; 6-8 Гц) тета диапазонах ЭЭГ в процессе интеллектуальной деятельности, включающей логическое мышление. Получены приоритетные данные – соотношение мощности низко и высокочастотного диапазонов альфа ритма фоновой ЭЭГ является одним из факторов, определяющих результативность интеллектуальной деятельности и динамику ее физиологического обеспечения.

В наблюдениях на испытуемых влияние гиповентиляционного дыхания (ГВД) на функциональное состояние и работоспособность человека при различных по интенсивности режимах физической нагрузки установлено, что при любой мощности нагрузки ГВД способствует повышению физической работоспособности испытуемых, повышает гипоксическую устойчивость и способствует улучшению субъективного самочувствия испытуемых. ГВД оказывает положительное влияние на функциональное состояние испытуемых в зоне умеренных нагрузок, но в зоне больших нагрузок ее эффекты модулируются. При выполнении физической работы большой мощности ГВД способствует сохранению высокой возбудимости синусового узла, адекватную величине нагрузки; замедляет внутрижелудочковое проведение, обеспечивая бесперебойную работу сердца при высоком уровне ЧСС; улучшает кислородобеспечение миокарда; поддерживает высокий уровень симпатических влияний на сердце.

НИИНФ им. П.К. Анохина

Исследования механизмов ЭЭГ-управления альфа-ритмом основного компонента оптимального функционирования в режиме синергичного фМРТ-ЭЭГ картирования впервые в нейробиологической проблематике показали, что произвольный контроль уровня альфа-ритма в процессе тренинга поддерживается а) Default mode network и связан с воспоминанием, мысленным воспроизведением действия при участии зон Бродмана 2, 5, относящихся к первичной и вторичной сенсомоторной коре; б) вовлечением нейронной сети предклинья и сети исполнительного контроля основного компонента оптимального функционирования (ОФ). Таким образом, этап обучения управлением альфа-генерирующей системы и период воспроизведения эффекта тренинга за счет саморегуляции обеспечивается разными нейронными сетями. Создана единственная работающая в нейробиологии мультифункциональная система, компонентами которой являются фМРТ в сцеплении с ЭЭГ, включенные в контур обратной связи для волевого on line управления, и отнесенная нами к категории нового поколения интерактивной нейротерапии. Обучаясь, находясь в томографе, видоизменяя BOLD-феномен (снабжение кислородом определенных церебральных структур) и электрическую активность мозга, пациент приобретает навыки прицельно менять эти параметры и, в отличие от традиционных систем с обратной связью, осуществляет волевое управление состоянием определенной

визуализированной структуры мозга: зон Бродмана коры, гиппокампа, миндалины, островка и т.п. Образуется структура «интерфейс-мозг-компьютер», где человек сам организует процесс формирования ОФ.

НИИМББ

Установлены важные психометрические, нейрофизиологические эндофенотипические корреляты нарушений суточного ритма регуляции артериального давления (АД) при эссенциальной гипертензии у человека. Выявлены индивидуальные предикторы эффективности персонализированной аудио-визуально-вибротактильной стимуляции (п-АВВС). Показано, что индивиды с феноменом ночного неснижения АД (нон-диппингом) в сравнении с лицами с феноменом достаточного снижения ночного АД (дипперами) характеризуются более выраженной кардиоваскулярной стресс-реактивностью.

Установлено, что метод неинвазивной нейротехнологии посредством п-АВВС наиболее эффективен в отношении коррекции среднего ночного АД, суточного индекса и психометрических показателей по шкалам депрессии (DASS) и позитивности (PANAS positivity) у пациентов с нон-диппинг вариантом эссенциальной артериальной гипертензии и у пациентов с фармакологически неконтролируемым уровнем АД.

Показано, что у гипертензивных крыс НИСАГ локальная 30-минутная ишемия миокарда с последующей 120-минутной реперфузией приводит к развитию инфаркта миокарда, величина которого превышает таковую у нормотензивных крыс Вистар, что связывается с наличием гипертензивного статуса у крыс линии НИСАГ.

Наследственная, индуцированная стрессом артериальная гипертензия у крыс линии НИСАГ сопровождается изменениями экспрессии генов термочувствительных TRP ионных каналов не только в центре регуляции висцеральных функций – гипоталамусе, но и в периферическом висцеральном органе – селезенке. В селезенке гипертензивных животных наблюдается значительное снижение экспрессии генов холодочувствительных ионных каналов TRPM8 и TRPA1.

Показано функциональное взаимодействие TRP ионных каналов периферической и центральной нервной системы на уровне экспрессии генов. Активация периферического ионного канала TRPM8 его агонистом ментолом приводит к повышению экспрессии гена ионного канала TRPV3 в заднем гипоталамусе у нормотензивных животных и к значительному увеличению экспрессии гена *Trpm8* в переднем отделе гипоталамуса у гипертензивных животных.

НИИФФМ

На оригинальных моделях переживания крысами ситуации гибели сородича от действий тигрового питона в модели психической травмы проявляется изменением поведения и повышением медленноволновой активности ЭЭГ в диапазоне дельта частот. Повышение индекса дельта ритма сохраняется до 3 сут.

Стойкие нарушения в структуре поведения, коррелирующие по своим проявлениям с симптомами

посттравматического стрессового расстройства, сохраняются не менее 1 мес после витального стресса. По показателям содержания нейромедиаторов в гиппокампе, гипоталамусе, стриатуме, вентральном отделе среднего мозга выявлен дисбаланс моноаминовых систем мозга, нарастающий с увеличением срока после психогенной травмы.

На раннем и позднем сроках после витального стресса выявлены гиперхромия и сморщивание нейронов гиппокампа, неокортекса, супраоптического ядра гипоталамуса, ослабление реакции на маркер NeuN в гиппокампе, неокортексе, снижение интенсивности (подавление) пролиферации в субгранулярном слое зубчатой фасции гиппокампа и в субвентрикулярной зоне латеральной стенки боковых желудочков мозга. Нарушения в структурах мозга на позднем сроке после стресса имели более выраженный характер, чем на раннем сроке.

В мозге животных, получавших после стресса антидепрессанты: 1) пролиферативная активность в гиппокампе и субвентрикулярной зоне снижена в меньшей степени, чем в отсутствие коррекции; 2) не наблюдали полного подавления пролиферации в гиппокампе; 3) у отдельных животных интенсивность пролиферации в субвентрикулярной зоне соответствовала интактному уровню; 4) отсутствовали эктопичные пролиферирующие клетки. Наибольший эффект коррекции выявлен у животных, получавших препараты, влияющие на серотонинергическую систему.

В исследованиях с ведением антагониста орексиновых рецепторов SB408124 и орексина после витального стресса показаны анксиолитический эффект антагониста орексина и угнетающее действие орексина на внутривидовую коммуникацию.

При введении агониста V2 рецепторов - 1 дезамино 8 D аргинин вазопрессина (ДДАВП) - в постстрессовом периоде отмечен выраженный нормализующий эффект в отношении патологических поведенческих проявлений. В иммуногистохимических исследованиях показано, что препарат предотвращает развитие повреждения супраоптического ядра гипоталамуса и снижение интенсивности пролиферации в субвентрикулярной зоне.

Выявлено новое свойство нейропептида вазопрессин регулировать болевую чувствительность и эмоциональную сферу. У больных со спондилогенной болью препарат нейропептида вазопрессин ДДАВП демонстрировал двойной эффект: наряду с анальгетическим действием, уменьшал выраженность эмоциональных нарушений и способствовал редукции связанных с болью астенодепрессивных расстройств. Разработанный препарат вазопрессина применялся в режиме монотерапии и не вызывал побочных эффектов. Приоритетность данных подтверждена Патентом на изобретение № 2605311 от 23.08.2016 г.

Переживание витального стресса самками крыс как до наступления беременности, так и во время неё, приводит к нарушению материнского поведения и снижению индексов лактации и выживаемости крысят. Для потомства стрессированных матерей в возрасте 1 мес характерны нарушение структуры, целостности поведения и отклонения в исследовательском и эмоциональном поведении.

Прослушивание «музыкального» варианта акустического образа собственной электрокортикограммы (ЭКоГ) в реальном времени самками, пережившими психогенный стресс, способствует нормализации межструктурных взаимоотношений в коре головного мозга по данным кросскорреляционного анализа ЭКоГ и восстановлению

	<p>материнского поведения. Нарушенное поведение потомства крысят от стрессированных матерей также нормализуется: восстанавливается структура поведения, целостность и представленность актов, определяющих двигательное, исследовательское и эмоциональное поведение.</p> <p>Создан исследовательский комплекс и отработан метод быстрой сканирующей циклической вольтамперометрии для определения динамики уровня внеклеточного дофамина в мозге крыс <i>in vivo</i> в режиме реального времени. Пилотное исследование с применением комплекса на модели болезни Альцгеймера показало, что введение бета-амилоида в желудочковую систему мозга крыс снижает выброс дофамина в прилежащем ядре в ответ на электрическую стимуляцию мезолимбической дофаминергической системы.</p> <p style="text-align: center;">ИЭМ</p>
<p>68. Изучение генетических механизмов формирования патологического процесса</p>	<p>Показана положительная цис-антисмысловая регуляция между транскриптами генов AFAP1-AS и AFAP1. Разработан метод РНК-РНК-pull-down (захвата), предназначенный для специфического выявления РНК-РНК взаимодействий.</p> <p>Доказано, что окислительная модификация внеклеточной ДНК (вкДНК) активирует в мезенхимальных стромальных клетках (МСК) гены, ответственные за миогенную дифференцировку. Показано повышение концентрации вкДНК и снижение нуклеазной активности плазмы крови детей-аутистов по сравнению со здоровым контролем.</p> <p>В результате проведенного кометного электрофореза одиночных клеток при детском аутизме выявлен повышенный уровень деградации ДНК у пациентов и их матерей.</p> <p>При анализе делеций палиндромной области Y-хромосомы у российских мужчин показано, что полные AZFc (b2/b4) делеции обнаружены только у мужчин с бесплодием, а частые частичные делеции b2/b3 и gr/gr, являются полиморфизмами со сходной частотой у российских мужчин с бесплодием и у фертильных мужчин. Выявлена гетерогенность AZFb и AZFb+c делеций по размеру и локализации.</p> <p>Изучена экспрессия генов сигнальных путей – основных мишеней таргетной терапии рака почки в метастазирующих опухолях и опухолях без метастазов. Выявлена ассоциация экспрессии гена VEGFA с метастатическим потенциалом опухоли при раке почки. Экспрессия гена RAF1 ассоциирована с возникновением подтипа метастатического рака почки, приводящего к быстрой гибели больных. Выявлены гены, экспрессия которых позволяет дифференциально диагностировать светлоклеточный почечно-клеточный рак с высокой чувствительностью и специфичностью. Разработана соответствующая технология диагностики.</p> <p>Показано, что метилирование промоторных областей генов LAMA1, LAMA2, LAMB1, ITGA4, ITGA9 и NID1 ассоциировано с положительным статусом маркера HER2 (высокоагрессивные опухоли). Отсутствие метилирования LAMA1, LAMA2, LAMB1 ассоциировано с высокой экспрессией рецепторов ER, PR и с умеренной степенью злокачественности опухоли.</p> <p>На основе результатов широкогеномного бисульфитного секвенирования проведена идентификация участков</p>

моноаллельного метилирования в геноме человека, построены хромосомные карты плотности моноаллельного метилирования промоторов генов в норме и при раке молочной железы. Впервые проведено исследование дифференциального метилирования промоторной области и экспрессии онкогематического антигена реовируса в опухолях почки. В опухолях выявлено деметилирование CpG-динуклеотидов в позициях -80 и 56 относительно точки начала транскрипции промотора гена реовируса.

Проведено исследование аллельной гетерогенности фенилкетонурии и гиперфениланинемии у жителей Карачаево-Черкессии, найдены особенности спектра мутаций у данных народов. Разработан оригинальный метод поиска наиболее частой мутации гена F8, получены данные о вкладе этой мутации в заболеваемость гемофилией А у российских больных.

С помощью разработанной медицинской технологии определения концентрации оксистеролов в плазме крови методом высокоэффективной жидкостной хроматографии - tandemной масс-спектрометрии показаны достоверные различия в концентрации холестан-3 β ,5 α ,6 β -триола и 7-кетохолестерина при лизосомных болезнях накопления. Продемонстрированы возможности применения респирометрии как метода для биохимического (функционального) подтверждения неописанных в литературе мутаций, связанных с дефектом дыхательной цепи митохондрий. Выявлены особенности спектра мутаций при муколипидозе II/III, недостаточности кислой липазы и метилмалоновой ацидурии у российских пациентов.

При сравнительной оценке различных методик полногеномной амплификации единичных клеток цитотрофобласта показано, что метод изотермической амплификации путем вытеснения комплементарно синтезируемой цепи (MDA – Multiple Displacement Amplification) обеспечивает получение наибольшего количества ДНК из одной клетки трофобласта и фрагментов большей длины по сравнению с другими методами полногеномной амплификации, такими как LA-PCR и DOP-PCR.

При изучении структурной вариабельности генома у пациентов с de novo сбалансированными хромосомными перестройками и аномалиями фенотипа методами сравнительной геномной гибридизации и хромосомного микроматричного анализа показано, что в 30,7% случаев у таких пациентов отмечаются клинически значимые вариации количества копий участков ДНК.

Создана панель для диагностики моногенных заболеваний и синдромов, сопровождающихся судорогами, методом высокопроизводительного секвенирования, включающая 560 генов, мутации в которых тестируются одновременно.

ФГБНУ МГНЦ

С помощью конфокальной микроскопии показано, что при временной экспрессии в клетках HEK293, слитый белок рецептора липопротеинов низкой плотности и зеленого флуоресцентного белка транспортируется на клеточную мембрану. Путем сайт-направленного мутагенеза в кДНК рецептора ЛНП введены мутации S206R и S447C и показано, что они приводят к снижению связывания липопротеинов трансфецированными клетками по сравнению с клетками, трансфецированными кДНК с последовательностью дикого типа. В популяции жителей Карелии идентифицировано три

	<p>новых и две ранее известных мутации в гене рецептора липопротеинов низкой плотности и разработаны быстрые методы их тестирования, которые могут быть применены для ДНК-диагностики заболевания.</p> <p>Среди 38 обследованных с диагнозом кардиомиопатия и подозрением на амилоидоз выявлены лишь носители нейтральных мутаций в гене транстиретина (у 6 человек обнаружена мутация G6S во 2-ом экзоне и у одного – мутация H90N в 3-ем экзоне гена транстиретина), которые, по-видимому, не являются причиной заболевания. Разработан метод определения главного белка амилоида при помощи микродиссекции и масс-спектрометрии, который может быть использован при окончательной диагностике амилоидозов. Получен рекомбинантный амилин человека. Быстрое формирование фибрилл амилином и белками слияния позволяет использовать эти системы для изучения модуляции фибрилlogenеза под влиянием различных низкомолекулярных соединений.</p> <p>Выявлен новый генетический маркер – полиморфизм гена галанина rs948854, имеющий прогностическое значение для определения тяжести нейродегенеративного процесса при рассеянном склерозе (РС). Полученные результаты указывают на неблагоприятное влияние минорного аллеля по полиморфизму rs948854 на прогноз РС. Анализ типа течения заболевания у носителей вариантов гена галанина указывает на преимущественное влияние сниженной продукции галанина на нейродегенеративные компоненты РС и позволяет рассматривать данную группу пациентов как нуждающуюся в дополнительном приёме препаратов из группы нейропротекторов.</p> <p style="text-align: center;">ИЭМ</p>
<p>69. Изучение генетической структуры российских популяций по "нормальным" генам и генам наследственных болезней, создание биобанков</p>	<p>Выполнен биоинформационный анализ распределения исследуемых маркеров по геному, который показал значительное накопление тесно сцепленных SNP в ряде генов в генофонде коренного населения Сибири. Наличие предполагаемых следов естественного отбора выявлено для нескольких десятков генов, в том числе вовлеченных в такие биологические процессы как передача сигнала в нейронах (KCNQ5), биотрансформация этанола (ALDH1A1, ALDH1A2, ALDH1A3), метаболизм ретиноевой кислоты (CYP26A1, CYP26C1), ангиогенез (ANGPT4). Полученные результаты свидетельствуют об адаптивных изменениях частот аллелей и генотипов в популяциях человека, вызванных направленными действием средовых факторов, связанных с климато-географическими условиями среды.</p> <p>Разработан алгоритм ранней диагностики болезни Фабри у детей школьного возраста с 10 до 17 лет с минимальными клиническими проявлениями заболевания.</p> <p style="text-align: center;">Томский НИМЦ</p> <p>Проводится изучение генофонда населения России и сопредельных стран на основе гаплотипического разнообразия Y-хромосомы, митохондриальной ДНК и ядерного генома, создание биобанка "Генофонд России", изучение механизмов генетической дифференциации российских популяций по условно нейтральным генам и генам наследственных болезней, получение оценки груза и спектра наследственной патологии в различных популяциях населения России и разработка предложений по созданию региональных систем профилактики наследственной и врожденной патологии, развитию</p>

системы медико-генетического консультирования.

ИБМХ

Создана карта барьеров для генетических потоков (основной проходит по Северной Евразии), выявлены динамика гетерозиготности, спектр предковых компонентов, время расхождения популяций. У коренных народов Сибири найдены 90 тыс. ранее неизвестных SNP только в кодирующих областях (по геному - в 25 раз больше). Впервые проведен сравнительный анализ генофондов пяти народов - казахов, узбеков, каракалпаков, туркмен и дунган. Дана реконструкция генетической истории среднеазиатского междуречья, игравшего важную роль в формировании населения России и Центральной Азии.

Секвенировано 300 новых полных геномов из 142 популяций мира. Пересчитан вклад неандертальцев и денисовцев в разных регионах мира. Подтверждено, что основной фактор генофонда Передней Азии – деление на горные и равнинные популяции. По полным геномам Y-хромосомы построено филогенетическое дерево гаплогруппы R1b: впервые выявлена ее восточная ветвь и показано, что именно она доминирует у носителей «ямной» культуры – кандидата на источник формирования генофонда Западной Европы.

Продолжено комплексное медико- и популяционно-генетическое обследование населения Карачаево-Черкесской республики. Сравнительный анализ отягощенности населения АД, АР и Х-сц. патологией показал неоднородность всех изученных популяций (9 районов) по каждому из типов наследования. Различия в показателях груза АД, АР и Х-сц. патологии выявлены и при сравнении «городских» и «сельских» популяций. Выявлено накопление таких АР заболеваний, как муковисцидоз и фенилкетонурия.

Определен спектр мутаций в гене PAX6 на выборке российских больных и создана медицинская технология для диагностики врожденной аниридии.

Проведена оценка анализа эффективности медико-генетической помощи больным муковисцидозом. Показано, что наиболее значимое влияние на понимание генетической информации и отношение к пренатальной диагностике оказывали уровень образования и место жительства семьи, а также степень обременительности лечения больного ребенка. Обоснованы унифицированные подходы к формулировке диагноза, усовершенствованы правила сопоставления клинического и патологоанатомического диагноза и внедрены в практическую деятельность патологоанатомической службы России в виде клинических рекомендаций «Формулировка патолого-анатомического диагноза», утвержденных профильной комиссией Минздрава России.

МГНЦ

На основе полного секвенирования 94-х Y-хромосом изучена филогения гаплогруппы N, оценено время экспансии отдельных кластеров и особенности их географического распространения. Скрининг N3a2-линий в тотальной выборке из 6521 человек из 56 популяций Северной Евразии показал, что наибольшая частота N3a2-линий наблюдается у якутов (от

70 до 90% в различных этногеографических группах). Эти линии обнаружены также у долган (50%), эвенков (47%) и эвенов (29%) Якутии, что очевидно, связано с потоком генов от якутов к другим народам. С низкими частотами N3a2-линии встречаются у народов Западной (12%), Южной и Средней Азии (менее 5%). Обнаружено присутствие N3a2-линий у 1 ливанца, 1 китайца, 1 турка и 1 бутанца. Эти данные показывают, что хотя распространение N3a2-линий свидетельствует о недавнем сильном эффекте основателя в Якутии, но эта субгаплогруппа имеет гораздо более широкую область распространения с редкими единичными случаями на Ближнем Востоке и в Южной Азии. Время расхождения более южных «китайских» и «ливанских» N3a2-линий от северных «якутских» оценено в ~4500 лет назад.

Впервые в якутской семье с аномалиями внутреннего уха, характерными для синдрома Gusher, в гомозиготном состоянии выявлена ранее не описанная замена с.977G>A в гене POU3F4 у двух полусибсов мужского пола (пораженные индивиды), у их матери и сестры - в гетерозиготном состоянии (здоровые члены семьи). Показано, что обнаруженная транзигация с.977G>A приводит к образованию преждевременного стоп-кодона (p.W325*) в консервативном, функционально значимом гомеодомене белка POU4 (Brain 4) и сегрегирует с патологическими фенотипами в исследованной якутской семье по X-сцепленному рецессивному типу наследования. Наиболее вероятно, что выявленный случай синдрома Gusher обусловлен присутствием мутации p.W325* в гене POU3F4, возникшей в одной якутской семье de novo. Проведен детальный аудиологический анализ у пациентов, гомозиготных по мутации с.-23+1G>A гена GJB2 на масштабной выборке пациентов из Якутии. Полученные результаты характеризуют аллельную форму заболевания при GJB2-генотипе с.-23+1G>A/с.-23+1G>A как врожденную, двустороннюю симметричную сенсоневральную (90,1%), вариабельную по степени тяжести потерю слуха (от I степени до глухоты), с «плоским» аудиопрофилем (наклон медианы в РДЧ 0,5, 1,0, 2,0, 4,0 кГц, не более 5,0 дБ). Аудиологический анализ позволяет предположить относительно равномерное, но вариабельное по тяжести поражение слуха у пациентов, гомозиготных по мутации с.-23+1G>A гена GJB2 (Cx26), что является благоприятным прогностическим признаком для слухопротезирования.

Гаплотипический анализ локуса ОФМД в Якутии выявил, что причиной развития заболевания является увеличение GCN-повторов в гене PABPN1 до 14 копий. Мутантный аллель имеет структуру: (GCN)14–(GCG)10(GCA)3GCG. В локусе ОФМД исследована генетическая вариабельность по 10 SNPs в семьях больных и в популяционных выборках. У якутов и русских, больных и носителей мутации ОФМД, обнаружен только один гаплотип по четырем SNPs (ATCG), сцепленный с мутантным аллелем (GCN)14. Вероятно, это свидетельствует о накоплении мутации в результате эффекта основателя.

Исследование популяционной частоты и возраста мутации G5741→A в гене NBAS, показало, что выявленный одинаковый гаплотип у 32 пациентов свидетельствует о присутствии эффекта основателя в якутской популяции как о возможной причине накопления редкого SOPH-синдрома. Низкое генетическое разнообразие якутов вследствие выраженного эффекта основателя заметно и при наследовании Y-хромосомы и мтДНК. Среднее значение числа поколений, прошедших после начала распространения мутации G5741 → A в якутской популяции, составило 32.16±5.6 поколений. Вычислен возраст мутации G5741 → A в якутской популяции, равный 804±140 лет. Период начала

распространения мутации G5741 → A соответствует первой половине XII в. (1192-й год ±140 лет). Мутация G5741 → A (R1914H) в гене NBAS была обнаружена у 4 якутов из 307 обследованных, частота гетерозиготного носительства мутации составляет 1.3% в якутской популяции.

Изучены показатели фертильности гетерозигот по экспансии CAG повторов (39-55 повторов) в гене ATXN1 в Якутии, вызывающая спиноцеребеллярную атаксию 1 типа (СЦА1). Показан низкий уровень смертности детей младшего возраста с СЦА1, а также то, что уровень фертильности больных СЦА1 не отличался от уровня фертильности здоровых женщин РС (Я).

Изучены клинические исходы у пациентов с гастродуоденальными заболеваниями в зависимости от аллельных вариантов гена *iceA Helicobacter pylori*. Штаммы *iceA1* идентифицированы в 65,2% случаев, а *iceA2* – в 34,7%. Статистически значимые отличия в распределении аллелей гена *iceA* найдены в зависимости от возраста пациентов с хроническим гастритом (ХГ), в частности отмечена высокая выявляемость *iceA1* среди подростков.

При проведении типирования больных целиакией и подозрением на целиакию по генам HLA класса II, с помощью трехлокусных гаплотипов DRB1-DQA1-DQB1 установлено 17 носителей гаплотипов, ассоциированных с целиакией. 4 человека не имеют данных гаплотипов, но имеют клинику целиакии. 3 больных являются носителями сразу 2 гаплотипов. Обнаружена высокая частота носительства гаплотипа DRB1*04 – DQA1*03:01 – DQB1*03:02 (DQ8 тип) у якутов (31,1%) по сравнению с русскими (11,6%) и с ранее проводившимися исследованиями (5–10%).

ЯНЦ КМП

При обследовании эластических свойств артерий у работников шахты русской национальности в возрасте 21-75 лет с помощью метода аппланационной тонометрии установлено, что женщины, родившиеся на Севере, и мужчины, рожденные в летне-осенний сезон, имеют более эластичные артерии, чем родившиеся в других регионах и в зимне-весеннее время. Предполагается, что причина обнаруженной связи эластических свойств артерий с условиями внутриутробного развития в условиях Севера – эпигенетическая модификация генов, ответственных за волокнистую структуру соединительной ткани артериальной стенки.

В популяциях нганасан Таймыра, тундровых ненцев Ямало-Ненецкого автономного округа и в выборке русских, проживающих в этих же условиях, изучена встречаемость функционально значимых полиморфных вариантов гена GSTP1, кодирующего фермент биотрансформации ксенобиотиков глутатион-S-трансферазу. Установлены различия между этническими выборками, которые указывают на различную предрасположенность к онкологическим заболеваниям на популяционном уровне.

НИИФФМ

Проводилось изучение генофонда населения России и сопредельных стран на основе гаплотипического разнообразия Y-хромосомы, митохондриальной ДНК и ядерного генома, создание биобанка "Генофонд России".

	<p>Продолжено изучение механизмов генетической дифференциации российских популяций по условно нейтральным генам и генам наследственных болезней, получение оценки груза и спектра наследственной патологии в различных популяциях населения России и разработка предложений по созданию региональных систем профилактики наследственной и врожденной патологии, развитию системы медико-генетического консультирования.</p> <p>ИЭМ</p>
<p>70. Дизрегуляторная патология органов и систем. Патологические интеграции</p>	<p>Проведено полногеномное секвенирование штаммов <i>E. coli</i> БЛРС и <i>B. fragilis</i>, выделенных из стенки аппендикса больного острым флегмонозным аппендицитом. Собран геном. Оценена активность экспрессии генов интерлейкинов и хемокинов в зоне репарации при повреждении серозной оболочки, установлены сроки активации ответа на повреждение при репарации. Установлено, что для большинства исследуемых генов, кодирующих интерлейкины, было характерно наличие двух пиков повышенной активности – 3 и 14 сутки для хемокинов – трех – на 6 часов, 3 и 14 суток.</p> <p>Разработанный алгоритм выбора способа хирургического лечения спондилолистезов дегенеративного генеза с многоуровневым поражением межпозвонкового диска с учётом линейного смещения позвонков и сагиттального объёма движений позволяет клиницистам поставить чёткие показания к предложенному нами способу реконструкций позвоночного канала с транспедикулярной фиксацией с межтеловым спондилодезом.</p> <p>Зарегистрированы две базы данных больных по диагностике, лечению дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника и послеоперационным рубцово-спаечным эпидуритом.</p> <p>Выявленные особенности реакций ацетилирования у больных с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями позвоночника и стенозирующими процессами (выраженный полиморфизм гена NAT2 с экспрессией генов NAT1 и NAT) при дальнейшем изучении помогут клиницистам прогнозировать развитие фиброза в послеоперационном периоде и наметить комплексный план профилактики развития фиброза в до- и послеоперационном периодах.</p> <p>НИИТПМ</p> <p>Впервые установлено, что интенсивность дыхательного взрыва у больных распространенным гнойным перитонитом (РГП) повышается только на 14 сутки послеоперационного периода и к 24 суткам снижается до контрольных значений. Интенсивность дыхательного взрыва нейтрофилов у больных РГП на 7-е сутки после операции зависит от состояния аэробного дыхания, на 24-е сутки - преимущественно за счет активности NADP-зависимых дегидрогеназ. Зависимость интенсивности дыхательного взрыва нейтрофилов у больных РГП на 14-е сутки после операции только от активности ферментов митохондрий наблюдается у больных с неблагоприятным исходом заболевания.</p> <p>У больных раком почки обнаружены изменения во взаимосвязях между показателями респираторного взрыва и фенотипом нейтрофилов, что определяет нарушения регуляторных механизмов функциональной активности клеток. Это осуществляется за счет изменения фенотипа нейтрофилов крови (снижается содержание CD11b⁺-, CD62L⁺-, CD64⁺-, HLA-DR⁺- и HLA-DR⁺CD64⁺-нейтрофилов, повышается уровень экспрессии CD16- и HLA-DR-рецепторов). При этом</p>

функциональная активность клеток у больных раком почки характеризуется увеличением интенсивности респираторного взрыва в нейтрофилах за счет повышения уровней синтеза первичных и вторичных активных форм кислорода, что может быть связано с действием различных опухолевых факторов (антигенов, регуляторных молекул).

У больных хроническим гастритом, хроническим атрофическим гастритом выявляется высокий уровень респираторного взрыва нейтрофилов при снижении скорости его развития. В целом, при всех Н.pylogi-ассоциированных заболеваниях нейтрофильным гранулоцитам требуется больше времени для активации и суммарно больше синтезируется первичных и вторичных активных форм кислорода.

ФИЦ КНЦ СО РАН

Система нейроэндокринной регуляции у женщин с хроническим вирусным гепатитом и ВИЧ-инфекцией характеризуется пролактинергической и гипофизарно-яичниковой активацией. Установлены разнонаправленные значимые изменения половых гормонов: увеличение уровня эстрадиола в 2,2 раза и кортизола в 1,6 раз на фоне снижения тестостерона в 1,4 раза. Дисбаланс в системе нейроэндокринной регуляции у женщин с ХВГ в сочетании с ВИЧ-инфекцией более выражен, чем у женщин с ХВГ без ВИЧ-инфекции. Система регуляции ПОЛ – АОЗ у женщин с ХВГ и ВИЧ-инфекцией отличается значимым увеличением первичных и промежуточных продуктов ПОЛ и снижением общей антиокислительной активности крови, супероксиддисмутазы, α -токоферола и ретинола.

Более выраженный окислительный стресс зафиксирован у лиц с сочетанной инфекцией ХВГ и ВИЧ.

Значимо увеличена доля пациенток с нарушениями менструального цикла в группе женщин с сочетанием ХВГ и ВИЧ-инфекции. Для женщин репродуктивного возраста, больных ХВГ/ВИЧ, установлены наиболее информативные прогностические показатели нарушения менструальной функции: ПРЛ, ЛГ, Тс и α -токоферол.

Проведен систематический обзор и мета-анализ исследований, посвященных эпидемиологии и фенотипам синдрома поликистозных яичников в селективных и неселективных популяциях, доказаны существенные отличия распределения клинических фенотипов с преобладанием выраженного гиперандрогенизма в селективных группах, обследованных в госпитальных условиях; разработан методологический подход к оценке качества репортирования эпидемиологических исследований СПКЯ.

Проведено уникальное в России крупномасштабное эпидемиологическое исследование распространенности синдрома поликистоза яичников (СПКЯ) и его осложнений (инсулинорезистентности, нарушений липидного обмена, артериальной, гипертензии, гормонозависимых гинекологических заболеваний) в неселективной популяции из 1600 женщин европеоидной и азиатской этнических групп. Установлено, что женщины европеоидной группы в 2 раза чаще имеют проявления гиперандрогенизма в сравнении с азиатками.

Установлены нормативы гормональных показателей и ультразвуковых характеристик для женщин различного возраста, с учетом их этнической принадлежности, что является необходимым условием для оптимизации диагностики СПКЯ. Создан современный репозиторий биообразцов для дальнейших исследований (в том числе - генетических и

эпигенетических) и регистр в базе данных RedCap для динамического наблюдения и проспективного исследования с целью выявления группы риска развития отдаленных осложнений СПКЯ и их профилактики.

НЦ ПЗСРЧ

Изучено влияние регулятора энергетического обмена - производного 3-оксипиридина - на состояние маточно-плацентарного комплекса у беременных с железодефицитными состояниями. Получены данные о неблагоприятных сдвигах внутриклеточной энергетики, возникающие в результате железо дефицитного состояния у беременных приводят к крайнему напряжению и истощению компенсаторно-приспособительных возможностей организма. Разработана медицинская технология, представляющая собой способ лечения и профилактики акушерских осложнений у беременных с анемией.

Томский НИМЦ

Исследованы механизмы формирования Т-хелперного ответа при прогрессировании хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ). Показано, что на стадии легкого течения ХОБЛ у пациентов наблюдается развитие патологии преимущественно по Th1-типу иммунного ответа, в ряде случаев формируется Th17-тип. При дальнейшем прогрессировании заболевания превалирует Th17-тип иммунного ответа. Установлено, что прогрессирование ХОБЛ сопровождается увеличением количества иммунокомпетентных клеток, экспрессирующих рецептор к IL-6 и перераспределением различных субпопуляций Т-лимфоцитов. При ХОБЛ тяжелого течения возрастает процент CD126+ позитивных Т-хелперов и гранулоцитов, моноциты характеризуются более низким уровнем экспрессии рецептора. Впервые показано, что дополнительным механизмом регуляции воспалительной реакции при ХОБЛ является экспрессия IL-6R на поверхности иммунных клеток, что обуславливает стратегию лечения. Полученные знания легли в основу способа прогнозирования инфекционного осложнения ХОБЛ. Разработана технология направленной регуляции иммунного ответа ХОБЛ в период стабильного течения, позволяющая уменьшить системное воспаление и пролонгировать ремиссию.

Изучена взаимосвязь между метаболизмом жирных кислот, характером системного воспаления, степенью тяжести и течением заболевания органов дыхания (ХОБЛ, бронхиальная астма (БА)). Показано, что поддержание системного хронического воспаления при заболеваниях бронхолегочной системы осуществляется биологически активными метаболитами полиненасыщенных жирных кислот – провоспалительными эйкозаноидами (лейкотриен В4, тромбоксан В2). На основе полученных знаний разработаны медицинские технологии применения низкочастотной магнитотерапии и транскраниальной электростимуляции, направленные на нивелирование системной воспалительной реакции при реабилитации больных БА.

ДНЦ ФПД

На животных впервые установлены: наиболее чувствительные показатели и биохимические маркеры, характеризующие развитие гиперлипидемии и метаболического синдрома, включая активность ферментов системы детоксикации ксенобиотиков, уровни витаминов А и Е, продукцию провоспалительных цитокинов.

Установлена связь изменений биохимических маркеров обмена жирных кислот, аминокислот, витаминов и ксенобиотиков и экспрессией генов, отвечающих за метаболические пути этих групп веществ. Определены группы генов являющиеся наиболее вероятными мишенями воздействия при развитии алиментарно-зависимых заболеваний, включая гены, кодирующие ключевые ферменты метаболизма углеводов (гликолиз, пентозофосфатный путь), биосинтеза жирных кислот и стероидов, обмена витамина А и аминокислот, PPAR-сигнального пути.

Выявлены наиболее чувствительные кандидатные маркеры алиментарно-зависимых заболеваний: изменения экспрессии генов Afp, Asah2, Crtc2, Fmo3, Whsc1, Gsta2, PPAR-сигнального пути, уровни продукции провоспалительных цитокинов и белковых гормонов (лептин, грелин, глюкагон), показатели А-витаминной обеспеченности.

ФИЦ питания и биотехнологии

Разработан оригинальный стандартизованный метод масштабного получения сфероидов из соматических мезенхимных и эпителиальных клеток человека: пигментного эпителия сетчатки, переднего эпителия роговицы, трофобластов, букального эпителия, меланоцитов, кардиомиоцитов и мультипотентных мезенхимных стромальных клеток из различных источников – костного мозга, пупочного канатика, подкожной жировой ткани и зоны лимба глаза. Разработанная технология открывает новый, альтернативный классической трансплантологии, подход лечения пациентов.

Обнаружена повышенная индукция антител к норадреналину при моделировании невропатической боли у крыс. Индукция усиливает и пролонгирует невропатический болевой синдром, индуцирует невропатическую боль в отдаленные периоды после повреждения нервной системы, что может считаться одной из причин перехода острой боли в хроническую форму.

Показано, что оксибутират оказывает влияние на смещение равновесия про- и антиоксидантной систем нервной ткани ствола мозга у крыс. Снижение активности каталазы, не является благоприятным фактором для организма, поскольку дальнейший окислительный стресс может привести к резкой активации свободнорадикальных процессов. Выявлено увеличение активности СОД, что может являться одним из благоприятных факторов, способствующих повышению толерантности мозга к гипоксии, ишемии и реперфузионным повреждениям.

Выявлено что анальгетический эффект ксенона реализуется за счет подавления центральной сенситизации ноцицептивных нейронов. Блокирование ксеноном центральной сенситизации делает возможным его использование для профилактики развития и лечения хронических болевых синдромов.

НИИОПП

У беременных женщин с пиелонефритом в стадии клинической ремиссии тестируется «скрытая» активность воспалительного процесса, что подтверждается достоверным повышением содержания в сыворотке крови провоспалительных цитокинов ИЛ-17А, ИЛ-6, ИЛ-8, и снижением уровня ИЛ-4, обладающего противовоспалительными свойствами и участвующего в синтезе блокирующих антител, необходимых для физиологического развития беременности. Для оценки активности воспалительного процесса предложено использовать расчет коэффициентов соотношения концентраций цитокинов, обладающих про- и противовоспалительной активностью (ИЛ-17А/ИЛ-4 и ИЛ-8/ИЛ-4). Для снижения частоты наиболее распространенных осложнений течения беременности необходимо при предгравидарной подготовке осуществлять целенаправленную санацию очагов хронического воспаления в почках с использованием иммуностимуляторов, способных активировать моноцитарно-макрофагальную фазу иммунного ответа для выработки специфичного иммунного ответа на этиологический фактор.

НИИЭКМ

Формирование ориентировочно-исследовательского поведения (ОИП) в постнатальном онтогенезе связано с функциональной активностью иммунных клеток в том числе их чувствительности к апоптозу и продукции цитокинов. Низкие показатели содержания Т-лимфоцитов и функциональной активности моноцитов в популяции трансплантируемых спленоцитов неполовозрелых мышей-доноров ассоциированы с низкой продукцией TNF- α у реципиентов и формированием у них уровня ОИП, сопоставимых с группой контроля. Низкая чувствительность Т-лимфоцитов мышей-реципиентов, подвергнутых в процессе онтогенеза трансплантации клеток от половозрелых животных к индуцирующему апоптоз влиянию глюкокортикоидов, ассоциирована с высокими показателями Т-лимфоцитов, характерными для группы животных с низкой ОИП.

Показан цитокинопосредованный механизм нейрорепрессивного эффекта трансплантированных клеток иммунной системы с модулированной аминазином функциональной активностью у животных с индуцированным социальным стрессом агрессивно-подобным поведением.

У животных с депрессивно-подобным поведением, сформированным вследствие длительного социального стресса, после трансплантации иммуноцитов с модулированной кофеином функциональной активностью, показано снижение катаболизма триптофана, регистрируемое на фоне снижения продукции клетками селезенки провоспалительных (ИЛ-1 β , ИЛ-6, ИЛ-8, ИЛ-17) и повышения противовоспалительных (ИЛ-10, ИЛ-4) цитокинов и аналогичного изменения содержания указанных цитокинов в патогенетически значимых структурах головного мозга.

Показана способность клеток иммунной системы, с модулированной экстракорпорально кофеином функциональной активностью, стимулировать нейрогенез в гиппокампе у депрессивно-подобных животных.

НИИФКИ

Выявленная взаимосвязь показателя нарушенного липидного обмена (коэффициент атерогенности) с показателем

метаболического равновесия (коэффициент де Ритиса) позволяет рекомендовать использование коэффициента де Ритиса для формирования групп риска развития сердечно-сосудистой патологии и своевременного проведения профилактических мероприятий.

По результатам гематологических исследований крови у жителей Северной и Центральной Якутии наблюдаются значимые различия в параметрах гемограммы. У мужчин и женщин Центральной Якутии повышено количество эритроцитов и уровня гемоглобина. Абсолютный и относительный моноцитоз, выявленный у населения севера Якутии, может быть связан со спецификой питания и ухудшением экологического состояния окружающей среды.

При анализе иммунограммы установлено умеренное снижение активности Т-клеточного звена иммунитета у спортсменов по сравнению с контрольной группой. Исследование показателей периферической крови и иммунной системы позволяет оценить степень напряжения регуляторных систем организма у молодых спортсменов единоборцев Якутии, корректировать величину физических нагрузок, чтобы предупредить развитие дезадаптивных нарушений.

Наиболее выраженные дезадаптационные изменения биохимических показателей крови выявлены у городских мужчин коренного населения Якутии, отошедших от традиционного уклада жизни, и возможно, традиционного питания, зависящих от социально-экономических преобразований, проводимых в последние десятилетия.

ЯНЦ КМП

Исследованы биохимические и молекулярно-генетические показатели метаболизма меди у лабораторных крыс в онтогенезе, содержащихся на Ag-диете с момента рождения и далее в течение 6-ти месяцев жизни. В условиях пищевой нагрузки ионами Ag у животных в крови возникает дефицит печеночного холо-церулоплазмина (ЦП), что приводит к индукции гиперэкспрессии гена ЦП в клетках подкожной жировой ткани (ПЖТ). Секретируемый клетками ПЖТ ЦП обеспечивает медью весь организм животного. Таким образом, данные однозначно показывают, что в организме существует межорганный регуляция статуса меди, направленная на поддержания ее баланса в целом организме.

Разработана методика изучения влияния постуральных воздействий на параметры сердечно-сосудистой системы с использованием компьютеризированной системы для управления динамическими постуральными нагрузками и оценки состояния испытуемого на основе синхронной регистрации и анализа параметров гемодинамики и траектории ориентации-перемещения организма человека в трёхмерном пространстве.

Разработаны модель постуральных воздействий и способ обработки кардиоритмограмм для динамической оценки изменений их спектральной мощности. Получены новые данные о взаимосвязи параметров сердечно-сосудистой системы и сложных (колебательных) постуральных воздействий. Определён набор тестов для оценки психологических особенностей личности и индивидуальных характеристик личностных реакций на постуральные воздействия.

Начата разработка прогнозной модели развития метаболического синдрома, определение предикторов его прогрессирования для разработки программы профилактики и восстановительного лечения метаболического синдрома, разработка систем индивидуального биомониторинга коррекции и реабилитации (персонализированной телемедицины),

	<p>обеспечивающих оптимизацию функционального состояния организма.</p> <p>Показано, что внесение активированных агрегированным IgG тучных клеток (ТК) в двухкамерный культуральный сосуд вызывает повышение проницаемости расположенного выше монослоя эндотелия для атерогенных липопротеинов низкой плотности (ЛПНП). Влияние гистамина носит двухфазный характер: вслед за начальной короткой (около 1 ч) фазой повышения проницаемости наступает более продолжительное (как минимум до конца суток) снижение трансэндотелиального транспорта атерогенных ЛПНП и альбумина.</p> <p style="text-align: center;">ИЭМ</p>
<p>71. Разработка технологий оптимизации механизмов адаптивного управления организма в экстремальных условиях</p>	<p>Проведены две экспедиции в Ямало-Ненецкий автономный округ весной 2016 г. с обследованием коренного и пришлого населения (всего 180 человек). Проведен сбор данных по фактическому питанию двумя методами: частотным и 24-часовым. Собраны антропометрические данные, образцы крови 211 местных жителей с целью определения обеспеченности витаминами. Собраны образцы продуктов и блюд для определения химического состава, пищевой ценности и безопасности.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ питания и биотехнологии</p> <p>Разработана клеточная биотехнология направленного репрограммирования макрофагов <i>in vitro</i> в сторону «нужного» терапевтического фенотипа. Показано, что опухолевое микроокружение и <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> приводит к репрограммированию макрофагов на М2 фенотип, фенотип переключения макрофагов может быть запрограммирован с помощью активации М1-репрограммирующих путей и ингибирования факторов транскрипции STAT3, STAT6. Введение репрограммированных <i>in vitro</i> на антиопухолевый М3 фенотип переключения макрофагов ограничивает развитие опухоли Эрлиха и увеличивает продолжительность жизни мышей с опухолью.</p> <p>Впервые изучалась роль NO, продуцируемого индуцибельной NO-синтазой, в модуляции функциональной активности КАТФ-каналов и развитии адаптационных механизмов. Показано, что в изолированных сердцах крыс, адаптированных к стрессу, образуется iNOS. Адаптация к коротким стрессорным воздействиям полностью предупредила постстрессорное нарушение тонуса коронарных сосудов и снижение сократительной функции миокарда. Тяжелый стресс существенно снижает чувствительную к ГЛБ функциональную активность КАТФ-каналов гладкомышечных клеток коронарных сосудов, то есть сопровождается появлением постстрессорной «каналопатии». В сердцах крыс, перенесших тяжелый стресс, снижение функциональной активности КАТФ-каналов устранялось после блокады iNOS, а у адаптированных животных такая блокада приводила не только к восстановлению, но даже к повышению активности этих каналов. Адаптация к стрессу полностью предупреждает постстрессорную гиперпродукцию NO. Активация iNOS в результате адаптации к стрессу играет важную роль в поддержании адекватной биодоступности NO, участвующего в механизмах локальной регуляции тонуса сосудов сердца.</p> <p>Выявлено, что у животных с более длительным временем гексобарбиталового сна, отражающим низкий уровень</p>

микросомального окисления в печени, в мозге повышена активность MAO-A, снижен уровень серотонина и наблюдается повышенная тревожность по сравнению с животными с меньшим временем гексобарбиталового сна.

Показано существование сукцинатзависимой сигнальной регуляции, участвующей в формировании срочных и отсроченных молекулярных механизмов адаптации и увеличении резистентности организма к дефициту кислорода. Доказано, что сукцинат выступает в роли сигнальной молекулы, реализующей свои эффекты при гипоксии по типу аутокринного сигнала через активацию транскрипционного фактора HIF-1 α и рецептора GPR91.

НИИОПП

Показано влияние гормонов стресса (кортизола и адреналина) этих гормонов на эритроцитарные мембраны крови крыс в отдельности и при их совместном действии на физико-химические характеристики мембран. С помощью методов атомно-силовой микроскопии и спектрофлуоресценции обнаружено изменение структуры, микровязкости липидного бислоя, а также активности Na⁺,K⁺-АТФазы эритроцитарных мембран в зависимости от концентрации гормонов. Показано, что между кортизолом и адреналином существуют конкурентные взаимоотношения за места связывания. При совместном действии смеси этих гормонов преимущество в конкуренции за места связывания принадлежало кортизолу, при этом микровязкость мембран увеличивалась и соответствовала изменению микровязкости для одного кортизола. Конкурентные взаимоотношения отражались и на изменении активности Na⁺,K⁺-АТФазы, на что указывает появление второго максимума активности фермента. Предполагается, что увеличение микровязкости мембраны на первой стадии повышает активность Na⁺,K⁺-АТФазы в связи с увеличением максимальной энергии фононов мембраны, а на второй приводит к уменьшению активности из-за снижения конформационных переходов молекул фермента.

НИИ биохимии

В процессе изучения индивидуальной вариабельности кислородного обеспечения организма, гемодинамики и гемостаза на моделях низкой и высокой физической активности показано, что спортсменов высокой квалификации по плаванию отличают строгие соотношения между ростом и весом тела, пониженные уровни газообмена и легочной вентиляции. Выявлена возможность повышения диастолического артериального давления при длительных интенсивных занятиях плаванием, сопряженных с волевым управлением внешнего дыхания. Подтверждено, что пловцов отличает лучшая способность поддерживать повышенный уровень насыщения гемоглобина крови кислородом в условиях гипоксии при сниженной ответной реакции сердца. Показано, что у спортсменов высокой спортивной квалификации эта реакция сердца проявляется более слабо и с меньшей чувствительностью к снижению парциального давления кислорода в альвеолярном газе. Подтверждено наличие реципрокного дополняющего взаимодействия ответных реакций внешнего дыхания и сердца на селективные изменения газового состава крови, а также возможность их ослабления у спортсменов – пловцов.

Показано, что вызванная гипоксией степень десатурации крови кислородом велика у испытуемых с повышенным

	<p>исходным артериальным давлением, в связи с чем гипоксические нагрузки противопоказаны при артериальной гипертензии. Эластичные периферические артерии облегчают насосную функцию сердца при повышенном кислородном запросе, что приводит к улучшению кровоснабжения миокарда в условиях гипоксии. Выявлена взаимодополняющая связь между реакциями дыхательной системы и сердца, когда недостаточность одной из систем компенсируется более выраженным ответом другой.</p> <p>У спортсменов игровых видов спорта (футбол) определены психофизиологические механизмы формирования спортивного аддиктивного состояния. Показано, что функциональное состояние спортсменов с аддиктивной склонностью по сравнению со спортсменами без аддиктивных проявлений во время периода лишения физической активности характеризуется симптомами психоэмоционального напряжения (тревожность, апатия, раздражительность, нарушения сна и др.) и физиологическими проявлениями на уровне электромиографической активности и терморегуляции, которые характерны для состояния стресса.</p> <p>Проводится сравнение психофизиологического статуса (когнитивные, психоэмоциональные и нейродинамические показатели), спектральной мощности основных ритмов ЭЭГ мозга и вариабельности ритма сердца у спортсменов 18-23 лет, занимающихся легкой атлетикой, до и после курса тренировок аудиовизуальной стимуляции (АВС) и у спортсменов, не проходивших тренировки. Показано, что после тренировок АВС происходит улучшение психоэмоциональных показателей (снижается уровень тревожности, нейротизма, повышается мотивация к достижению успеха и уровень жизнестойкости).</p> <p>В эксперименте установлено, что в процессе последовательного охлаждения при иммерсионной гипотермии изменения в системе гемостаза носят фазный характер, переходя от гипокоагуляции (мягкая степень гипотермии) к тромбинемии (умеренная и глубокая степень гипотермии) с последующим исчезновением признаков активации свертывания при сверхглубокой степени гипотермии.</p> <p style="text-align: center;">НИИФФМ</p>
<p>72. Исследование механизмов развития</p>	<p>Показано, что таргетная терапия с использованием моноклональных анти CD20 антител (ритуксимаб) является патологически значимым и относительно безопасным препаратом для лечения рефрактерной миастении и рефрактерного критического, терминального синдрома Ламберта-Итона. Таким образом, при миастении обосновано новое направление терапии, постреанимационная стимуляция В-клеточного звена иммунитета.</p> <p>Раскрыты этиологическая структура инфекционных осложнений при критических состояниях в неврологии и динамика клинико-лабораторно-инструментальных показателей у данной категории пациентов.</p> <p style="text-align: center;">НЦН</p> <p>Разработаны эффективные методы патогенетической терапии, диагностики критических, терминальных и постреанимационных состояний, профилактики их жизнеугрожающих осложнений, создание методов компьютерной</p>

	<p>обработки экспериментальных и клинических данных.</p> <p style="text-align: center;">РНИЦХ имени академика Б.В. Петровского</p> <p>Получены данные о цАМФ-независимых механизмах участия белков Ерас (Exchange proteins directly activated by cAMP) в механизмах формирования сократительного ответа кровеносных сосудах на воздействие вазоконстрикторных соединений.</p> <p>Установлено, что значительные изменения нейроэндокринной регуляции тонуса сосудов проявляются через 48 часов от начала воздействия липополисахарида (LPS): подавляется сократительная реакция на ангиотензин II и аргинин-вазопрессин, снижается ответ на норадреналин, эндотелин-1 и серотонин. Нарушается функциональная активность эндотелия, о чем свидетельствует 5-ти кратное снижение релаксирующего эффекта в ответ на воздействие агониста мускариновых рецепторов карбахола. Эти данные свидетельствуют о том, что NO-зависимые механизмы не причастны к развитию гипореактивности сосудов при септическом шоке. В основе этого феномена лежит LPS-индуцированное снижение экспрессии вазоконстрикторных рецепторов. Наиболее выраженное уменьшение мРНК наблюдается для ангиотензиновых AT1A- и вазопрессиновых V1A-рецепторов.</p> <p>Установлено, что при алкогольной кардиомиопатии в правом предсердии и желудочке сердца, а также в аорте крыс снижается экспрессия кальмодулина (CaM) – важнейшего сенсорного белка для ионов Ca. Поскольку CaM непосредственно модулирует функцию многих рецепторных белков и, в частности, участвует в «упаковке» рианодиновых рецепторов RyR2 саркоплазматического ретикулума, высказана гипотеза, согласно которой снижение содержания CaM в кардиомиоцитах при алкогольной кардиомиопатии приводит к утечке Ca²⁺ через эти каналы и возникновению кальциевых спарков в диастолу, что является одним из механизмов возникновения электрической нестабильности миокарда и развития предсердных и желудочковых аритмий.</p> <p style="text-align: center;">НИИОПП</p>
<p>73. Изучение патологической анатомии и патогенеза социально значимых заболеваний человека</p>	<p>При церебральном атеросклерозе показаны резко выраженные нарушения атромбогенности сосудистой стенки вследствие многочисленных дефектов эндотелиального пласта, адгезии клеток крови к поверхности артерии с формированием микротромбов и активации эндотелиоцитов наряду с их дистрофическими изменениями, некрозом и слущиванием в просвет сосуда. Установлена высокая диагностическая значимость фактора фон Виллебранда в оценке активности атеросклеротического процесса в каротидном синусе и риска развития осложнений.</p> <p>Предложены новые протоколы мультиплексного параллельного анализа большого числа генов, ассоциированных с нейродегенеративными заболеваниями, проявляющимися двигательными и когнитивными расстройствами.</p> <p style="text-align: center;">НЦН</p> <p>Установлено, что интраназальное введение в течение двух недель антител к глутамату у старых мышей C57Bl/6 с</p>

нарушениями памяти, вызванными введением фибриллярных структур провоспалительного белка S100A9, приводит к восстановлению пространственной памяти в водяном лабиринте Морриса. Полученные данные имеют значение для выяснения механизмов действия антител к глутамату на нарушения памяти и разработки технологий лечения и реабилитации когнитивных нарушений в старческом возрасте.

Получены данные, свидетельствующие о перспективности применения антител к нейромедиаторам, в качестве нейроиммунных маркеров для первичной персонализированной профилактики аддиктивного поведения у молодежи.

НИИОПП

Исследовано влияние ряда ксенобиотиков в сочетании и без с поликлональным активатором (ПКА) на экспрессию генов цитокинов в культуре клеток U937. Установлена активация экспрессии ряда генов интерлейкинов и её значительное усиление под влиянием ПКА. Экспериментально установлено, что фенольные антиоксиданты трет-бутилгидрохинон и 3-(3'-трет-бутил -4'- гидроксифенил) пропилтиосульфат вызывают изменения экспрессии значительного количества генов нескольких регуляторных путей, контролируемых Nf-κB (гены Cxcl1, Icam1, Tnf, Vcam1 - подавление; Lta - активация) Jak-Stat (гены Cxcl9, Irf1,- подавление), LDL (гены Ccl1, Vcam1 - подавление); WNT (гены Ccnd1 Birc5, Cdh1 - подавление; Fgf4 - активация), Hedgehog и андрогеновым рецептором. Полученные результаты свидетельствуют о плеiotропности биологических эффектов фенольных антиоксидантов, и они не обязательно связаны с их окислительно-восстановительными свойствами.

НИИМББ

Продолжено комплексное изучение клеточно-молекулярных механизмов, лежащих в основе дестабилизации атеросклеротической бляшки у человека, а также исследование иммуновоспалительных реакций, способствующих формированию атеросклеротических поражений. Сравнительное гистологическое и иммуногистохимическое исследование позволило установить, что за счет активного синтеза IL-8 эндотелиальными клетками в интиму артерий человека из тока крови проникают макрофаги, CD4 и Th17 – лимфоциты, усиливающие иммуновоспалительные реакции, необходимые для формирования нестабильных, прогрессирующих атеросклеротических поражений.

Детальный анализ иммуновоспалительных реакций в сосудистой стенке у человека показал, что для нестабильных атеросклеротических поражений характерны многочисленные мононуклеарно-клеточные инфильтраты, которые, как правило, располагаются в зоне эрозий и разрывов покрышки нестабильной бляшки. Среди Т-лимфоцитов в нестабильной атеросклеротической бляшке преобладают CD3 клетки, часть из которых представлена Т-лимфоцитами хелперами. Нами сделано предположение о том, что возможным источником Т-лимфоцитов в сосудистой стенке могут быть регионарные к ней парааортальные лимфатические узлы.

Показана важная роль IL-18 в процессах дестабилизации бляшки. Впервые удалось установить точную локализацию IL-18 в клеточных и тканевых элементах как в нестабильных, так и в стабильных атеросклеротических бляшках. IL-18

	<p>способен активировать синтез клеточного ИФН-γ, который в свою очередь может ингибировать пролиферацию гладкомышечных клеток. На основании полученных данных нами высказана гипотеза об опосредованном действии IL-18 на деструкцию эластического и коллагенового каркаса в нестабильной бляшке за счет его способности индуцировать синтез ИФН-γ в Т-лимфоцитах и макрофагах, что в конечном итоге может приводить к ингибированию синтеза коллагена и эластина в гладкомышечных клетках сосудистой стенки и к нарушению прочности фиброзной покрышки бляшки. Не исключено, что использование в дальнейшем ингибиторов IL-18 сможет ограничить образование нестабильных поражений и тем самым препятствовать прогрессии атеросклеротического процесса в артериях человека.</p> <p>Осуществлены приоритетные исследования по выявлению в нестабильных и стабильных атеросклеротических поражениях <i>Chlamydia pneumoniae</i> с целью изучения их возможного влияния как на прогрессирующий рост атеросклеротических бляшек, так и на развитие иммуновоспалительных процессов при атерогенезе в целом. На основании полученных данных высказана гипотеза, о том, что <i>Chlamydia pneumoniae</i> могут играть важную роль в развитии иммуновоспалительных процессов в сосудистой стенке и способствовать дестабилизации и прогрессивному развитию атеросклеротических бляшек у человека.</p> <p style="text-align: center;">ИЭМ</p>
<p>74. Изучение механизмов и морфогенеза развития нервной, эндокринной, иммунной, лимфатической и висцеральных систем человека в норме и патологии</p>	<p>На модели субтотальной резекции печени крыс раскрыты молекулярные и клеточные механизмы органотипической регенерации, характеризующиеся двухфазной динамикой изменения активности генов про- и противовоспалительных цитокинов, изменением фаз митотической активности и экспрессии генов, регулирующих регенераторные процессы. После субтотальной резекции печени отмечается два пика митотической активности гепатоцитов: ранний — через 2 суток и поздний — через 7 суток. С пиками митоза гепатоцитов совпадают два периода повышенного синтеза в печени фактора транскрипции малодифференцированных клеток SOX9, необходимого для поддержания пролиферации.</p> <p>В регенерирующей печени обнаружены две фазы повышения экспрессии генов регуляторных молекул, соответствующих динамике митотической активности гепатоцитов: в ранней фазе (3-48 часов после резекции) повышалась экспрессия генов <i>il6</i>, <i>il10</i>, <i>inos</i>, <i>mmp9</i>, <i>fgf2</i>, <i>tgfb</i>, <i>fn14</i>, <i>sox9</i>), в поздней (7 суток) - генов <i>il1b</i>, <i>tnfa</i>, <i>tweak</i>, <i>inos</i>, <i>hgf</i>.</p> <p>Субтотальная резекция печени в период с 6 до 30 часов после операции вызывает в легких и почках компенсаторное повышение экспрессии генов цитокинов и факторов роста (<i>il6</i>, <i>il10</i>, <i>tnfa</i>, <i>hgf</i>, <i>fgf2</i>), необходимых для стимуляции пролиферации гепатоцитов. Активации прогениторных клеток печени как альтернативного пути регенерации не обнаружено.</p> <p>Установлено, что воздействие на организм эндокринного дисраптора ДДТ в низких дозах, соответствующих максимально допустимыми уровнями (МДУ) его содержания в продуктах питания, с первого дня постнатального периода вызывал у крыс более медленное развитие гипотиреоза по сравнению с животными, потреблявшими ДДТ, начиная с пубертантного периода. Изменения в щитовидной железе, направленные на восстановление эутиреоза, у</p>

животных, подвергавшихся воздействию ДДТ с рождения, проявлялись в усилении функциональной активности клеток, приводящей к их массовой гибели, особенно выраженной в более реактивной центральной зоне долей. У крыс, получавших ДДТ с пубертатного периода, нормализация продукции Т4 происходила за счет микрофолликулярной перестройки паренхимы. Результаты исследования указывают на нарушение регуляции морфогенеза и секреторной деятельности щитовидной железы при воздействии низких доз ДДТ с первых дней жизни и позволяют рассматривать потребление ДДТ в пределах МДУ как фактор риска тиреоидной патологии.

На экспериментальной модели глиобластомы 101/8 показано, что доксорубин и доксорубин в составе PLGA наночастиц в сочетании индукторами окиси азота оказывают выраженный противоопухолевый эффект, увеличивая выживаемость, среднюю продолжительность жизни и уменьшая объем опухоли.

По сравнению с самками у самцов мышей C57Bl/6 острый язвенный колит протекает тяжелее, у них более выражено снижение массы тела и показатели клинических проявлений. По данным морфологического исследования у самок развивается катарально-язвенный, а у самцов более тяжелая форма – фибринозно-язвенный колит. Распространённость язвенного процесса в ободочной кишке у самцов по сравнению с самками выше, а показатель реэпителизации язв ниже. В норме в периферической крови у самцов в отличие от самок ниже показатели Foxp3-положительных регуляторных Т-лимфоцитов, CD3+ CD8+ цитотоксических и CD19+ В-лимфоцитов. При остром язвенном колите у самок выше, чем у самцов относительное содержание Т-хелперов (CD4+ CD3+) и абсолютное содержание регуляторных Т-лимфоцитов.

При хроническом язвенном колите у самок по сравнению с самцами более выражен язвенно-воспалительный процесс. Хронический язвенный колит у самок по сравнению с самцами характеризуется более выраженными реакциями иммунного ответа по Th-2 типу в локальном компартменте иммунной системы. По сравнению с самцами у самок выше показатель числа лимфоидных узелков в стенке ободочной кишки и содержание В-лимфоцитов. В периферической крови у самок по сравнению с самцами выше относительное количество Т-хелперов и ниже — регуляторных Т-лимфоцитов.

Полученные экспериментальные данные о половых различиях выраженности язвенного воспалительного процесса при остром и хроническом язвенном колите и иммунологических нарушений следует учитывать при разработке новых подходов к диагностике и лечению воспалительных заболеваний кишечника с учетом пола.

Показано, что у больных с артериальной недостаточностью нижних конечностей в начальный период развития патологического процесса повышается уровень экспрессии адаптационного гипоксического транскрипционного фактора HIF-1 и усиливаются процессы митофагии в мышечных волокнах. В более поздний период у хронических больных наблюдается усиление образования липофусцина с его накоплением в мышечных волокнах. Образование гранул липофусцина, имеющего митохондриальное происхождение, связано с незавершенным процессом митофагии.

На фоне инволюции лимфоидной ткани в стенках аппендикса у большинства людей пожилого и старческого возраста сохраняются отдельные лимфоидные узелки без светлых и со светлыми центрами, что отражает снижение функциональной активности локальной иммунной системы и определяет особенности клинического течения

воспалительных заболеваний аппендикса.

При аллергическом рините и бронхиальной астме в слизистой оболочке верхних дыхательных путей выявлен полиморфизм ультраструктурных изменений эпителиальных клеток слизистой оболочки, клеток и сосудов микроциркуляторного русла собственной пластинки слизистой оболочки, что отражает общие закономерности проявления их гиперреактивности и гипоксических нарушений.

Впервые охарактеризована морфогенетическая пластичность эндокринной части поджелудочной железы в пре- и постнатальном развитии человека. Установлено, что панкреатические островки всех типов обладают упорядоченной цитоархитектоникой. Распределение и количество А-, В- и D-клеток в островках поджелудочной железы человека определяется их размерами и степенью васкуляризации. У взрослых людей описаны клетки с колокализацией инсулина и глюкагона в островках Лангерганса, что свидетельствует о неоднородности популяции инсулин- и глюкагон-содержащих клеток.

Получены новые данные о возрастной перестройке эндокринной части поджелудочной железы, характеризующейся увеличением плотности распределения и размеров островков Лангерганса. На основе трехмерных реконструкций впервые выявлены смешанные и переходные формы нейроинсулярных комплексов.

При длительном течении сахарного диабета увеличивается количество крупных островков, в которых снижено содержание инсулинпродуцирующих В-клеток и повышено - глюкагон- и соматостатинпродуцирующих, соответственно, А и D клеток.

Установлено, что при инфекционном эндокардите у ВИЧ инфицированных пациентов при сепсисе развиваются отек стромы, дистрофия и некроз кардиомиоцитов, воспалительная инфильтрация с формированием абсцессов. По частоте развития в зонах миокарда, образованных проводящими кардиомиоцитами, выявленные изменения были менее выражены, чем в сократительных.

В эксперименте показано, что при интрагастральном курсовом введении индигенных энтеробактерий *E. coli* штамма ЕВ независимо от пола животных изменяется состав микрофлоры: увеличивается общее количество микроорганизмов, в их составе снижается содержание *Bifidobacterium* и увеличивается - *Lactobacillus* и *Enterococcus*. Выявлены половые различия реактивности иммунной системы: у самок снижается уровень экспрессия генов IL-2 и IL-10, у самцов - уровень синтеза IL-4.

Выявлено, что ранний рак желудка превалирует по частоте у женщин (66%), по гистологическому типу преобладают независимо от пола высокодифференцированные аденокарциномы (81%) без прорастания в подслизистую основу желудка (90%). У большинства больных (свыше 80%) при раннем раке желудка выявляется метаплазия и дисплазия эпителия толстой кишки. В опухолевых клетках во всех наблюдениях мутации BRAF отсутствуют, а у 10% больных выявлена мутация KRAS.

Разработан и сформулирован алгоритм патоморфологического исследования раннего рака желудка после эндоскопической резекции слизистой оболочки /эндоскопической диссекции подслизистого слоя с определением

критериев эффективности проведенной операции.

Выявлены характерные сочетания полиморфных генов системы гемостаза, определяющих высокий риск формирования ретрохориальной гематомы в I триместре беременности. Определены этапы патогенеза ретрохориальной гематомы: проникновение материнских эритроцитов вглубь эндометрия → разобщение пласта децидуальных клеток → дефицит тканевого фактора → нарушение «гемостатического конверта» → образование ретрохориальной гематомы с сетью фибриновых нитей → финальный некроз окружающих клеток.

Установлено, что активность плазминогена в плазме крови у женщин с отслойкой плаценты ниже, чем при нормально протекающей беременности, что может быть использовано для диагностики нарушения гемостаза с формированием ретрохориальной гематомы.

Показано, что уровни концентрации гликоделина А и СА-125 в сыворотке крови и перитонеальной жидкости женщин с легкой, средней и тяжелой степенью эндометриоза являются информативными биомаркерами тяжести течения заболевания.

При иммуногистохимическом исследовании экспрессии субъединиц сукцинатдегидрогеназы А и В в надпочечниковых феохромоцитомах выявлена их слабая и умеренная экспрессия в доброкачественных опухолях, в злокачественных опухолях экспрессия сукцинатдегидрогеназ отсутствует.

НИИМЧ

Установлено, что в спинном мозге новорожденных крыс холинергические нейроны располагаются как в задних, так и в передних рогах, а также в центральном сером веществе. NOS-содержащие структуры выявлены в задних рогах, X пластинке Рекседа и в промежуточном сером веществе. Распределение изученных клеток сходно с распределением холинергических и нитроксидергических нейронов в шейном отделе спинного мозга взрослых животных. Установлено, что в области X пластинки Рекседа у новорожденных крыс имеются холинергические нейроны, содержащие NOS, функция которых неясна.

С помощью оригинальной методики трехмерной визуализации изучена организация микроглиоцитов различных структур головного мозга лабораторных животных и человека, которая позволила получить новые данные о видовых особенностях микроглии головного мозга млекопитающих и о микроглиальной активации при нейродегенерации и старении. Дана характеристика неизвестной ранее популяции субэпендимных микроглиоцитов, активирующихся при старении.

На модели трансплантации эмбрионального спинного мозга в нерв показано, что в условиях измененного микроокружения нейрональные клетки-предшественники из эмбрионального спинного мозга сохраняют свойственный им фенотип и способность синтезировать холинацетилтрансферазу (ХАТ). Установлено, что единичные холинергические нейроны выживают в трансплантатах в течение 19 мес. Сравнительное исследование развития холинергических нейронов нейротрансплантатов и спинного мозга крысы соответствующих сроков развития показало, что ХАТ-

	<p>содержащие клетки достигают морфологической дифференцировки мотонейронов в более поздние сроки, чем при развитии <i>in situ</i>. Установлено, что в эктопических трансплантатах эмбрионального неокортекса формируются отдельные ГАМК-ергические, NO-ергические, холинергические и катехоламинергические нейроны. Плотность популяции ГАМК-ергических нейронов в трансплантатах значительно ниже, чем в неокортексе крысы соответствующего срока развития, что может быть связано с особенностями закладки ГАМК-ергических нейронов в эмбриогенезе.</p> <p>При помощи иммуногистохимических нейральных маркеров (синаптофизина, тирозингидроксилазы и белка PGP 9.5) изучена иннервация поджелудочной железы (ПЖ) крысы и человека. Показано, что с возрастом в ПЖ крыс наблюдаются существенные изменения в эндокринных отделах и нервных аппаратах. У стареющих крыс выявлено снижение общего количества островков Лангерганса, главным образом, крупных; отмечена выраженная денервация тканей ПЖ. Установлено снижение общего числа нервных аппаратов ПЖ, уменьшение плотности (симпатических) катехоламинергических нервных волокон и терминалей. Эти данные свидетельствуют об уменьшении нейротрофического влияния симпатической и парасимпатической нервной системы на ПЖ при старении. При кальцифицирующем хроническом панкреатите показано, что на фоне интенсивного фиброза наблюдается атрофия паренхимы железы, сосудов микроциркуляторного русла и нервных аппаратов.</p> <p>Изучены гемодинамические особенности кровотока по межафенной вене, впервые определены три типа этих нарушений и предложен способ ультразвуковой диагностики. Изданы рекомендации для врачей по проведению морфологического исследования вен.</p> <p>Разработаны основные алгоритмы подбора оптимальных комбинаций антитело-флуорохром, позволяющие с высокой эффективностью анализировать процессы созревания и дифференцировки цитотоксических Т-клеток и Т-хелперов периферической крови. Основной целью этих исследований будет выявление новых клинически значимых маркеров для диагностики этих заболеваний.</p> <p>Полученные данные о стимуляции синтеза VEGF в клетках эпителия тимуса с помощью ряда цитокинов (KGF, IL-7 и IL-1β) <i>in vitro</i> могут быть использованы в дальнейшем для разработки программ восстановления вилочковой железы.</p> <p>Как и в ходе онтогенеза, после индуцированной введением гидрокортизона акцидентальной трансформации, тучные клетки проходят ряд этапов созревания непосредственно в тимусе, перемещаясь по мере созревания из внутридольковых компартментов тимуса к капсуле и септам органа, где они колокализированы с терминалями нервных волокон, часть из которых обеспечивает катехоламинергическую иннервацию.</p> <p style="text-align: right;">ИЭМ</p>
<p>75. Создание стандартизированных биомоделей лабораторных</p>	<p>Установлен ряд универсальных механизмов, определяющих развитие и динамику репаративных изменений ультраструктуры нейронов и межнейрональных связей при экспериментальных моделях церебральной ишемии (<i>in vitro</i> на культурах нейронов и <i>in vivo</i>) и дисфункции дофаминергической подкорковой системы мозга.</p> <p style="text-align: right;">НЦН</p>

животных

Проведено моделирование вирусного гепатита Е на игрунковых обезьянах и оценка эффективности вакцинного препарата.

ФНЦИРИП им.М.П.Чумакова РАН

При изучении пространственных отношений обезьян, содержащихся в неволе, выявлено, что самки макаков резусов независимо от размеров доступной площади помещений большую часть времени наблюдений проводили на небольшом относительно расстоянии до 4 м от других самок (в групповых клетках – 84% времени наблюдений, в вольере – 62%). На расстоянии свыше 10 м самки удалялись от других самок в вольере только в 13% случаев наблюдения. Средняя индивидуальная дистанция между самками составила: в клетках – 2,89 м, в вольере – 4,35 м. Размеры индивидуальной дистанции зависели от социального статуса и качества отношений самок. Средняя индивидуальная дистанция была минимальной у самок среднего ранга по сравнению с высокоранговыми и низкоранговыми животными.

Установлены межвидовые различия в средних значениях некоторых биохимических показателей сыворотки крови приматов; выявлено влияние перевода обезьян из вольерных в индивидуальные условия содержания на биохимические показатели сыворотки крови; обнаружены некоторые различия в средних значениях биохимических показателей самцов высокого и низкого ранга: более сильные у макаков резусов, относительно слабые – у макаков яванских, практически отсутствующие – у павианов гамадрилов; установлена связь между степенью иерархичности отношений в группах самцов обезьян разных видов и выраженностью различий в их биохимических показателях, определяющих риск заболеваний и смертности.

При формировании алкогольной зависимости выявлено, что обезьяны отдавали предпочтение 4%-раствору этанола с добавкой «мультифрукт», демонстрировали выраженные индивидуальные различия в потреблении этанола как при отсутствии пищевого подкрепления, так и при его наличии, при этом при неограниченном доступе к стандартному корму отмечалось усиление алкогольной мотивации ($p < 0.0001$). Повторные алкогольные депривации не влияли на потребление раствора этанола. На последующем этапе формирования устойчивой алкогольной мотивации обезьяны получали 4%-раствор этанола без подсластителя 24 ч/сутки, что способствовало увеличению потребления этанола до 1.2059 ± 0.049 г/кг.

НИИ МП

Установлен феномен наследования митохондриальной ДНК человека у трансмитохондриальных мышей по отцовской линии, что имеет общебиологическое значение. Митохондрии человека, выделенные из клеточной культуры НерG2, с целью изучения сегрегации чужеродной мтДНК в зародышах мышей, инъектировали в зиготу мыши с последующим культивированием до определенной стадии эмбрионального развития и анализом на присутствие мтДНК человека в бластомерах многоклеточного зародыша. мтДНК человека у мышей после ее инъекции в зиготу мыши распределяется неравномерно по бластомерам зародышей мышей, и характер распределения чужеродной мтДНК зависит

	<p>от стадии развития зародыша. При этом собственная мтДНК мыши обнаруживалась всегда во всех бластомерах. Эти исследования позволяют понять избирательную сегрегацию митохондрий при ОХРНОС – заболеваниях человека.</p> <p>Для разработки и оптимизации существующих методов лечения флеботромбоза, биомодель тромбоза глубокой вены была модифицирована. Экспериментальная модель стеноза и тромбоза задней поллой вены у кролика при введении образованного ex vivo сгустка его венозной крови, является эффективной моделью острого тромбоза глубоких вен. На этой модели изучены основные механизмы спонтанного эндогенного и индуцированного тромболизиса. На основании полученных данных ведется разработка новой медицинской технологии «Эндоваскулярный катетерный тромболизис для лечения венозного тромбоза и эмболии» при тромбозах глубоких вен и тромбозэмболии легочной артерии у человека.</p> <p>На стандартизированной модели рассеянного склероза на животных – экспериментальном аллергическом энцефаломиелите (ЭАЭ) получены приоритетные данные о вовлечении определенных видов бактерий в составе кишечной микробиоты в разные фазы заболевания, установлены особенности влияния иммуномодуляторов, пробиотиков и нейтропротекторов на состав кишечной микробиоты и фенотипы иммунных клеток при ЭАЭ при отдельном и сочетанном применении, выявлено, что при совместном применении пробиотиков с иммуномодуляторами и нейтропротекторами взаимно ослабляется их протективное действие. Сформулирована гипотеза, что кишечная микробиота может быть эндогенным ингибитором при иммуномодулирующей и нейтропротективной терапии.</p> <p style="text-align: center;">ИЭМ</p>
Геномика, протеомика, постгеномные технологии, метаболомика. Нанотехнологии, наномедицина	
<p>76. Разработка методов молекулярного профилирования, обеспечивающих прогнозирование рисков развития социально значимых заболеваний</p>	<p>Впервые проведено сравнительное исследование межиндивидуальной фармакокинетической вариабельности как базовых, так и «новых» антиконвульсантов, результаты которого не подтвердили преимуществ препаратов нового поколения. Продемонстрирована межиндивидуальная и внутрисуточная фармакокинетическая вариабельность леветирацетама.</p> <p>Созданы и внедрены в клиническую практику ряд новых авторских методов терапевтического лекарственного мониторинга препаратов, применяемых в неврологии, таких как зонисамид, эсикарбазепин, окскарбазепин, амантадин, леводопа и антиагреганты (из группы салицилатов).</p> <p style="text-align: center;">НЦН</p> <p>При проведении терапевтического лекарственного мониторинга у больных шизофренией в условиях политерапии было показано, что в значительном проценте случаев отмечаются отклонения фармакокинетических параметров от оптимального уровня (терапевтического диапазона). Разработаны высокочувствительные и экспрессные методы количественного определения димера аминокислот L-карнитина и N-ацетил производного аспартата, пригодные для фармакокинетических исследований и фармакодинамического мониторинга. Получены данные о содержании этих производных аминокислот в плазме крови здоровых субъектов без психических расстройств.</p>

Получены предварительные данные о корреляции между психическим состоянием и иммунологическим статусом у больных приступообразной и приступообразно-прогредиентной шизофренией на этапе ремиссии. Изменения активности эндогенного психотического процесса в головном мозге имеет исключительно важное значение для оценки остроты и тяжести патологического процесса, а определение нейроиммунологических показателей позволяет диагностировать обострение заболевания на более ранних этапах, что в свою очередь способствует адекватной психофармакотерапии.

Проведено изучение предикторов терапевтического ответа на психофармакотерапию у стационарных больных пожилого и старческого возрастов с различными формами эндогенных (аффективных) психических заболеваний, проходивших лечение в отделе гериатрической психиатрии, получавших в течение 12-и недель антидепрессивную моно- или комплексную терапию. Были выявлены статистически значимые корреляции эффективности терапии с видом проводимой терапии (монотерапия антидепрессантом или комплексная терапия в сочетании с нейропротектором), типом депрессии, тяжестью депрессии, длительностью депрессии, соматической отягощенностью.

НЦПЗ

Обнаружены особенности изменений и выявлены значимые факторы воспалительной, окислительной, эндотелиально-дисфункциональной и деструктивной активности, характерно отличающие нестабильную атеросклеротическую бляшку от стабильных. По мере развития атеросклеротического очага до стадии нестабильной бляшки в нем снижается активность ингибитора матриксных металлопротеиназ и значительно повышаются уровни деструктивных ферментов, что отражает наиболее повышенные процессы деструкции соединительнотканного матрикса в нестабильной бляшке, в фиброзной покрышке бляшки, приводящие ее истончению, надрыву/разрыву.

В нестабильных атеросклеротических бляшках липидного типа и воспалительно-эрозивного типа отмечено более высокое содержание воспалительных цитокинов, хемоаттрактантов и металлопротеиназ в сравнении с дистрофически-некротическим типом нестабильности.

В стабильных атеросклеротических бляшках с кальцификацией выявлено более высокое содержание остеопротегерина, а в нестабильных бляшках дистрофически-некротического типа с кальцификацией - кальцитонина и остеокальцина. Отмечено значительное повышение содержания остеокальцина в атеросклеротических очагах и с пылевидными и с крупноглыбчатыми кальцификатами в сравнении с бляшками без кальцификации.

У мужчин с коронарным атеросклерозом с преобладанием нестабильных атеросклеротических бляшек в коронарных артериях уровни в крови высокочувствительного С-реактивного протеина (вчСРП), интерлейкинов 6 и 8 (ИЛ-8, ИЛ-6) и растворимого лиганда рецептора CD40 выше, а адгезивных молекул (sVCAM), тканевого ингибитора металлопротеиназ 1 типа (ТИМП-1), метаболитов NO и резистентность липопротеинов низкой плотности к окислению ниже в сравнении с мужчинами без нестабильных бляшек в коронарных артериях. Концентрации в крови вчСРП, ИЛ-6, ИЛ-8, моноцитарно хемоаттрактантного протеина (MCP-1), метаболитов NO, окисленных протеинов и sVCAM коррелируют с показателями нестабильности атеросклеротических бляшек. Между показателями в сосудистой стенке и в

крови из изученного спектра воспалительных, деструктивных, окислительных и эндотелиально-дисфункциональных биомаркеров выявлены прямые корреляционные связи у вЧСРП, ИЛ-6, ИЛ-8, МСР-1 и продуктов перекисного окисления липидов.

Продолжен сбор биологического материала для молекулярно-генетических исследований для формирования биобанка РНК и ДНК. Общий объем биобанка образцов атеросклеротических бляшек у лиц с диагнозом стенозирующий атерокальциноз аорты и коронарных артерий составил более 100 образцов крови для выделения ДНК и образцов ткани для выделения РНК. Выполнено исследование транскриптома нестабильных атеросклеротических бляшек дистрофически-некротического типа и стабильных атеросклеротических бляшек липидного типа методом высокопроизводительного секвенирования. Выполняется биоинформационный анализ полученных транскриптов.

НИИТПМ

Раскрыты молекулярные механизмы раздельного и сочетанного действия отдельных биологически активных веществ (БАВ) пищи (кверцетина, куркумина и др.), широко представленных в рационе человека, на защитно-адаптационный потенциал организма: уровень экспрессии генов и белков, активность приоритетных ферментов метаболизма ксенобиотиков (цитохромов P450 и др.) и антиоксидантной защиты (каталазы, параоксоназы-1 и др.). Установлено влияние БАВ на AhR- и Nrf2-опосредованные сигнальные пути регуляции ферментов метаболизма ксенобиотиков и антиоксидантной защиты. Показано, что сочетание БАВ модулирует их индивидуальные эффекты, что позволяет обосновать физиологической потребности в БАВ для различных групп населения РФ.

Разработана новая технология обеспечения безопасности продукции, полученной с использованием ГМ животных, апробированы и включены в систему оценки безопасности ГМО новые чувствительные биомаркеры, повышающие информативность исследований, сформированы и внедрены в практику Роспотребнадзора требования к проведению оценки безопасности ГМО с комбинированными признаками (МУ 2.3.2.3388-16). Усовершенствована система контроля за ГМО и разработаны новые методы выявления и идентификации ГМО: валидации новых методов контроля за ГМО (МУК 4.2.3389-16); детекции и идентификации ГМО растительного происхождения с использованием ПЦР в матричном формате (МУК 4.2.3390-16); идентификации новых линий ГМ кукурузы (линии MON 89034, 5307, TC1507) и ГМ сои (линии SYHT0H2 и FG72) на основе ПЦР в режиме real-time (МУК 4.2.3309-15).

Впервые получены данные по определению и типам метаболомных, геномных и протеомных маркеров различных алиментарно-зависимых заболеваний (более 7000 маркеров). Проведена апробация полученных зависимостей между полиморфизмом генов, протеомных и метаболомных маркеров, которые были отобраны на основании анализа генетических маркеров, подтверждена их диагностическая значимость и перспективность их использования в выборе способа лечения больных с ожирением. Впервые получены данные, свидетельствующие о том, что риск развития ожирения в российской популяции ассоциирован с носительством полиморфизма Arg158Cys (с.526 C>T) гена ApoE (OR=18,73; 95% CI [2,56 – 137,13]).

Оценена обеспеченность витаминами А, Е, С, D, В1, В2, В6, В12, фолиевой кислотой и β-каротином пациентов с ожирением, по их содержанию в сыворотке крови и по потреблению с рационом. Недостаток витаминов D, В2, В6 и каротиноидов диктует необходимость коррекции их содержания.

ФИЦ питания и биотехнологии

Выявлено влияние как фокальной, так и глобальной ишемии головного мозга на гомеостаз низкомолекулярных аминотиолов плазмы крови у крыс. Показано статистически значимое снижение редокс-статуса аминотиолов плазмы крови по сравнению с контрольными группами. Показано, что в случае глобальной ишемии головного мозга низкий уровень восстановленных аминотиолов плазмы крови держится как минимум трое суток. Установлено, что низкомолекулярные тиолы плазмы крови активно вовлекаются на ранних стадиях ишемии головного мозга в системные окислительные реакции.

НИИОПП

Изучение динамики развития тяжелых осложнений туберкулеза на экспериментальной модели туберкулезного гранулематоза, индуцированного введением *M.tuberculosis* в составе вакцины БЦЖ, позволило выявить реакцию внеклеточного матрикса в виде нарастания лабильности структуры протеогликанов/гликозаминогликанов (ПГ/ГАГ) и изменения содержания гидроксипролина в тканях печени и легких с последующим развитием интерстициального фиброза внутренних органов мышей; при этом показано, что динамика изменения структуры ПГ/ГАГ и содержания гидроксипролина носит фазовый характер, тесно сопряженный с формированием и развитием гранулем.

На модели *in vitro* микобактериального гранулематозного воспаления установлено, что активация редокс-чувствительной сигнальной системы антиоксидант-респонсивного элемента Keap1/Nrf2/ARE приводит к ускорению процессов образования и диссоциации гранулем, что позволяет рассматривать систему Keap1/Nrf2/ARE как новую терапевтическую мишень в терапии туберкулеза.

Разработаны молекулярно-наносомальные и молекулярно-липосомальные фармацевтические композиции направленного транспорта лекарственных средств для лечения гранулематозов (на примере туберкулезного гранулематоза) и их осложнений, повышающие эффективность лечения за счет доставки фармакологически активных этиотропных средств к месту персистенции возбудителя; исследованы механизмы их действия. На культуре макрофагов *in vitro* показано, что липосомы с декстразидом и размером 0,15-0,25 мкм оказывают наилучшие результаты стимулирования экспрессии как матриксных, так и внутриклеточных гидролитических протеаз.

НИИЭКМ

Показано, что митохондриальная дисфункция лечится антибиотиками как в нормальных, так и раковых клетках. Использовали клетки карциномы молочной железы CAL51 и нормальные фибробласты человека, и антибиотики

пенициллин, стрептомицин, тетрациклин, канамицин, G418-Генетицин, пурамицин бластицидин. Показано также, что антибиотики могут увеличить уровень активированных форм кислорода и вызвать аутофагию в обоих типах клеток. Однако, антибиотики существенно не влияли на выживаемость, а также репопуляционную способность раковых клеток. В свою очередь, при одновременном лечении антибиотиками и ингибитором аутофагии в значительной степени снижаются онкогенные свойства раковых клеток. Полученные данные свидетельствуют о возможности применения антибиотиков совместно с ингибитором аутофагии в качестве потенциальной стратегии противоопухолевой терапии.

В исследовании, проведенном на клетках анемии Фанкони (ФА), получены доказательства нарушения аутофагии в ФА. Показано, что в клетках ФА увеличено число аутофагических событий и, как следствие, накапливаются дисфункциональные митохондрии. Митохондриальное деление сопровождается окислительным стрессом и является необходимым условием митофагии в ФА, а блокирование этого пути может освободить аутофагический путь для освобождения от дисфункциональных митохондрий.

НИИМББ

Проведен анализ уровня экспрессии мембраносвязанных рецепторов TNF и показано, что линии схожего происхождения могут иметь разное количество молекул рецепторов на своей поверхности и характеризоваться различной ко-экспрессией рецепторов к TNF α . Были выбраны клеточные линии, характеризующиеся различными сочетаниями экспрессии мембраносвязанных рецепторов TNF, для проведения экспериментов по оценке биологических эффектов TNF.

Выявлено, что клеточные линии со слабой экспрессией обоих типов рецепторов (HEp-2, MOLT-4) и линия K-562, с преимущественной экспрессией TNFR2, не отвечают на стимуляцию TNF α , в то время как клеточная линия ZR75/1, с экспрессией обоих типов рецепторов и линия RPMI-8226, с экспрессией 1 типа рецептора, реагируют на внесение TNF α в культуру усилением пролиферативной активности.

В процессе культивирования *in vitro* в группе пациентов с ревматоидным артритом, но не доноров, увеличивалась доля Т-клеток памяти среди цитотоксических Т-лимфоцитов, а также росло относительное количество центральных клеток памяти среди CD4⁺ Т-клеток памяти в ответ на стимуляцию IL-15 и совместно IL-7 и IL-15. Кроме того, добавление IL-15 приводило к увеличению числа CD62L⁺197⁺ и CD62L⁺197⁻ клеток памяти среди цитотоксических лимфоцитов при ревматоидном артрите. Учитывая высокую концентрацию IL-15 в периферической крови при РА, полученные данные свидетельствуют в пользу изменений гомеостатического контроля популяций клеток памяти у данной группы пациентов, а также различную способность отвечать на стимуляцию IL-15 разных Т-клеточных популяций.

Сконструирован псевдовирс клещевого энцефалита, несущий люминесцентный маркер. Показана способность псевдовирса при внесении на культуру клеток проникать в них демонстрируя превышение фоновых значений люминесценции в 1000 раз и более. Эти свойства позволяют использовать разработанную систему для количественного

описания ингибирующей активности противовирусных веществ.

Разработана индуцированная модель системного аутоиммунного заболевания, аналога системной красной волчанки у человека (СКВ), представляющая фенотипы клинических проявлений заболевания у человека – СКВ с нефритом/без нефрита. Определен маркер формирования наиболее тяжелого варианта патологии – нефрита – у интактных мышей до и в ранние сроки после индукции модели СКВ.

НИИФКИ

Установлено, что доксорубин и амид бетулоновой кислоты (в дозе 100 мг/кг) обладают кардиотоксическим и дислипидемическим эффектами, особенно проявляющимися при их сочетанном применении. Выраженность ремоделирования миокарда (увеличение объемного отношения соединительной ткани к кардиомиоцитам и объемного отношения капилляров к кардиомиоцитам) при действии этих соединений коррелирует с уровнем дислипидемии. Кардиотоксические и дислипидемические эффекты доксорубина и амида бетулоновой кислоты нарастают по мере увеличения срока после его однократного введения, что может свидетельствовать о необратимых нарушениях регенераторных процессов.

Выявлены особенности внутриклеточной реорганизации секреторных эпителиоцитов главных, промежуточных и периуретральных простатических желез при хроническом уретропростатите, вызванном инфекциями, передающимися половым путем. Установлена способность микоплазм и уреоплазм нарушать межклеточные контакты и проникать вглубь эпителиального пласта. Методом лазерной доплеровской флоуметрии установлено уменьшение базального кровотока, снижение среднего потока крови в предстательной железе.

ИМПМ

Изучение механизмов трансэндотелиального транспорта на линии ЭК EA.hy926 позволяет предположить наличие двух механизмов трансэндотелиального переноса белков – парацеллюлярного транспорта и транцитоза, который отчасти опосредован клатрином. Данная клеточная линия может быть использована как модель для изучения регуляции переноса липопротеинов низкой плотности (ЛПНП) через сосудистый эндотелий. Показана активация трансэндотелиального транспорта ЛПНП под действием провоспалительных факторов СРБ и ФНО-альфа. Установлено отсутствие влияния адипонектина на транспорт липопротеинов через эндотелий.

Показана зависимость экспрессии генов сквенджер-рецепторов LOX-1 и СР-ВІ от содержания эндогенного (синтезированного данной клеткой) апо АІ в макрофагах человека. Подавление синтеза апо АІ методом РНК-интерференции приводило к снижению активностей генов LOX-1 и СР-ВІ. Падение уровня мРНК рецепторов LOX-1 и СР-ВІ сопровождалось снижением количества данных рецепторов на поверхностной мембране макрофагов. Полученные результаты объясняют выявленную ранее корреляцию между уровнем поверхностного апо АІ в макрофагах человека и интенсивностью захвата ими мЛПНП. Индукция экспрессии сквенджер-рецептора LOX-1, ответственного за

	<p>повышенный захват мЛПНП апо А1-богатыми макрофагами, обеспечивается какими-либо из сигнальных каскадов, инициируемых при взаимодействии поверхностного апо А-1 с кассетным транспортером ABCA1. Выявлены три потенциальных сигнальных каскада, принимающих участие в апо А-1-опосредованной регуляции гена скевенджер-рецептора LOX-1 — сАМР/протеинкиназа А, JNK и протеинкиназа С. Методом иммунопреципитации хроматина подтверждено взаимодействие сАМР-зависимого фактора транскрипции CREBP с промоторной областью гена LOX-1. Таким образом, в результате выполнения проекта достигнута основная его цель — выяснен молекулярный механизм, ответственный за повышенный уровень захвата мЛПНП апо А-1-богатыми макрофагами. Взаимодействие апо А-1 с ABCA1 через G-белки инициирует активацию аденилатциклаз, накопление в клетках сАМР и активацию протеинкиназы А. Протеинкиназа А фосфорилирует фактор транскрипции CREB, повышая его сродство к коактиваторам транскрипции CBP/p300. В свою очередь, CREB взаимодействует с CRE-элементом в составе 5'-регуляторной области гена LOX-1 и индуцирует его экспрессию, что сопровождается повышением уровня поверхностного рецептора LOX-1 и усилением захвата макрофагами мЛПНП.</p> <p>Проведены эксперименты по влиянию гипоксии на активность генов апо А-1 и С3 в макрофагах человека. Установлено, что индукция клеточного ответа на гипоксию повышает уровень экспрессии генов апо А-1, ABCA1 и С3, а также уровень внутриклеточного и поверхностного белка апо А-1 в THP-1 макрофагах. В регуляцию CoCl₂-зависимой экспрессии генов ABCA1 и С3 вовлечены сигнальные каскады MKK4/7-JNK1/2/3 и MEK1/2-Erk1/2, но не MKK3/6-p38, а также фактор транскрипции NF-κB.</p> <p>Разработан масс-спектрометрический метод профилирования жирных кислот в плазме крови человека по детектируемым глицерофосфолипидам (лизифосфатидилхолинам). Адаптирован подход к обнаружению серии окисленных глицерофосфолипидов, имеющих диагностическое значение, методом масс-спектрометрии МАЛДИ.</p> <p>Предложен дешевый альтернативный способ сравнения массовых профилей белков микроорганизмов с целью идентификации последних методом масс-спектрометрии МАЛДИ.</p> <p>Отработан алгоритм выявления дисбиоза кишечной микробиоты и индивидуального подбора пробиотика для его коррекции у пациентов с рассеянным склерозом, ведется работа по расширению набора определяемых микроорганизмов.</p> <p>Выявлена взаимосвязь уровня транскрипционной активности гена галанина и содержания тестостерона. Подверженность к снижению уровня тестостерона у здоровых испытуемых — носителей минорного G-аллеля полиморфизма rs948854 гена галанина может быть фактором риска развития аутоиммунных заболеваний (в частности, аутоиммунной нейродегенеративной патологии).</p> <p style="text-align: center;">ИЭМ</p>
77. Поиск молекулярных мишеней,	<p>Исследовано влияние лекарственного препарата Фосфолиповит, находящегося на стадии клинического изучения, на обратный транспорт холестерина и активацию желчегенеза. В экспериментах <i>in vitro</i> на THP-1 макрофагах показано, что при инкубации клеток в присутствии Фосфолиповита процент акцепции холестерина липопротеинами высокой</p>

<p>конструирование и получение биологически активных веществ (материалов), исследование их фармакологического действия и безопасности</p>	<p>плотности повышается более чем на 60%. Трехмесячная терапия Фосфолипидом пациентов с нарушениями липидного обмена приводит к повышению уровня 7α-гидроксихолестерина в крови, что свидетельствует об активации желчегонения. Также показано возрастание уровня сфингозин-1-фосфата в крови пациентов после терапии Фосфолипидом, что позволяет рассматривать его в качестве потенциального биомаркера нарушений липидного обмена.</p> <p>Сопоставлены четыре веб-сервиса, прогнозирующие взаимодействия лигандов с известными белками-мишенями лекарственных соединений, на основе выборки из 36 новых препаратов, одобренных FDA. Показано, что качество прогноза веб-ресурсов возрастает в следующем порядке: SwissTargetPrediction (S = 0.37) < DRAR-CPI (S = 0.41) < SuperPred (S = 0.53) < PASS Online (S = 0.95); здесь S – Sensitivity, значения чувствительности. Сделан вывод о преимуществе реализованных в PASS Online методах машинного обучения, основанных на дескрипторах MNA и байесовском классификаторе, по сравнению с методами оценки по сходству или поиску ассоциаций на основе молекулярного докинга.</p> <p>Проведен синтез и изучение цитотоксической активности новых синтетических прогестинных, полных агонистов рецепторов прогестина (РП), из ряда прегна-D'-пентанов по отношению к РП-позитивным клеткам MCF-7, РП-негативным клеткам MDA-MB-453, и клеткам нормального эпителия (MDCK). Показана более высокая активность синтезированных веществ по отношению к клеткам MCF-7, чем MDA-MB-453; при этом цитотоксичности для клеток MDCK) выявлено не было. Молекулярное моделирование связывания изученных стероидов с РП позволило установить, что все производные с близкими значениями энергий могут взаимодействовать с лиганд-связывающим доменом рецептора с более высоким сродством по сравнению с молекулой прогестерона.</p> <p style="text-align: center;">ИБМХ</p>
<p>78. Разработка новых технологий выявления различных типов мутаций генома, методов их профилактики и коррекции</p>	<p>Получены 7 типов плазмид для редактирования генома на основе технологии CRISPR/Cas9 для редактирования локуса CFTR p.F508del при муковисцидозе, установлена высокая эффективность CRISPR/Cas9 конструкций на контрольной клеточной культуре HEK293T. Обоснованы унифицированные подходы к формулировке диагноза, усовершенствованы правила сопоставления клинического и патологоанатомического диагноза и внедрены в практическую деятельность патологоанатомической службы России в виде клинических рекомендаций «Формулировка патолого-анатомического диагноза», утвержденных профильной комиссией Минздрава России.</p> <p style="text-align: center;">МГНЦ</p> <p>Исследовано гиперметилование 20 генов микроРНК на расширенной выборке образцов рака лёгкого и почки. Определены гены микроРНК, метилирование которых значимо ассоциировано с наличием рака и гены, ассоциированные с метастазированием рака почки. Определены изменения уровней экспрессии 20 генов микроРНК в 20 образцах рака почки. Показана значимая положительная корреляция между изменениями уровней экспрессии и метилирования для 10 генов микроРНК, что указывает на функциональную роль метилирования этих генов микроРНК при раке почки. Изучены</p>

молекулярные факторы опухолевой прогрессии при увеальной меланоме. Составлены системы маркеров для диагностики рака почки и лёгкого и определены новые маркеры для прогнозирования метастазирования на основе данных по уровню метилирования генов микроРНК.

Определены гены микроРНК, метилирование которых значимо ассоциировано с наличием рака молочной железы (РМЖ) и рака яичников (РЯ). Определены гены, ассоциированные с метастазированием РМЖ и РЯ. На основе данных по уровню метилирования генов микроРНК составлены системы маркеров для диагностики РЯ и прогнозирования метастазирования. Определены изменения уровней экспрессии 20 генов микроРНК и более 10 белок-кодирующих генов при РМЖ. Показана значимая положительная корреляция между изменениями уровней экспрессии и метилирования для 12 генов микроРНК при РМЖ, что указывает на функциональную роль метилирования этих генов микроРНК. Выявлена отрицательная корреляция между уровнями экспрессии при РМЖ для 4 пар микроРНК-мРНК, что означает прямое или опосредованное участие этих микроРНК в регуляции соответствующих генов. Возможность взаимодействия miR-124-3p с мРНК BCL2 подтверждена с помощью трансфекции клеточной линии РМЖ MCF7.

НИИОПП

Проведены исследования, ориентированные на поиск генетических маркеров для корректного выбора терапевтических заболеваний при онкологических заболеваниях. Анализ генетических изменений проводился при раке легкого, колоректальном раке и меланоме.

В рамках работы были исследованы варианты мутаций в гене EGFR с фокусом на делецию del746-750. С целью характеристики спектра мутаций было проведено секвенирование фрагментов гена EGFR, полученных из ДНК опухолей 33 больных. Получены полные данные по структуре наблюдаемых делеций.

Наряду с мутациями del746-750, была обнаружена не описанная ранее в литературе делеция p.E746-750>AP. Кроме того, в ходе работы была обнаружена необычная, крайне редко встречающаяся мутация - инсерция p.I744_K745insKIPVAI. Наблюдение реакции пациентки 48 лет с диагнозом "рак легкого" (T3N2M1, стадия IV) с обнаруженной инсерцией p.I744_K745insKIPVAI на терапию Ирессой показало, что ряд клинических показателей пациентки значительно улучшился при приеме Ирессы, что демонстрирует ее эффективность при лечении больной с выявленной инсерцией p.I744_K745insKIPVAI в 19 экзоне.

НИИМББ

Причиной семейной гиперхолестеремии (СГ) чаще всего являются мутации в гене рецептора липопротеинов низкой плотности (ЛНП), причем российская популяция характеризуется большим разнообразием мутаций, вызывающих заболевание. Использовали набор праймеров для анализа экзонных последовательностей и альтернативный набор олигонуклеотидов, позволяющий находить мутации также и в экзон-интронных стыках. В результате исследования с обоими наборами праймеров были обнаружены мутации с. 245G>C [p.(Cys82Ser)], с.1222G>A [p.(Glu408Lys)], с.1327

	<p>T>C [p.(Trp443Arg)], с.1859 G>C [p.(Trp620Ser)], но лишь второй набор праймеров идентифицировал мутацию с. 313+2T>G (IVS3+2T>G) в инвариантной последовательности донорного сайта сплайсинга третьего интрона. Вариант p.(Trp443Arg) был ранее описан в Москве, а замена p.(Glu408Lys), известна из разных популяций мира, но не из России. Три остальных мутации были новыми, не известными в других популяциях мира. Исследование указывает на своеобразие карельской популяции в отношении спектра мутаций, вызывающих СГ, и подтверждает тезис о необходимости использования для поиска функционально значимых мутаций праймеров, позволяющих анализировать прилежащие к экзонам части интронов.</p> <p style="text-align: center;">ИЭМ</p>
<p>79. Разработка фундаментальных и прикладных проблем наномедицины конструкций - "нанороботов".</p>	<p>Впервые созданы новые наноструктурные комплексы биологического нейропротекторного пептида карнозина – наномицеллярный комплекс в составе с липоевой кислотой (К/ЛК) и в виде липосом, устойчивые к действию сывороточной карнозиназы и характеризующиеся выраженной антиоксидантной активностью.</p> <p style="text-align: center;">НЦН</p> <p>Обоснован выбор маркеров токсического действия углеродных нанотрубок и разработана модель их воздействия на организм лабораторных животных при введении с питьевой водой. Выявлены признаки подострого токсического воздействия МУНТ на крыс в подостром эксперименте по интегральным и гематологическим показателям.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ питания и биотехнологии</p> <p>В результате изучения различных водорастворимых производных фуллерена [C60] с разными заместителями на эмбриональных фибробластах легких человека (ФЛЭЧ) показано, что они проникают в клетки человека с разной скоростью и флуоресцируют в красной области спектра в клетках человека, независимо от их способности флуоресцировать в водных растворах. Выявлены закономерности регуляции водорастворимыми производными фуллеренов уровня активных форм кислорода (АФК) в клетках в участиием NADPH – оксидаз. Показано, что большинство исследованных водорастворимых производных фуллеренов вызывает в клетках быстрорепарируемые разрывы ДНК. Обоснованы унифицированные подходы к формулировке диагноза, усовершенствованы правила сопоставления клинического и патологоанатомического диагноза и внедрены в практическую деятельность патологоанатомической службы России в виде клинических рекомендаций, утвержденных комиссией Минздрава России.</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ МГНЦ</p> <p>Разработана методика синтеза наночастиц серебра при концентрации аэрозоля-ОТ в диапазоне 1-3 мМ, что позволяет существенно снизить токсичность таких растворов наночастиц при их действии на биологические объекты.</p> <p>Выявлено влияние поверхностного заряда наночастиц серебра на их цитотоксичность с применением МТТ теста и</p>

	<p>метода проточной цитофлуориметрии. Показано, что для обоих типов клеток (нормальных клетках эндотелия (линии EA.hy926) и злокачественных клетках (Jurkat)) более высокой цитотоксичностью обладают наночастицы, стабилизированные аэрозолем-ОТ (с бóльшим поверхностным зарядом), чем природным стабилизатором β-циклодекстрином.</p> <p>Оптимизирована подготовка суспензий субкультивируемых клеток к исследованиям с помощью просвечивающей электронной микроскопии с целью исследования внутриклеточной локализации наночастиц серебра. Составлен протокол пробоподготовки, на основе которого были получены микрофотографии клеток Jurkat, предварительно инкубированных с 1,5 мкг/мл наночастиц серебра, стабилизированных АОТ.</p> <p style="text-align: center;">НИИОПП</p> <p>В лаборатории генной инженерии получен штамм метилотрофных дрожжей <i>Pichia pastoris</i>, эффективно продуцирующий рекомбинантный химерный белок липаза-Asp-Pro-аполипопротеин А-I, на основе которого с помощью кислотного гидролиза пептидной связи Asp-Pro получают зрелый аполипопротеин А-I человека, представляющий большой практический интерес с точки зрения создания лекарственных противосклеротических препаратов и разработки транспортных систем адресной доставки лекарств. Хорошо секретируемая клетками дрожжей липаза из <i>Thermomyces lanuginosus</i> выполняет роль «локомотива» химерного белка.</p> <p>На модели клеток НЕК 293Т показана способность нативного и рекомбинантного аполипопротеина А-I (апоА-I), меченого флуоресцентной меткой ФИТЦ, проникать в ядра клетки. Однако инкубация комплекса рекомбинантного апоА-I с плазмидными ДНК, содержащими ген зеленого флюоресцирующего белка (gfp), не приводит к трансфекции клеток. На модели клеток RAW 264.7, конститутивно экспрессирующих ген белка GFP, показано, что инкубация комплекса апоА-I с миРНК также не приводит к трансфекции клеток. Методом ретардации фрагментов ДНК показано, отсутствие специфического взаимодействия фрагментов ДНК и апоА-I, в том числе в присутствии тетрагидрокортизола. Полученные результаты позволяют сделать заключение о необходимости введения в структуру апоА-I доменов, аффинных к нуклеиновым кислотам, что позволит использовать их в качестве переносчиков генетического материала.</p> <p style="text-align: center;">НИИ биохимии</p>
Медицинские клеточные технологии	
<p>80. Получение клеточных моделей заболеваний и исследование их методами системной</p>	<p>Получена экспериментальная модель хорей Гентингтона на крысах осуществляли с использованием митохондриального токсина 3-нитропропионовой кислоты. Осуществлена пилотная серия экспериментов по интрастриатному введению нейрональных предшественников, дифференцированных из ИПСК.</p> <p>Установлено, что в культуре зернистых нейронов мозжечка крыс, подвергнутых цитотоксическому действию кадмия, ионы марганца оказывают нейропротекторный эффект. Антиоксидант тимохинон защищает культивируемые зернистые нейроны (КЗН) мозжечка от окислительного стресса, индуцированного воздействием параквата и ионов меди.</p>

биологии	<p>Активная пептидная фракция кортексина препятствует деструкции КЗН, вызванную цитотоксическим действием глутамата.</p> <p style="text-align: center;">НЦН</p> <p>Проведено сравнительное исследование заселения выбранного для исследования нерезорбируемого биоактивного остеопластического материала «апатитосиликатного композита БАК-1000» суспензионной клеточной культурой после монослойного 2D культивирования и 3D культурой (мезосферами). Для лучшего приживления и репарации обширных костных дефектов была отработана методика получения предварительно VEGF индуцированных мезосфер. При заселении остеопластического материала БАК1000 индуцированными в ангиогенном направлении мезосферами наблюдалось их быстрое прикрепление, миграция клеток из мезосфер с образованием капилляроподобных структур как на поверхности, так и в порах заселенной матрицы. Полученные данные позволят разработать новые инновационные методы реконструкции обширных повреждений костной ткани и создать новую медицинскую технологию.</p> <p style="text-align: center;">НИИОПП</p>
81. Создание новых клеточных технологий	<p>Проводено клинико-функциональное и иммунологическое изучение терапевтической возможности внутривенных инфузий концентрата ядродержащих клеток пуповинной плацентарной крови человека при глаукомной оптической нейропатии. Результаты свидетельствуют об улучшении и стабилизации глаукомного процесса в течение полугода после курса внутривенных инфузий ядродержащих клеток.</p> <p>Разработаны протоколы сканирующей электронной микроскопии и химического микроанализа для исследования структур глаза и его вспомогательных органов. В результате проведенных исследований в рамках этого этапа НИР разработан набор приемов, позволяющих использовать сканирующий электронный микроскоп для качественной оценки распределения химических элементов в масштабе микроструктуры ткани и ультраструктуры клетки. В частности, была доказана возможность существенного увеличения чувствительности энергодисперсионного спектрометра, что делает возможным применение электронного микроскопа для прямой качественной оценки распределения металлов d-подгруппы (от Сг до Zn) в легких биологических матрицах.</p> <p style="text-align: center;">НИИ ГБ</p> <p>Проведен сравнительный анализ влияния обогащенной тромбоцитами плазмы (ОТП), лизата тромбоцитов (ЛТ) относительно здоровых доноров и эмбриональной телячьей сыворотки (ЭТС) на функциональную активность костномозговых мезенхимных стволовых клеток (МСК) крыс Wistar. Показано, что ОТП и ЛТ стимулируют пролиферацию и миграцию МСК. Значимое усиление пролиферации МСК в присутствии ОТП и ЛТ отмечено к 48 часу эксперимента в сравнении с ЭТС. Большой стимулирующий эффект ОТП и ЛТ на пролиферативный потенциал МСК сохранялся до конца эксперимента (72 часа) по сравнению с эффектом ЭТС. Выявлено, что ОТП проявляет более</p>

выраженное стимулирующее влияние на пролиферацию МСК в сравнении с ЛТ. ЛТ и ЭТС на ранних сроках эксперимента имели тенденцию к более выраженному стимулированию миграции МСК в сравнении с ОТП. Таким образом, стимулирующее действие ОТП и ЛТ на функциональную активность МСК позволяет использовать данные источники ростовых факторов для культивирования стволовых клеток.

Изучено влияние ОТП пациентов с трофическими язвами нижних конечностей разной этиологии на пролиферацию клеток эндотелиальной линии EaHy 929 и МСК костного мозга человека в МТТ-тесте. Показано, ОТП больных сахарным диабетом подавляет пролиферацию EaHy 929 и МСК, тогда как ОТП пациентов без диабета, у которых более высокое содержание тромбоцитов в 1 мкл ОТП, стимулирует пролиферацию клеток.

Исследована сравнительная эффективность терапии ожоговой раны у мышей-самок СВА клеточным продуктом (ОТП, фибробласты (Фб), комбинированное введение ОТП и Фб). Отмечается ускорение процесса заживления раневого дефекта во всех опытных группах к 12 дню эксперимента по сравнению с контрольной группой. Наибольшая скорость заживления раневого дефекта наблюдается при комбинации фибробластов с ОТП к 26 дню эксперимента. В ОТП показано наличие провоспалительных (IL-1 β , TNF- α , IL-6, IL-8) и противовоспалительных (IL-4, IL-10) цитокинов, антиапоптотического фактора (Еро) и NO, что позволяет использовать данный клеточный продукт для ускорения процессов репарации и регенерации поврежденных тканей.

Проведено исследование влияния костномозговых МСК и продуктов их секреции (кондиционная среда от МСК) на субпопуляционный состав лимфоцитов тимуса и селезенки у самок крыс Wistar при моделировании хронического воспалительного процесса гениталий. Показано, что клетки и кондиционная среда их культуры, а также способ их введения оказывают различное действие на лейкоцитарную формулу крови и субпопуляционный состав лимфоцитов селезенки и тимуса. Наиболее выраженным противовоспалительным эффектом обладает лимфотропное введение МСК, позволяющее создать повышенную концентрацию и длительную персистенцию продуцируемых данными клетками факторов в ткани очага воспаления.

Проведен сравнительный анализ миграционной активности популяций клеток костного мозга (ККМ) в лимфоидные и нелимфоидные органы в норме и на модели экспериментального сахарного диабета у мышей. Показано, что введение как ККМ, так и МСК после устойчивого формирования гипергликемии приводит к постепенному снижению уровня глюкозы в крови до нормы к 30 суткам после введения. Обнаружено, что ККМ и МСК мигрируют во все исследуемые органы (поджелудочная железа, костный мозг, почки, головной мозг, аорта, лимфатические узлы, печень, селезенка) во все сроки после трансплантации (исследована временная динамика распределения Y-позитивных клеток доноров в органах реципиентов). Интенсивность миграции и распределения трансплантированных клеток меняется в зависимости от органа и срока после введения. Показано, что уже через 1 час после введения ККМ и МСК доноров-самцов определяются в поджелудочной железе у самок – реципиентов, причем при сахарном диабете клетки сильнее мигрировали в поджелудочную железу, чем у интактных животных. Миграция неразделенной популяции клеток костного мозга в органы и ткани реципиента с сахарным диабетом, выше, чем МСК.

Получены новые данные о роли JAK-STAT – зависимых сигнальных каскадов в реализации ростового потенциала мезенхимальных прогениторных клеток в условиях *in vitro*. Так, изучение участия отдельных представителей JAK-тирозинкиназ в передаче сигнала, определяющего показатели пролиферативно-дифференцировочного статуса мезенхимальных предшественников, отражающие в условиях *in vitro* их регенераторный потенциал, выявило ряд функциональных особенностей. Установлена важная роль JAK2 и JAK3 в формировании исходного уровня митотической активности прогениторных клеток. Обнаружено падение выхода КОЕ-Ф под воздействием их специфических ингибиторов. Выявлено отсутствие влияния JAK1 на пролиферативно-дифференцировочный статус клеток-предшественников. Обнаруженная способность ингибитора JAK3 тормозить пролиферацию митотически активных клеток мезенхимального происхождения на фоне стимуляции их созревания может послужить основой разработки противоопухолевых препаратов для терапии онкологических заболеваний, в качестве действующего вещества которых будут использоваться блокаторы JAK3.

Выявлено, что эритропоэзстимулирующее действие релиз-активных разведений антител к эритропоэтину при их применении в комплексном лечении экспериментальной анемии, осложняющей беременность, обусловлено модулирующим влиянием поэтама в отношении пролиферативной активности и дифференцировки эритроидных предшественников за счет стимуляции секреции гемопоэтически активных субстанций адгезирующими элементами кровяного микроокружения.

Разработана модель фибротического процесса (холодовая травма) для экспресс-оценки влияния лекарственных кандидатов на интенсивность образования коллагена. В качестве ранозаживляющего средства для применения в регенеративной медицине оценена эффективность пептида CP-88. Применение данного пептида на модели холодовой травмы у мышей приводило к уменьшению срока ранозаживления по сравнению с контрольной группой. Кроме того, результаты гистологических исследований указывают на более полноценную регенерацию тканей и менее выраженную воспалительную реакцию на фоне введения препарата.

Показано, что при наложении лигатур на сосуды яичек в восстановлении числа сперматозоидов в ишемизированных семенниках участвуют пролиферирующие CD117–сперматогонияльные стволовые клетки, в регенерации микрососудистой сети – Scα1+–клетки и эндотелиальные прекурсоры (CD45–/CD31+). В условиях метаболических нарушений в клеточную и тканевую регенерацию дополнительно вовлечены дифференцирующиеся CD117+–сперматогонияльные стволовые клетки, мультипотентные мезенхимальные стромальные клетки (CD45–/CD31–/CD90+/CD106+), предшественники гемангиогенеза (CD45–/CD117+/Flk1+) и эпителиальные прекурсоры (CD45–/CD31–/CD49f+/CD326+). В условиях ишемии семенников и метаболических нарушений сохранение гипогонадизма при высоком потенциале к регенерации стволовых и прогениторных клеток связано с хроническим воспалением.

В эксперименте на животных проведена количественная оценка пула примордиальных фолликулов после введения

цитостатических препаратов с различным механизмом действия. Установлено, что в яичнике крыс существуют стволовые оогониальные клетки, за счет которых пополняется пул примордиальных фолликулов после повреждения. Количество этих клеток ограничено, т.к. с течением времени овариальный резерв яичников сокращается. На модели хронического абактериального воспаления предстательной железы изучена эффективность ряда антиоксидантов: дигидрокверцетина, пара-тирозола, диборнола, производной диборнола. Установлено, что эффективным лекарственным средством для лечения абактериальных хронических простатитов является антиоксидант дигидрокверцетин. Применение препарата приводит к существенному снижению степени выраженности атрофических процессов.

Томский НИМЦ

Показано, что мезенхимальные стромальные клетки пупочного канатика (МСК ПК) используют путь паракринной стимуляции пролиферации, подвижности и направленной миграции эндотелиальных клеток, независимый от фактора роста эндотелия сосудов-A (VEGF-A). Установлено, что VEGF-A является необходимым, но недостаточным индуктором эндотелиальной дифференцировки МСК ПК при культивировании на стандартной подложке; однако при культивировании в матриксе базальной мембраны МСК ПК, взаимодействуя с эндотелиальными клетками, способны приобретать CD31+фенотип без влияния экзогенного VEGF-A.

НИИМЧ

Получены и охарактеризованы пористые нетканые материалы на основе тетрафторэтилена для внутреннего слоя капсулы иммуноизолирующего контейнера, предназначенного для трансплантации инсулин-секретирующих клеток.

Получены и охарактеризованы культуры мультипотентных мезенхимальных стромальных клеток (ММСК) из пульпы выпавших молочных зубов детей (SHED-клетки). Отработана методика получения термоотверждаемых хитозановых гидрогелей. Установлено, что цитотоксичность образцов хитозановых гелей зависит от молекулярной массы хитозана и концентрации несвязавшегося β -глицерофосфата.

МГНЦ

Изучены условия формирования сфероидов из эпителиальных клеток, таких как передний эпителий роговицы и пигментный эпителий сетчатки человека, букальный эпителий и эпителий экстраэмбриональных тканей (плаценты). Охарактеризованы сфероиды из мезенхимных соматических клеток человека: костного мозга, пупочного канатика, подкожной жировой ткани и зоны лимба глаза. Все исследованные культуры клеток в неадгезивных условиях способны формировать трехмерные компактные структуры – сфероиды. Сходная динамика образования и компактизации образующихся сфероидов, одновременное присутствие в клетках сфероидов маркеров эпителия (E-cadherin+, CK18/19+, nestin+) и мезенхимы (N-cadherin+, vimentin+) и экспрессия транскрипционных факторов плюрипотентности (Oct 4, Nanog и Sox) подтверждает единые механизмы сфероидогенеза, независимо от типа соматических клеток. Так же было

показано, что только 3D культивирование в виде сфероидов позволяет сохранять изначальный фенотип клеток (эпителиальный), характерный для определенного типа тканей (пигментный и букальный эпителий, трофобласт плаценты) в течение длительного периода культивирования, что невозможно при монослойном культивировании. Полученные данные помогут пополнить фундаментальные знания о механизмах клеточной дифференцировки и репрограммирования.

Проведен сравнительный анализ VEGF-индуцированных сфероидов, образованных мультипотентными мезенхимными стромальными клетками пупочного канатика в количестве 2000, 5000 и 10000 клеток в сфероиде. Установлено, что, несмотря на различие в количестве клеток, диаметр сформированных сфероидов был одинаков для всех типов концентраций и составлял 100 мкм. Полученные данные свидетельствуют, что с увеличением концентрации клеток в сфероиде, увеличивалась и плотность клеток при компактизации. Показано, что в условиях увеличения плотности клеток, начиная с концентрации 5000 клеток в сфероиде, индуцированные клетки способны формировать просветы, напоминающие просветы капилляров, что соответствует примитивному васкулогенезу. Выявлен хаотичный рост капилляроподобных структур во всех направлениях. Установлены определенные закономерности поведения сфероидов: 1) сфероиды, расположенные на близком расстоянии друг от друга, сливались в один рыхлый сфероид, после чего начинался хаотичный рост капилляроподобных структур; 2) сфероиды, удаленные друг от друга, не были способны к слиянию, между ними наблюдали миграцию отдельных клеток и направленный друг к другу рост капилляроподобных структур. Полученные данные являются фундаментальной основой для разработки алгоритмов получения васкулярной сети, применяемой для 3D биопечати, тканевой инженерии и трансплантологии.

НИИОПП

Совместно с Казанским (Приволжским) федеральным университетом на лабораторных приматах (павианы гамадрилы) проводились эксперименты по созданию тканеинженерной конструкции пищевода для замены поврежденного органа. Синтетические каркасы (матрикс) размером 0,5 на 1,5 см. обсеменяли мезенхимальными стволовыми клетками, полученными из костного мозга приматов, и после двухдневной инкубации трансплантировали в пищевод обезьянам. Искусственные каркасы 2D и 3D были изготовлены лабораторией полимерных материалов НИЦ «Курчатовский институт» из волокнистого материала на основе полиамида-6 с средним диаметром 2,9 мкм. Трансплантанты давали хорошую приживаемость и успешно интегрировались в стенку пищевода. Постоперационных осложнений не наблюдали.

При введении доксорубина макакам резусам наблюдали клиническую картину интоксикации аналогичную у людей. Предварительная трансплантация мезенхимальных стволовых клеток (МСК) при умеренных дозах доксорубина полностью сохраняет нормальный клинический статус обезьян. Поздняя трансплантация МСК не оказывает протективного действия. Защитный эффект МСК зависит от дозы доксорубина, суммарного количества вводимых МСК и времени их трансплантации.

НИИ МП

Показано, что совместное культивирование клеток печени (гепатоциты) и костного мозга приводит к значительному повышению пролиферативного потенциала клеток.

Для выяснения роли секреторных продуктов гепатоцитов в стимуляции пролиферации клеток костного мозга исследовано влияние липопротеинов высокой плотности (ЛПВП) и их основного белкового компонента аполипопротеина А-I (апоА-I) на пролиферацию и секрецию матриксных металлопротеиназ клетками костного мозга. Установлено, что добавление в культуральную среду апоА-I и его комплексов со стероидными гормонами повышает скорость включения 3Н-тимидина в ДНК и секрецию матриксных металлопротеиназ клетками костного мозга. Методами атомно-силовой микроскопии и ферментативного анализа показано влияние метилирования GCNGC-сайтов на связывание ДНК с комплексом тетрагидрокортизол-апоА-I. Метилирование GCNGC-сайтов изменяет механизм взаимодействия комплекса тетрагидрокортизол-апоА-I с ДНК, приводя к агрегации ДНК-белковых комплексов. Предполагается, что участие комплексов стероидных гормонов с апоА-I в процессах реструктуризации хроматина сопряжено с процессами метилирования/деметилирования ДНК.

НИИ биохимии

Разработан протокол генерации толерогенных дендритных клеток с использованием рекомбинантного IL-10 и специфического ингибитора NF-κB. Полученные клетки характеризуются относительно низкой экспрессией CD80 и CD80/86 в ответ на провоспалительный стимул (LPS), высокой внутриклеточной экспрессией IL-10, индукцией в совместной культуре спленоцитов содержания Т-регуляторных клеток.

При изучении механизмов формирования противоопухолевой цитотоксической клеточной реакции в культуре моноклеарных клеток больных с различными эпителиальными новообразованиями (колоректальный рак, рак молочной железы, немелкоклеточный рак легкого) получены результаты оценки количества цитотоксических клеток, экспрессирующих молекулы перфорина, гранзима В, FasL, TRAIL, и содержания иммунорегуляторных цитокинов.

Установлено, что генерируемые из моноцитов дендритные клетки (ДК) больных злокачественными глиомами в сравнении с таковыми у доноров характеризуются снижением миграционной активности в ответ на стимуляцию CCL19 и сохранной миграцией по градиенту хемокинов, продуцируемых опухолевыми клетками; повышенной продукцией CXCL10; умеренно повышенной Th2-стимулирующей активностью (при сохранной способности стимулировать Th1-ответ) и сниженной способностью индуцировать Т-клетки к продукции GM-CSF.

Разработан новый метод терапии экспериментального энцефаломиелита (ЭАЭ) у мышей путем вакцинации миелин-специфическими Т-клетками памяти, обладающим цитотоксическим потенциалом. Вакцинация животных Т-клеточной вакциной приводит к четырехкратному снижению неврологической симптоматики.

В экспериментальной модели острой почечной недостаточности показано, что продуцируемые мезенхимальными

	<p>стромальными клетками (МСК) костного мозга микровезикулы (МВ) оказывают стимулирующий эффект на восстановление выделительной функции почек, сопоставимым с эффектом МСК.</p> <p>Установлено, что в результате фагоцитоза апоптотических нейтрофилов поляризованные М1 макрофаги приобретают фенотипические и функциональные свойства М2 клеток (возрастание экспрессии CD206- и FasL, снижение аллостимуляторной активности). Продemonстрировано, что растворимые факторы мезенхимальных стромальных клеток вызывают М1→М2 переключение в культурах М1-поляризованных клеток, однако в культурах моноцитов усиливают GM-CSF-индуцированную дифференцировку моноцитов в М1 макрофаги.</p> <p>Показано, что костный мозг мышей с генетической формой ожирения и диабета 2-го типа характеризуется повышенным содержанием эритроидных и гранулоцитарно-макрофагальных предшественников, а на поздних стадиях - повышенным количеством ранних (КОЕ-ГЭММ) предшественников. При этом хронический рестрикционный стресс оказывает корректирующее воздействие на костномозговой эритропоэз.</p> <p style="text-align: center;">НИИФКИ</p> <p>На экспериментальной модели поврежденного путем наложения лигатуры периферического нерва проведено исследование по аллотрансплантации мезенхимных стволовых клеток (МСК), полученных из костного мозга крыс Вистар-Киото, в регенерирующий нерв. С целью выяснения судьбы пересаженных клеток через 1, 5, 7 сут после операции проводили иммуногистохимическое исследование предварительно помеченных перед трансплантацией бромдезоксисуридином МСК. Установлено, что часть МСК выживает после пересадки в течение 7 сут, при этом большинство из них локализуется в эпинеуральной оболочке. Применение двойного маркирования для выявления меченых бромдезоксисуридином клеток и ядерного флуоресцентного красителя позволило установить, что отдельные МСК дифференцируются в клетки жировой ткани, а часть МСК обнаруживается вблизи кровеносных сосудов эпинеурии, что свидетельствует о сохранении соединительнотканной программы дифференцировки МСК в созданных экспериментальных условиях.</p> <p>Подобраны оптимальные сочетания мутаций в поверхностных антигенах вакцинных штаммов, связанных с адаптацией к перевиваемым линиям клеток MDCK для дальнейшего производства культуральной гриппозной вакцины.</p> <p style="text-align: center;">ИЭМ</p>
	Фармакологическая коррекция процессо Фармакологическая коррекция процессо
82. Поиск новых молекулярных мишеней фармакологической регуляции	На основе использования технологии механохимического синтеза многокомпонентных комплексов природных полифенолов повышенной биодоступности, разработан, зарегистрирован и выведен на фармацевтический рынок РФ новый мультимодальный парафармацевтик «Эпигенорм форте», который применяется с 2016 г в здравоохранении для профилактики и комплексного лечения социально значимых заболеваний, в том числе онкологических, сердечно-сосудистых, нейродегенеративных, метаболических, аутоиммунных и эндокринных заболеваний, а также ВИЧ-инфекции

<p>патологических процессов</p>	<p>и вирусного гепатита С.</p> <p>Модуляторы метилирования ДНК разнонаправленного действия контролируют продукцию провоспалительных цитокинов фибробластоподобными синовиальными клетками от больных ревматоидным артритом, их миграцию и инвазию. Культура фибробластоподобных синовиальных клеток от больных ревматоидным артритом может быть использована как модель для доклинического скрининга противовоспалительных свойств новых модуляторов метилирования ДНК.</p> <p style="text-align: center;">НИИФКИ</p> <p>Показано, что основной белок грудного молока, лактоферрин (ЛФ), является эффективным регулятором нарушений метаболизма железа и гипоксической толерантности на уровне целостного организма за счет индукции стабилизации гипоксия-индуцибельных факторов 1- и 2-альфа, а также экспрессии их генов мишеней церулоплазмينا (ЦП) и эритропоэтина (ЭПО). Полученные данные могут быть использованы для коррекции нейродегенеративных и ишемических патологий с помощью введения ЛФ. Впервые в мире показано участие ЛФ в регуляции активности гипоксия-индуцибельных факторов 1- и 2-альфа, а также экспрессии их генов мишеней, ЦП и ЭПО.</p> <p>Изучен спектр антиоксидантов, препятствующих дегрануляции нейтрофилов под действием модифицированных миелопероксидазой липопротеинов низкой плотности. Показано, что миелопероксидаза также активирует нейтрофилы, однако после самоинактивации фермента праймирующий эффект снижается. Изучено взаимодействие миелопероксидазы с плазматической мембраной эритроцитов, идентифицированы участвующие во взаимодействии – белок полосы 3 и гликофорины А и В. Проанализированы концентрации церулоплазмينا, миелопероксидазы и лактоферрина в плазме крови пациентов на различных сроках терапии острого коронарного синдрома, данные показатели коррелировали с эффективностью терапии. Доказано, что при беременности повышение концентрации церулоплазмينا в плазме крови снижает дыхательный взрыв нейтрофилов. Показано специфическое взаимодействие церулоплазмينا с цитотоксическим комплексом лактоферрина и олеиновой кислоты.</p> <p>Получены новые данные о выявленных фармакологических мишенях, основанных на изучении пептидных образований, участвующих в процессах нейротрансмиссии, мембранорецепторных взаимодействий, в трансдукции сигнала, что позволит подойти к избирательному синтезу экзогенных регуляторов. Приоритет состоит в рассмотрении в качестве перспективных молекулярных мишеней пептидных систем орексина, грелина, кортиколиберина (пептиды, их транспортные формы и рецепторы к ним), синтез к ним соответствующих лигандов, исследование и апробация последних в качестве потенциальных лекарственных средств для коррекции нарушений когнитивных процессов и эмоционально-мотивационного поведения.</p> <p>Обоснована целесообразность коррекции повышенного уровня провоспалительных цитокинов в раннем постнатальном онтогенезе для снижения риска развития в дальнейшем нарушений когнитивных функций (памяти, внимания и др.), а также использования новых селективных агонистов субъединиц NMDA глутаматных рецепторов для</p>
---------------------------------	---

	<p>лечения подобных нарушений.</p> <p>Полученные данные о влиянии полиморфизма rs948854 гена галанина на выраженность нейродегенеративного компонента и скорость нарастания неврологического дефицита у пациентов с рассеянным склерозом указывают на целесообразность исследования селективных агонистов рецепторов галанина 2-ого типа (обладающих нейротрофическим действием) как возможных препаратов нового поколения для терапии нейродегенеративных заболеваний.</p> <p style="text-align: center;">ИЭМ</p>
<p>83. Разработка новых оригинальных лекарственных средств, в том числе по перечню жизненно необходимых и важнейших лекарственных препаратов</p>	<p>Проведено исследование влияния предварительного 3-кратного внутривенного введения 4-метил-2,6-диизоборнилфенола (диборнола) в дозе 10 мг/кг на величину ишемического подъема сегмента ST и его длительность при введении вазопрессина у крыс Вистар. Показано, что внутривенное введение п-тирозола эффективно на 46–80% уменьшает выраженность ишемических изменений ЭКГ, вызванных вазоспазмом при введении высокой дозы вазопрессина, п-тирозол при предварительном внутривенном введении в дозе 20 мг/кг в условиях многократной транзиторной ишемии миокарда у крыс Вистар проявлял отчетливое противоишемическое действие. Также, п-тирозол предупреждал гибель животных вследствие многократной транзиторной ишемии миокарда, в то время как в контрольной группе смертность составила 57%.</p> <p>Внутривенное введение диборнола в дозе 10 мг/кг животным снижало агрегацию тромбоцитов в 1,8 раза, что было близко к показателю животных, получавших ацетилсалициловую кислоту. Совместное применение ацетилсалициловой кислоты и диборнола снижало амплитуду агрегации тромбоцитов в 3,0 раза. Таким образом, совместное введение диборнола и ацетилсалициловой кислоты усиливает реакцию снижения агрегации тромбоцитов.</p> <p>Разработана модель «длительного хранения крови» крыс Вистар при инкубации с гемоконсервантом (цитрат-фосфат-глюкоза) при температуре 4±1 °С в течение 11 суток. Показано достоверные увеличение вязкости крови, гематокрита и снижение деформируемости эритроцитов через сутки после хранения. Максимальные нарушения реологических свойств крови развиваются к третьим суткам и сохраняются на данном уровне в течение оставшегося срока хранения.</p> <p>У пациентов с ишемическим инсультом в первые 12 часов от появления симптомов присутствует синдром повышенной вязкости, характеризующийся выраженными сдвигами в вязкости крови, вязкости плазмы, концентрации фибриногена, агрегации эритроцитов и отсутствием изменений в деформируемости эритроцитов. В этих условиях применение стандартной терапии ишемического инсульта приводит к общей положительной динамике неврологической симптоматики и ослаблению выраженности синдрома повышенной вязкости крови (снижению вязкости крови на низких скоростях сдвига), однако при этом отмечаются ухудшение деформируемости эритроцитов.</p> <p>У животных с раком лёгкого-67 (РЛ-67) обнаружено уменьшение массы опухоли и повышение противометастатического действия циклофосфана (ЦФ) под влиянием экстракта рябины черноплодной (10 и 20 мг/кг).</p>

Выявлено торможение роста опухоли у мышей с меланомой В-16 (В-16), получавших экстракты плодов рябины обыкновенной и черноплодной (5 мл/кг), и повышение противометастатического эффекта ЦФ экстрактом плодов рябины обыкновенной (5 мл/кг), снижение тяжести метастатического поражения легких при использовании в схеме химиотерапии экстрактов плодов рябины обыкновенной (1 и 5 мл/кг) и черноплодной (1 мл/кг). Экстракт *Silene colporphylla* (100 мг/кг) приводил к повышению эффективности лечения ЦФ мышей с РЛ-67. Использование экстрактов *S. colporphylla* и *S. viridiflora* (50 и 100 мг/кг) в сочетании с ЦФ не изменяло эффективности последнего у мышей с В-16. При введении экстрактов *S. viridiflora* (100 мг/кг) и ЦФ отмечено увеличение числа лимфоцитов в периферической крови животных. Внутривенное введение полисахаридов *Ascorus calamus* L. по эффективности аналогично внутривенному. Показано гемопозстимулирующее действие полисахаридов мать-и-мачехи на фоне полихимиотерапии, сравнимое с рекормоном и нейпогеном. Обнаружено отсутствие влияния альгината натрия с молекулярной массой 1-10 kDa (50 мг/кг) на процесс метастазирования у мышей с карциномой легких Льюис после удаления опухолевого узла.

Выполнены инициативные пилотные исследования по изучению фармакологической активности флавоноидов *Lychnis chalcidonica* L. (ФЛХ) и тиовюрцина. Показано, что внутрижелудочное введение ФЛХ (12, 16, 20 и 24 мкг/кг) повышает резистентность слизистой желудка мышей к повреждающему действию иммобилизационного стресса. На модели индометацинового повреждения слизистой желудка выявлено антиязвенное действие ФЛХ (1600, 160 и 32 мкг/кг), превышающее таковое у метилурацила. На моделях каррагенинового и гистаминового воспаления обнаружено снижение развития отека и предотвращение появления деструкций в слизистой желудка, а также стресспротективное действие и нормализация показателей груминговой реакции при применении ФЛХ. При этом при гистаминовом воспалении увеличение прироста отека имело место в меньшей дозе, а противовоспалительное действие – в большей. В условиях серотонинового воспаления ФЛХ обладали провоспалительным эффектом и гастрозащитным действием. ФЛХ ускоряли процесс регенерации кожной плоскостной раны у мышей при внутрижелудочном и наружном применении. Ускорение процесса заживления происходило на фоне увеличения количества макрофагов, полибластов и профибробластов в ранах. При наружном нанесении ФЛХ (1,6 мкг/мл) процесс заживления был более эффективным, судя по срокам заживления, наличию клеточных элементов в цитологических препаратах и выраженному антибактериальному эффекту.

Исследование механизма анальгетического действия тиовюрцина не выявило влияния на отек, индуцированный простагландином Е2. При оценке участия опиатной системы в механизме анальгетического действия в тесте «Горячая пластина» с налоксоном отмечено укорочение латентного времени развития болевой реакции в 1,6 раза относительно показателя в группе получавших тиовюрцин, что свидетельствовало о его налоксон-зависимом анальгетическом эффекте. На модели «Ватная гранулема» у крыс отмечено уменьшение сухой грануляционно-фиброзной массы при введении тиовюрцина (100 и 200 мг/кг), антиэкссудативного действия не выявлено. Показано противовоспалительное действие тиовюрцина на раннем этапе развития каррагенинового отека.

Изучение влияния зонгорина из аконита бородатого на ориентировочно-исследовательское поведение

свидетельствует о его протекторном действии при энцефалопатии. Исследовано влияния экстракта мангустина, суммы ксантонов, экстрактов копеечника альпийского, к. забытого и к. чайного на эксплоративное поведение и когнитивные функции.

Изучен ряд механизмов развития иммуотропных свойств пегилированного физическим способом интерферона- $\lambda 1$ (ПЭГ-ИФН- $\lambda 1$). При активации перитонеальных макрофагов экспериментальных животных ПЭГ-ИФН- $\lambda 1$ изучена роль некоторых молекул внутриклеточного сигнального каскада, наиболее часто задействованных в стимуляции клеток: сАМР (блокатор - 2',5'-дидеоксиаденозин), MAP-киназы p38 (блокатор - SB203580), NF- κ B (блокатор - оридонин), PI3K (блокатор - LY294002). Применение ингибиторов NF- κ B, сАМР и PI3K продемонстрировало участие этих молекул в проведении сигнала активации продукции NO перитонеальными макрофагами пегилированным ИФН- $\lambda 1$, в том числе на фоне воспаления (ЛПС-стимуляция). Влияние MAP-киназы p38 в процессе NO активации проявляется лишь частично. Было показано, что молекулы внутриклеточного сигналинга NF- κ B, сАМР и PI3K играют ключевую роль в активации аргиназы пегилированным ИФН- $\lambda 1$. MAP-киназа p38 частично вовлекается в данный процесс. Описанные эффекты наиболее выраженно проявляются на модели ЛПС-стимуляции макрофагов.

Продолжено изучение влияния высокомолекулярных соединений гуминовой природы, выделенных из девяти различных видов торфа болот Томской области – гуминовых кислот (ГК), разных типов экстракции, на антиген-презентирующие клетки интактных мышей линии C57/BL6 *in vitro* при 48-часовом культивировании. Показана зависимость NO-активирующего эффекта от транскрипционного фактора NF- κ B. Изучено влияние ГК различного происхождения на баланс аргиназы/NO-синтазы. Показано, что на фоне повышения продукции оксида азота шестнадцать образцов из восемнадцати исследованных ГК-1-8 независимо от места отбора проб и способа выделения (экстракция NaOH или $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$) снижали активность аргиназы в 1,2-2,4 раза, за исключением образцов проб ГК-9, которые не влияли на показатель при щелочной и при пирофосфатной экстракции. При этом выявленное снижение экспрессии фермента у ряда образцов было значительно ниже ЛПС-стимулированного контроля. Кроме того, образцы ГК-2, ГК-4 и ГК-9 достоверно снижали активность фермента при использовании пирофосфатных фракций относительно щелочных.

На моонуклеарах человека показано, что ГК, выделенные пирофосфатной экстракцией из верховых видов торфа, и водорастворимые полисахариды (ПС), выделенные из люцерны посевной (*Medicago sativa*), ряски малой (*Lemna minor*), ряски трёхдольной (*Lemna trisulca*), ряски многокоренной (*Spirodela polyrrhyza*), стимулируют продукцию ФНО- α и ИФН- γ и снижают КонА-стимулированную выработку ИЛ-2. Кроме того, ПС люцерны посевной и ряски малой значительно усиливают продукцию ключевого провоспалительного цитокина ИЛ-12. При этом указанные ПС не влияют на секрецию ИЛ-10 и ИЛ-4 на соответствующих моделях митоген стимулированных моонуклеаров. ГК-2 и ГК-3 также не влияют на продукцию ИЛ-10, а ГК-1 её усиливает. Вместе с тем, ГК-2 не оказывает действия на секрецию ИЛ-4, которая значительно увеличивается при инкубации с ГК-1 и ГК-3.

При изучении баланса продукции про- и противовоспалительных цитокинов показано, что ПС люцерны посевной и ряски малой повышают секрецию ИЛ-12 перитонеальными макрофагами мышей, не влияя на ЛПС-стимулированную

продукцию ИЛ-10. ГК-2,7,8 усиливают продукцию ИЛ-2 лимфоцитами мышей, а ГК-1,3,4,5,6 не влияют на показатель. Изучаемые ГК не проявляют ИЛ-4-продуцирующего действия митоген-активированных лимфоцитов мышей, за исключением ГК-2, который повышает его концентрацию в супернатанте клеток. Все ГК способствуют усилению пролиферации лимфоцитов мышей, что может обуславливать их цитокинпродуцирующую активность.

Томский НИМЦ

Впервые апробирован метод определения NO-генерирующей функции эритроцитов крови и показана его высокая диагностическая и прогностическая ценность у больных, страдающих сахарным диабетом II типа и/или сердечно-сосудистыми заболеваниями с выраженными проявлениями гипоксии. Методами иммуноферментного и биохимического анализа в модели системного воспаления, окислительного стресса и нарушения липидного обмена, вызванного пролонгированной эндотоксинемией, у экспериментальных животных продемонстрирована способность модуляторов активности кинуренинового метаболического пути вызывать терапевтические эффекты, лимитирующие атерогенез. Показано, что потенциальные терапевтические эффекты внеклеточных апоптотических везикулярных микрочастиц из макрофагов, спленоцитов и мезенхимальных стволовых клеток критически зависят от исходного функционального состояния и от типа клеток продуцентов. При этом наиболее выраженные противовоспалительные и антиоксидантные свойства проявляют микрочастицы, происходящие из мезенхимальных стволовых клеток.

НИИТПМ

Проведено сравнительное изучение специфической активности и токсичности новых пероральных оригинальных мультитаргетных противоопухолевых препаратов ЛХТА-1972, ЛХТА-2034, ЛХТА-1869 и ЛХТА-1975. Показано, что ЛХТА-1975 обладает противоопухолевой активностью в отношении широкого спектра перевиваемых опухолей мышей (лимфолейкоз Р 388, меланома В-16, аденокарцинома молочной железы АК 755). ЛХТА- 1972 показал значимый воспроизводимый противоопухолевый эффект (УПЖ=51-160%) при ежедневном 5-кратном пероральном введении в более широком диапазоне доз по сравнению с ЛХТА-2034.

Проведено доклиническое изучение токсичности противоопухолевого препарата Оливамид на мышах и крысах. Препарат обладает кумулятивными свойствами, без алергизирующей и анафилактической активности, конъюнктивного эффекта и псевдоаллергических реакций, не влияет на основные звенья иммунитета.

Проведено доклиническое изучение токсичности нового оригинального средства для профилактики тромбозов - синтетического аптамера RA-361 (Тромбаптаниб пэгиллированный). Препарат относительно нетоксичен при острой и хронической интоксикации. Вызванные препаратом, независимо от пола животных, повреждения тканей печени, почек, легких, селезенки, лимфоузлов, желудка, двенадцатиперстной и подвздошной кишки зависят от величины примененной дозы и являются обратимыми.

	<p>НИИНА</p> <p>В области разработки кандидатных лекарственных препаратов против аддиктивного синдрома проведена работа по разработке и получению плазмидной конструкции, кодирующей ген пептидного антагониста орексинового рецептора (antorex); получены штаммы E.coli, продуцирующие плазмиду pANTOREX; показана экспрессия целевого гена antorex в составе плазмиды в клетках 293T.</p> <p>ИЭМ</p>
Проблемы охраны здоровья матери и ребенка	
84. Охрана здоровья женщин во время беременности, родов и послеродового периода	<p>Разработан алгоритм диагностики эндометриальной дисфункции у пациенток с нарушением репродуктивной функции с учётом экспрессии иммуногистохимических маркеров, в том числе KISS1/KISS1R при наружном генитальном эндометриозе; создана экспериментальная модель эндометриоза у крыс; доказана важная роль плацентарных макрофагов не только в развитии плаценты, но и в формировании конструктивных взаимодействий генетически гетерогенных клеток и тканей материнского организма и плода на протяжении всей беременности; показано, что морфологические и функциональные особенности плацентарных макрофагов меняют свои характеристики от провоспалительного фенотипа к регуляторному в зависимости от срока беременности и могут принимать участие как в развитии преждевременных родов, так и своевременного родоразрешения.</p> <p>Обосновано внедрение в клиническую практику биodeградируемых материалов (не-реконструированного коллаген I типа) с целью оптимизации репаративных процессов в области операционной раны после операции кесарева сечения; проведена оценка диагностической значимости различных цитокинов, в том числе секретируемых и макрофагами маточно-плацентарного региона.</p> <p>Установлены высокая окислительная модификация белков и низкий уровень восстановленных тиолов у детей с диабетической фетопатией, что лежит в основе нарушений постнатальной адаптации и развития функциональных систем организма; показана роль нарушений функционального состояния эритроцитов в генезе лёгочной гипертензии у этих детей и разработан новый метод лечения с использованием трентала;</p> <p>Определен новый подход к терапии дыхательных расстройств у недоношенных детей, родившихся на 34-36 нед. беременности с учетом патогенетического механизма развития (гемодинамические/ альвеолярные нарушения); определены фенотипические и генетические характеристики Gardnerella vaginalis, выделенных у женщин репродуктивного возраста при бактериальном вагинозе и при физиологическом микробиоценозе влагалища; выявлены разные генотипы у одного вида Gardnerella vaginalis; выявлено разнообразие видового состава лактобацилл в вагинальном биотопе и установлены преобладающие виды лактобацилл, вегетирующие у женщин Санкт-Петербурга; определена частота и значимость L.iners при бактериальном вагинозе.</p> <p>Проведён анализ влияние гипогликемических состояний и патологической вариабельности глюкозы на частоту</p>

осложнений беременности, массу тела новорожденного и частоту неонатальных гипогликемий; выявлено, что патологическая вариабельность глюкозы приводит к увеличению частоты невынашивания беременности; доказано, что использование постоянной подкожной инфузии инсулина (ППИИ) с непрерывным мониторингом глюкозы в реальном времени уменьшает степень вариабельности глюкозы, частоту гипогликемических состояний, частоту самопроизвольного прерывания беременности в 1 триместре беременности, частоту и тяжесть гестоза, приводит к снижению частоты макросомии и неонатальной гипогликемии; подтверждено негативное влияние гипогликемических состояний и патологической вариабельности глюкозы на течение и исходы беременностей у больных с СД 1 типа; созданы фундаментальные основы поисковых исследований определяющих наиболее значимые предикторы развития углеводных нарушений во время беременности, произведена оценка значимости модифицированных факторов риска в патогенезе развития гестационного сахарного диабета; у беременных с гестационным сахарным диабетом на основании методик исследования (методологический и статистический подход) выявлен вклад наиболее значимых факторов риска развития углеводных нарушений во время периода гестации: патологическая прибавка веса, ожирение, избыток массы тела; применен биопластический аллоколлагеновый препарат «Коллост»; разработана инновационная методика его применения и проведена оценка эффективности данной манипуляции; продемонстрирована эффективность коррекции нарушений в системе гемостаза у беременных с невынашиванием и наследственной тромбофилией, проявлявшаяся в достоверном снижении частоты невынашивания, гестоза тяжелой степени, проявлений плацентарной недостаточности; изучена первичная нуклеотидная последовательность гена ACVR2A у женщин с гестозом и у женщин с физиологической беременностью; установлено, что значимыми молекулярными маркерами риска гестоза являются rs145399059, rs17692648, инсерция insAA в позиции 148642724 гена ACVR2A.

Выявлена ассоциация генотипа Val/Val Val158Met полиморфизма по гену COMT с развитием множественных миом матки; сопоставлен качественный и количественный состав эпигенетических маркеров в дифференцирующихся клетках на стадии бластоцисты; установлены различия по содержанию эпигенетических маркеров между клетками трофэктодермы и клетками внутренней клеточной массы на стадии бластоцисты; проведено сопоставление уровня 5-гидроксиметилцитозина в интерфазных ядрах клеток хориона и плаценты при развивающейся и неразвивающейся беременности первого триместра и клеток послеродовой плаценты в норме и при беременностях с тяжелой преэклампсией.

НИИ АГиР имени Д.О. Отта

Показано, что процессы имплантации и формирования плаценты при ЦМВ инфекции определяются сопоставимым с активностью вируса в период беременности снижением показателей периферического и тканевого (плацента) фактора роста трофобласта и увеличением – фактора роста эндотелия сосудов. Новыми данными являются сведения о ЦМВ-зависимом повышении активности гипоксией индуцируемого фактора 1 альфа в крови беременной и тканях плаценты, что является маркером гемической и тканевой гипоксии, пролонгирующей развитие гестационных осложнений.

	<p>Установлены закономерности функционирования эстроген-прогестеронового комплекса в плаценте при ЦМВ инфекции, основанные на поиске и разработке гистохимических маркеров оценки активности процессов образования и деактивации цАМФ – аденилатциклазы и фосфодиэстеразы. Определены межсистемные взаимосвязи между эстроген- и прогестеронообразовательной активностью плаценты и состоянием сигнальных систем при различной активности ЦМВ в период беременности, разработаны способы гистохимической оценки.</p> <p>Разработаны новые способы диагностики нарушений функционирования процессов формирования плаценты при ЦМВ инфекции, основанные на определении гормонов предшественников эстрогенов, ферментов, участвующих в процессах трансаминирования и энергетическом обмене.</p> <p style="text-align: center;">ДНЦ ФПД</p> <p>Ассоциация аллеля А полиморфизма rs9939609 гена FTO и аллеля (64Arg) полиморфизма rs4994 гена ADRB3 с риском ожирения возрастает с увеличением возраста детей. Выявлены различия в формировании пищевого поведения у детей в зависимости от нутритивного статуса матери (раннее ведение продуктов и блюд прикорма; более быстрое расширение ассортимента вводимых продуктов и блюд прикорма).</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ питания и биотехнологии</p>
<p>85 Технологии диагностики, лечения и профилактики патологии плода и новорожденного</p>	<p>Внедрен алгоритм комплексной интранатальной оценки функционального состояния плода, позволяющей своевременно диагностировать состояние его гипоксемии, включающий КТГ, ЭКГ плода, определение КОС, газов крови и лактата крови плода.</p> <p style="text-align: center;">НИИ АГиР имени Д.О. Отта</p> <p>У беременных женщин Приамурья определена значимость генетических факторов фолатного цикла в формировании фоновых дефицитных состояний. На ранних этапах гестационного периода фактором риска развития осложнений беременности является как низкое, так и высокое содержание фолиевой кислоты в сыворотке крови. Выявлена взаимосвязь содержания фолиевой кислоты и количеством переходных, дегенеративных (необратимых) форм эритроцитов, как модели функционального состояния клеточных мембран в организме в целом.</p> <p>Изучение протективного влияния неселективного μ/δ-агониста опиоидных рецепторов пептида седатин на тканевой гомеостаз различных клеточных популяций белых крыс в условиях гипоксии показало, что введение седатина перед каждым гипоксическим воздействием приводило к выраженному цитопротективному эффекту в разных клеточных популяциях и частичной коррекции оксидативного стресса.</p> <p>Оценка степени и характера ядерно-цитоплазматического участия во внутриклеточном метаболизме и регуляции патогенетических процессов может служить дополнительным диагностическим критерием формирования разного рода осложнений во время беременности. У беременных женщин Приамурья на фоне дефицита йода средней и тяжелой</p>

	<p>степени отмечаются нарушения функционального состояния щитовидной железы, энергообеспеченности иммунокомпетентных клеток крови, напряжение метаболических процессов разнонаправленного характера, зависящие от условий проживания и срока гестации.</p> <p>Оценка клинической картины бронхолегочной дисплазии (БЛД) у детей показала более тяжелое течение заболевания у недоношенных детей с новой формой заболевания и у доношенных детей в сравнении с классической формой патологии. Выявление мутантных вариантов генотипов GSTM 1 и GSTP 1 ассоциируется с более тяжелым течением заболевания.</p> <p>На основе многофакторного анализа разработаны автоматизированные прогностические сценарии для оценки риска развития осложнений гестационного периода (угроза прерывания, преэклампсия, анемии, активизация вирусно-бактериальных инфекций, формирование плацентарной недостаточности) и нарушения со стороны плода (задержка внутриутробного развития, внутриутробная гипоксия плода).</p> <p style="text-align: center;">ДНЦ ФПД</p> <p>Получены новые данные о влиянии комплекса показателей врожденного и приобретенного иммунитета (активность лейкоцитарной эластазы, α-протеиназного ингибитора, уровни идиотипических и антиидиотипических антител к белкам нервной ткани) на развитие нервной системы у детей с органическими поражениями ЦНС. Впервые показано влияние высоких уровней материнских антител к белку мозга S100B на процессы ориентации в новой среде, настороженность, страх и беспокойство. Сделан вывод, что антитела к белку S100B можно рассматривать как специфический фактор, который определяет риск замедленного развития потомства и развития потомства с риск-толерантным фенотипом или фенотипом со сниженным уровнем страха.</p> <p style="text-align: center;">НИИОПП</p>
<p>86.</p> <p>Эндокринология репродукции.</p> <p>Новые технологии диагностики и лечения гинекологических больных</p>	<p>Методом конфокальной лазерной сканирующей микроскопии установлено, что формирование нейропатического варианта хронической тазовой боли обусловлено интенсивным развитием сосудистого, железисто-стромального компонента инфильтрата, а также экспрессией в нем нейронального маркера – PGP 9.5; предложены варианты послеоперационной гормональной терапии хронической боли у пациенток с разными формами генитального эндометриоза.</p> <p>Экспериментально показано влияние аллогенных стволовых клеток эндометриального происхождения на течение индуцированного хронического воспаления в ткани эндометрия; определена степень экспансии поврежденного эндометрия стволовыми клетками эндометриального происхождения при локальном и системном путях введения клеточного продукта; выявлена взаимосвязь между выраженностью терапевтического воздействия и методом введения клеточного продукта; показано, что терапевтическое действие клеточного продукта реализуется в виде морфологических изменений поврежденной ткани, а локальная стимуляция факторов клеточного иммунитета поврежденного эндометрия</p>

	<p>является компонентом терапевтического воздействия клеточного продукта на основе эндометриальных стволовых клеток.</p> <p>Разработаны два неинвазивных метода определения ароматазной активности овариальных фолликулов; при обследовании 376 больных с нормогонадотропной недостаточностью дефицит ароматазы выявлен у 26% больных; большая часть из них имела клинические проявления синдрома поликистозных яичников (СПЯ); результаты работы позволяют считать, что центральными звеньями патогенеза СПЯ являются дефицит ароматазы и/или гиперинсулинемия, развившаяся в результате инсулинорезистентности. В тех случаях, когда ароматазная активность сохраняется на высоком уровне (при алиментарном ожирении), поликистоз яичников и гиперандрогенемия не развиваются.</p> <p>Показано, что сочетанное применение агониста дофамина каберголина с агонистами ГнРГ и диеногестом имеет большую эффективность по сравнению со стандартной терапией агонистами ГнРГ или диеногестом 2мг в послеоперационном периоде, а также схожую эффективность в качестве противорецидивной монотерапии у пациентов, операция у которых проводилось более года назад.</p> <p>Определено снижение уровня мелатонина в моче у больных с наружным генитальным эндометриозом, наиболее выраженное при распространенных формах заболевания; начата разработка метода лечения заболевания на основе сочетанного применения гормономодулирующей терапии и мелатонина; доказано, что для пациенток с глубоким инфильтративным эндометриозом характерен сниженный уровень ИЛ-2 в перитонеальной жидкости, снижающий активность НК-клеток, необходимых для элиминации эндометриоидных очагов; показано, что включение в комбинированную терапию таких больных иммуномодулирующей терапии рекомбинантным ИЛ-2, снижает интенсивность болевого синдрома более эффективно, по сравнению со стандартной гормономодулирующей терапией; способ комплексной терапии глубокого инфильтративного эндометриоза, включающий хирургическое лечение и последующую гормонотерапию, отличающийся от стандартного дополнительным назначением иммунотерапии рекомбинантным интерлейкином-2 (Ронколейкин) в дозе 500000 МЕ\мл.</p> <p>НИИ АГиР имени Д.О. Отта</p>
87. Особенности возрастной физиологии растущего организма ребенка	<p>Разработаны рекомендации по оказанию диетологической помощи больным с ожирением с учетом возраста, особенностей пищевого статуса и наличия сопутствующих заболеваний.</p> <p>ФИЦ питания и биотехнологии</p>
88. Разработка стратегии молекулярной	<p>Продемонстрирована доставка ДНК в клетки, ассоциированные с развитием эндометриоза; разработан метод ПЦР в реальном времени для определения уровня экспрессии гена VEGF, ответственного за развитие кровеносных сосудов, после введения комплексов миРНК с модульными носителями.</p>

идентификации наследственных болезней мультифакториальной природы, основ геноспецифической терапии	<p>НИИ АГиР имени Д.О. Отта</p> <p>Разработана новая технология диагностики и лечения пациентов с редкими патологиями: аутоиммунный гепатит и гликогеновая болезнь. Установлена высокая чувствительность и воспроизводимость определения аутоантител методом иммуноблотинга, что позволяет рекомендовать его для диагностики аутоиммунного гепатита у детей. Разработан специализированный пищевой продукт, предназначенный для диетотерапии детей с гликогеновой болезнью.</p> <p>ФИЦ питания и биотехнологии</p>
89. Совершенствование и разработка новых технологий диагностики, лечения, реабилитации болезней детского возраста	<p>Основной обмен у детей с хроническим гепатитом С до начала противовирусной терапии характеризуется повышенной скоростью окисления жиров и снижением скорости окисления углеводов.</p> <p>Показано, что среди детей с глютеининдуцированной патологией отмечались такие заболевания/состояния, как целиакия, IgE – опосредованная пищевая аллергия к отдельным белкам злаков, IgE и IgG-зависимая пищевая гиперчувствительность. Сопоставление клинических и лабораторных методов исследования позволяет у больных глютеининдуцированной патологией определить механизм непереносимости белка, обеспечить рациональную элиминационную диету и профилактику многих осложнений.</p> <p>ФИЦ питания и биотехнологии</p>
Фундаментальные и прикладные проблемы онкологии	
90. Разработка теоретических вопросов канцерогенеза, вирусологии, иммунологии, биологии и биохимии опухолей	<p>Изучены особенности миграции и распределения клеток костного мозга и его субпопуляции (МСК) после сингенной трансплантации в лимфоидных и не лимфоидных органах здорового реципиента и реципиента-носителя меланомы В16.</p> <p>Показано, что клетки костного мозга, позитивные по Y-хромосоме, мигрируют как в лимфоидные (лимфатические узлы, селезенку, костный мозг), так и в нелимфоидные органы (печень, сердце, головной мозг, кожу) сингенных реципиентов и определяются в течение 1 месяца наблюдения. Помимо миграции клеток из костного мозга в другие органы, существует и обратный путь миграции клеток из кровотока в костный мозг. Развитие у интактных мышей линии С57В1/6 меланомы В16 стимулирует процессы миграции трансплантированных ККМ и МСК в костный мозг. Установлено, что при опухолевом росте усилена миграция трансплантированных клеток костного мозга, в том числе и популяции МСК, в костный мозг. На ранней стадии формирования опухоли миграционная активность МСК в опухоль выше по сравнению с неразделенной фракцией костного мозга. На поздних стадиях формирования опухоли неразделенная популяция клеток костного мозга интенсивнее мигрирует в опухоль по сравнению с популяцией МСК.</p>

Впервые оценено влияние опухолевого роста на миграцию и распределение неразделенной популяции клеток костного мозга и мультипотентных мезенхимальных стромальных клеток костного мозга.

НИИКЭЛ

Согласно рассчитанному прогнозу, при сохранении существующих тенденций, онкологическая заболеваемость в регионе Сибири и Дальнего Востока вырастет в обеих популяциях и в 2020 г. может составить 272,0 на 100 тыс. населения, у мужчин – 321,9 у женщин – 253,4. Прирост заболеваемости у мужчин составлял при раке простаты 126,0%, щитовидной железы – 58,0%, опухолях ЦНС и головного мозга – 47,2%, почки (30,4%). В женской популяции темп прироста выше, чем у мужчин, особенно высок при опухолях ЦНС и головного мозга (71,3%), полости рта и глотки (61,1%), почки (44,5%), кожи (32,4%) и тела матки (31,3%). Данные по состоянию онкологической помощи больным свидетельствуют о недостаточном объеме проводимых лечебно-профилактических мероприятий. Это определяет необходимость разработки и внедрения эффективных мер по профилактике, ранней диагностике злокачественных новообразований.

Частота контаминации вирусом папилломы человека (ВПЧ) плоскоклеточных карцином головы и шеи составила 27%, с очень низкой вирусной нагрузкой ($<3 \lg$). Наиболее распространенным типом явился ВПЧ-16 (51,7%). Инфицирование ВПЧ не влияет на характер клинического течения карцином головы и шеи, включая частоту лимфогенного метастазирования, значимо не изменяет показатели безрецидивной и безметастатической выживаемости пациентов.

Получены новые данные о взаимосвязи экспрессии генов рецепторов факторов роста в сопоставлении с уровнем их белковой экспрессии с разными по биологическому поведению молекулярными подтипами люминального рака молочной железы и эффективностью эндокринной терапии тамоксифеном. Изученные показатели могут послужить основой для дополнительных предсказательных критериев. Впервые показано, что у больных раком молочной железы в крови снижен уровень проопухолевых M2 моноцитов и моноцитов, чувствительных к действию M2-индуктора ИЛ-4. Для них характерна утрата обратных регуляторных взаимосвязей между цитокинами-индукторами M1/M2-поляризации и M1/M2-популяциями. Полученные данные имеют ценность для дальнейшей разработки терапевтических стратегий, направленных на ремоделирование фенотипа ОАМ с целью снижения риска метастазирования.

Изучение профиля молекулярных характеристик опухоли почки на фоне лечения таргетными препаратами выявило значимые изменения в содержании транскрипционных факторов, VEGF и VEGFR2. Эффективность применения ингибиторов тирозинкиназ и блокаторов m-TOR связана с уровнем транскрипционных факторов NF- κ B, HIF-1, ростового фактора VEGF, его рецептора VEGFR2, а также повышенной активностью протеасом в опухоли до лечения. Создана модель персонифицированного назначения таргетного лечения. При изучении показателей кальпаиновой и протеасомной систем при различных молекулярных подтипах рака молочной железы было выявлено различие химотрипсинподобной и каспазаподобной активности протеасом и содержания субъединиц тотального пула протеасом

при люминальном А, люминальном В и трипл-негативном РМЖ. При обширном лимфогенном метастазировании (N2-3) выявлено значимое изменение каспазаподобной активности протеасом при различных молекулярных подтипах.

Томский НИМЦ

Показано, что разработанные композиции препарата противоопухолевого препарата Антрафурана (ЛХТА-2034) для капсул обладают достоверной высокой противоопухолевой активностью *in vivo* на моделях лимфолейкоза P388 и карциномы легкого LLC. Показано, что Антрафуран в форме лекарственной композиции всасывается быстрее и дает более высокую максимальную концентрацию в крови по сравнению с субстанцией. Установлено, что Антрафуран эффективно преодолевает гематоэнцефалический барьер: значение тканевой доступности Антрафурана в головном мозге составляет около 70%.

Разработаны схемы синтеза 4,11-диаминоаналогов антрафуран-3-карбоксамида ЛХТА-2034, а также производных антра[2,3-b]фуран-2-карбоксамида. Показано, что перемещение фармакофорной группы из положения 3 в положение 2 приводит к появлению селективной цитотоксичности для клеток лейкозов.

Обнаружено, что антратиофендион с терминальными аминогруппами (ЛХТА-1502), обладает высокой аффинностью к G-квадруплексам и хорошо проникает в опухолевые клетки.

Разработан метод модификации антибиотика гелиомицина, с помощью которого получен ряд водорастворимых производных, ингибирующих пролиферацию клеткоопухолей, включая резистентные линии.

Получена серия цитотоксических производных хиноксалин-1,4-диоксида, высокоактивных в отношении клеток опухолей, находящихся в условиях гипоксии.

Синтезирована серия производных трииндолилметилия, включая гибридные структуры с бис(индолил)малеинимидами – ингибиторами протеинкиназ. Показано, что конъюгирование двух фармакофоров приводит к снижению цитотоксичности и к росту антибактериальной активности. Соединения практически не связываются с ДНК, а их константы связывания с альбуминами коррелируют с антибактериальной активностью.

Разработаны методы химического синтеза ингибиторов протеинкиназ нового типа – аналогов известных ингибиторов класса бис(индол-3-ил)малеимидов, производных гетероарилантрахинонов, а также производных гликопептидных антибиотиков. Получены данные, подтверждающие перспективность этих классов химических соединений как потенциальных лекарств. Получены низкотоксичные производные, способные предотвращать становление множественной лекарственной устойчивости опухолевых клеток.

НИИНА

Проведено исследование экспрессии интегрин ITGA2, изоформ остеопонтина OPNa, OPNb, OPNc и тромбоспондина TSP1 в опухолях яичников для дифференциальной диагностики и прогноза пограничных опухолей яичников. Экспрессия интегрин ITGA2 была максимальной в доброкачественных опухолях яичников (ДОЯ), в меньшей

степени в пограничных опухолях яичников (ПОЯ), а минимальное значение характерно для рака яичников (РЯ). Также, впервые иммуногистохимическим анализом показано, что экспрессия белка тромбоспондина многократно увеличена в образцах ПОЯ. Таким образом, были выявлены новые маркеры «злокачественности» опухолей яичников, что может быть использовано для дифференциальной диагностики пограничных опухолей яичников и прогноза. Повышенная экспрессия изоформ OPN в опухолях больных ПОЯ относится к благоприятным факторам прогноза, что не требует применения химиотерапии. Снижение экспрессии ITGA2 и снижение экспрессии TSP относится к неблагоприятным факторам прогноза, т.к. часто встречается у больных с диагнозом РЯ. Этой группе пациенток рекомендовано проведение химиотерапии.

Определена экспрессия и локализация коровых белков протеогликанов и их углеводных цепей в нормальной и опухолевой ткани головного мозга человека. На модели органотипической культуры срезов головного мозга крысы было проанализировано воздействие противовоспалительных препаратов на структуру внеклеточного матрикса мозга, основу которого составляют протеогликаны. Было показано, что под воздействием дексаметазона происходит дозозависимое снижение экспрессии ряда протеогликанов (Biglycan, Syndecan-1, Lumican), что говорит о нарушении нормальной структуры внеклеточного матрикса головного мозга. На экспериментальных животных проанализировано влияние противоопухолевого препарата темозоломида и дексаметазона на протеогликаны нормального мозга *in vivo*. Показано, что применение темозоломида приводит к значительному снижению общего уровня экспрессии протеогликанов в нормальной ткани головного мозга крысы. Наибольший эффект наблюдается для экспрессии синдекана-1, перлекана и люмикана (снижение в 2 и более раза). Снижение их экспрессии может приводить к гипоксии и нарушению структуры нервной ткани. Несмотря на снижение общего уровня экспрессии протеогликанов, было показано, что под влиянием темозоломида увеличивается экспрессия декорина, а использование комбинации темозоломида и дексаметазона приводит также к увеличению экспрессии NG2. Таким образом, подобная терапия негативно влияет на структуру внеклеточного матрикса нормальной ткани головного мозга, что, в случае онкологических заболеваний, может создавать благоприятные условия для активного роста опухолевых клеток.

Проведен анализ промоторных областей генов, кодирующих ферменты биосинтеза гепарансульфатов, и биоинформатический поиск возможных транскрипционных факторов, регулирующих их экспрессию при помощи компьютерных программ, а также по имеющимся публикациям. Был выбран набор факторов, которые участвуют в регуляции всех или большей части генов из системы биосинтеза. В модельной системе клеточных линий LNCaP и PC3 *in vitro* была подтверждена ассоциация уровня транскрипционной активности данных транскрипционных факторов с транскрипционной активностью системы биосинтеза ГС.

Исследован механизм регуляции уровня гепатоспецифичной онкосупрессорной микроРНК-122 ядерными рецепторами PPAR γ и CAR в печени мышей под действием активаторов этих рецепторов. С применением метода иммунопреципитации хроматина было показано, что активированный ТСРОВОР CAR аккумулируется на мотиве DR1 промотора гена pri-miR-122, при этом наблюдалось снижение уровня miR-122 и соответствующее увеличение уровня

мРНК гена E2f1 и его гена-мишени онкогена cMyc. Введение розиглитазона, агониста рецептора PPAR γ , оказывало обратный эффект. Одновременное введение розиглитазона и ТСРОВОР снижало пролиферативный эффект последнего. Таким образом, полученные результаты свидетельствуют в пользу того, что антипролиферативный эффект активации рецептора PPAR γ частично заключается в ингибировании экспрессии cMyc, что опосредовано снижением экспрессии E2f1, являющейся мишенью для miR-122.

Исследовалась роль рецептора CAR в регуляции энергетического обмена в печени мышей. Активация рецептора CAR приводит к увеличению экспрессии белка cMyc, который является одним из основных регуляторов гликолиза, участвует в регуляции пролиферации клеток. Ранее нами было показано, что активация CAR приводит к ингибированию глюконеогенеза путем снижения экспрессии генов ключевых ферментов глюконеогенеза на уровне транскрипции. Т.о., активация CAR изменяет метаболизм глюкозы, что необходимо для подготовки клетки к пролиферации.

Изучение взаимосвязи цитокинпродуцирующего потенциала иммунокомпетентных клеток крови и экспрессии гепараназы-1 при аденомах и аденокарциномах желудка, а также избирательности влияния HLDF на цитокинпродуцирующий потенциал иммунокомпетентных клеток крови при аденокарциноме желудка показало, что величина показателя экспрессии гепараназы-1 находилась в прямой корреляционной связи с количеством регионарных лимфоузлов с метастазами. С помощью многомерного анализа была выявлена каноническая корреляция между величинами экспрессии гепараназы-1 в эпителии аденомы и ИВПА на продукцию ИКК IL-2, IL-6 и IL-8, ИВПА ИКК на продукцию IL-18, IL-18BP, IL-8. Также выявлена каноническая корреляция между экспрессией гепараназы-1 в строме аденомы и ИВПА на продукцию IL-1Ra, TNF- α , IL-18. Полученные данные свидетельствуют о существовании молекулярно-клеточных механизмов, опосредованных цитокинами и гепараназой-1, с общим вектором действия, обеспечивающим опухолевую прогрессию. Показано, что IL-17 явился единственным цитокином, продукция которого у больных с аденокарциномой существенно возрастает по сравнению с его продукцией у здоровых лиц. IL-17, относящийся к семейству провоспалительных цитокинов, индуцирует синтез клетками проангиогенных и проопухолевых факторов, ингибирует апоптоз опухолевых клеток и стимулирует продукцию IL-1 β и TNF- α макрофагами, тем самым поддерживая воспалительную реакцию, IL-17 обладает и противоопухолевыми свойствами, участвуя в обеспечении гомеостаза нейтрофилов, ослабляя антиапоптозные эффекты GM-CSF. Полученные данные открывают перспективу для дальнейших исследований, направленных на создание препарата, препятствующего опухолевой прогрессии.

НИИМББ

Показано, что при хроническом лимфолейкозе миелофиброз чаще ассоциируется с диффузным типом опухолевого поражения костного мозга. Распространенность как начального, так и выраженного миелофиброза напрямую взаимосвязана с распространенностью (объемом) опухолевой ткани в костном мозге, содержанием лимфоцитов в миелограмме и числом лимфоцитов в периферической крови. Установлено, что распространенность как начального, так

	и выраженного миелофиброза напрямую взаимосвязана с размерами печени и селезенки, полученными по данным УЗИ. ИМПМ
91. Технологии комплексной диагностики злокачественных новообразований	<p>Усовершенствованы и разработаны новые технологии комплексной диагностики (клинико-лабораторной, цитологической, гистологической, лучевой, эндоскопической, радиоизотопной, интервенционной радиологии) опухолей основных локализаций.</p> <p>РНЦХ имени академика Б.В. Петровского</p> <p>Показано, что профилактическое применение пропионата триметилгидразиния на 22,5% снижает частоту развития острой антрациклин-индуцируемой кардиотоксичности. Разработана математическая модель прогноза онкологического риска с учетом следующих показателей: возраст, антропометрические параметры, особенности неонатального, пубертатного, репродуктивного периодов, а также уровень лептина и прогестерона сыворотки крови, наличие патологии ЖКТ, уровень ХС-ЛПНП и гликемии, экспрессия PTEN в эндометрии. Чувствительность и специфичность разработанной модели составила 89% и 82%. Впервые обнаружено, что при раке молочной железы (РМЖ) экспрессия маркеров, характеризующих инвазивные свойства зависит от морфологической гетерогенности опухоли. Доказано, что при РМЖ экспрессия маркеров, ассоциированных с инвазивным опухолевым ростом, связана в разных структурах с краудингом. В тубулярных структурах данный признак наблюдается значительно реже. Показано, что низкий фосфорилированный статус Hsp27 и высокий уровень шаперона в цитоплазме клеток рака молочной железы являются факторами формирования диссонанса гиперэкспрессии Her2/neu на мембране при отсутствии амплификации гена erbB2.</p> <p>Обнаружено, что неоадьювантная химиотерапия приводит к значимому увеличению уровня мезенхимальных стволовых клеток с фенотипом CD34–CD90+CD45–CD133- в крови, по сравнению с их уровнем до проведения НАХТ. Разработаны расширенные протоколы МР-исследования при оценке распространенности рака прямой кишки, рака шейки матки, рака мочевого пузыря, позволяющие оценивать первичную опухоль и регионарное метастазирование с чувствительностью 93.3%, специфичностью 90%, точностью 92%.</p> <p>Разработана комплексная методика предлучевого планирования у больных местнораспространенным раком шейки матки к сочетанной лучевой терапии, что позволило снизить удельный вес лучевых реакций в 2 раза и лучевых осложнений в 1,5 раза. Разработана оптимизированная методика ультразвукового исследования брюшной полости у больных диссеминированным раком яичников, которая позволяет выявить метастазы различных локализаций в брюшной полости с чувствительностью 83,2% и специфичностью 98,6%, и провести дооперационное стадирование у больных раком яичников с чувствительностью 90,1% и специфичностью 98,4%. Изучена информативность эластографии в оценке клинического ответа сарком мягких тканей при проведении лучевой терапии в условиях локальной гипертермии, позволяющая с чувствительностью 83% говорить о терапевтическом патоморфозе I и II степени. Разработана математическая модель прогноза риска малигнизации у больных с хроническими гиперпластическими заболеваниями</p>

гортани (ХГЛ, папилломатоз) и предраковыми (диспластическими) изменениями слизистой оболочки. Чувствительность метода составила 86,8%, специфичность – 83,3%, точность – 85,1%. У больных с первичными злокачественными опухолями легких и ЛОР-органов зарегистрирован высокий уровень предопухолевых (диспластических) и злокачественных изменений слизистой оболочки желудка. Частота предраковых процессов составляет 25,7 % случаев, синхронные опухоли верхних отделов пищеварительной трубки встречаются – в 2,8 % наблюдений.

Томский НИМЦ

Анализ онкологической заболеваемости в арктических районах Якутии выявил, что по уровню заболеваемости первые три места занимают Аллаиховский (293,5-254,3), Нижнеколымский (126,3-202,3) и Оленекский (177,3-178,4) районы. Основными факторами, влияющими на частоту заболеваемости злокачественными новообразованиями в Усть-Янском и Аллаиховском районах, являются расположенные выше по течению рек горнодобывающие предприятия. Водная среда территорий бассейнов нижнего течения рек Яны, Индигирки и Анабара подвергается загрязнению трансграничными загрязнителями, поступающими с территорий районов с горнодобывающими предприятиями. В Нижнеколымском районе в загрязнение водной среды значимый вклад вносят горнодобывающие предприятия Среднеколымского, Верхнеколымского районов и Магаданской области. Вместе с тем, в росте показателей онкологической заболеваемости населения арктических территорий нельзя исключить роль изменений в образе жизни и питании.

За период 1991-2010 гг. гемобластозы встречались во всех возрастных группах, независимо от пола. Наиболее поражаемую группу сформировали лица старше 50 лет – 55,6% (РФ в 2010 г. – 69,3%). В возрасте от 0 до 17 лет – 12,9% (РФ – 7,2%). Следовательно, у лиц молодого возраста в Якутии риск заболеть гемобластозами в 1,8 раза выше по сравнению со сверстниками в целом по стране. Прогнозируемый уровень показателей заболеваемости гемобластозами населения Якутии к 2020 г. будет превышать значения 1991 г. практически в 2 раза (1991 г. – 6,9; 2020 г. – 13,6 на 100 тыс. населения). Распространенность гемобластозов в Якутии имеет четко выраженную медико-географическую и медико-социальную обусловленность.

Прогнозируемый совокупный показатель заболеваемости всеми нозологическими формами рака челюстно-лицевой области у мужчин к 2020 г. превысит показатели 2000 г. на 20,8%. В росте показателей заболеваемости доминирующую роль сыграет почти двукратный прирост прогнозируемого уровня рака рото-, носо-, гортаноглотки, который в свою очередь превысит на 92,9% уровень 2000 г. Прогнозируемый коэффициент общей заболеваемости злокачественными новообразованиями челюстно-лицевой области у женщин составит 90% от уровня 2000 г., чему будет способствовать снижение показателей заболеваемости раком языка, слюнной железы, слизистой полости рта (66,7% уровня 2000 г.). Заболеваемость данной патологией наиболее высока в районах с развитой золото-, алмазо-, угледобывающей инфраструктурой.

Среди больных гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью пищевода Барретта как осложнение выявлен в 5,23%

	<p>случаев (18 из 344 чел.). Данной патологией чаще страдают мужчины, чем женщины; лица среднего и пожилого возраста; коренные жители (66%) в сравнении с некоренными; лица с отягощенной наследственностью (50%). Основными факторами риска явились прием термически и механически раздражающей пищи (77,8%) и курение (66,7%).</p> <p>ЯНЦ КМП</p>
<p>92. Технологии комбинированного лечения злокачественных новообразований</p>	<p>Выявлены современные факторы онкологического прогноза в комбинированном лечении метастатического колоректального рака печени. Расширены возможности конверсионной терапии что увеличило число радикально прооперированных больных и повысило их выживаемость.</p> <p>Мультимодальная стратегия лечения гепатоцеллюлярного рака достоверно расширила границы лечебных возможностей.</p> <p>РНЦХ имени академика Б.В. Петровского</p> <p>На основании анализа микроРНК выявлены новые потенциальные маркеры, определение которых в патологически измененной ткани у пациентов с предопухолевыми заболеваниями гортани может быть использовано для уточнения гистологического диагноза (Д0-I против ДII-III; предрак против рака гортани) и оценки риска злокачественной трансформации, что даст возможность формировать группы повышенного риска развития рака гортани. У больных раком предстательной железы выявлено снижение в опухолевой ткани уровня транскрипционного фактора Bn3a, поддерживающего пролиферацию и выживаемость опухолевых клеток, и повышение экспрессии андрогеновых рецепторов при опухолевой прогрессии. Наиболее низкие значения Bn3a зарегистрированы у пациентов при развитии кастрационно-резистентного статуса, что свидетельствует о прогностическом значении этого показателя. У больных раком яичников выявлены взаимосвязи между активностью протеасом и уровнем актинсвязывающих белков и p45Ser β-катенина в первичной опухоли яичников и активностью кальпаинов и изучаемых локомоторных белков в метастазах. Это указывает на разные механизмы протеолитической регуляции локомоторных белков в первичной опухоли и при метастазировании.</p> <p>Разработана математическая модель прогноза онкологического риска у больных гиперплазией эндометрия с метаболическим синдромом. Наиболее информативными показателями кроме стандартных анамнестических, выступили уровень лептина и прогестерона сыворотки крови, наличие патологии ЖКТ, уровень ХС-ЛПНП и гликемии, экспрессия PTEN в эндометрии. Чувствительность и специфичность разработанной модели составила 89% и 82%. На основании анализа результатов спиральной компьютерной томографии с болюсным контрастированием у больных с рецидивами и постлучевыми фиброзами после комбинированного лечения по поводу опухолей головы и шеи, выявлен комплекс достоверных количественных дифференциально- диагностических критериев рецидива и постлучевых изменений с целью определения дальнейшей тактики лечения пациентов.</p> <p>Использование гипертермии в качестве физического радиомодификатора в условиях радикального курса лучевой</p>

терапии и комбинированного лечения у больных раком гортани и гортаноглотки T1–3N0–1M0 приводит к снижению частоты местных рецидивов и улучшению показателей двухлетней безрецидивной и общей выживаемости. Оценка эффективности химиолучевого лечения в условиях локальной гипертермии у пациенток с местно-рапространенным раком шейки матки (IIb–IIIb стадии) показала значимое увеличение объективных ответов (95%) за счет повышения доли полных и частичных регрессий, при отсутствии рецидивирования. Таким образом, гипертермия в комбинации с базовой терапией способствует улучшению результатов лечения пациентов.

Разработанный метод интраоперационной фотодинамической терапии обеспечивает эффективное противоопухолевое воздействие на труднодоступные зоны послеоперационной полости у больных с рецидивными и местно-распространенными злокачественными новообразованиями субкраниальной области. Высокая избирательность ФДТ позволяет минимально травмировать окружающие здоровые ткани, что обуславливает высокий функциональный результат лечения. Разработанная методика интраоперационной фотодинамической терапии позволяет повысить показатели трехлетней безрецидивной выживаемости с 71% в контрольной группе, до 80% в исследуемой группе ($p > 0,05$).

Разработан способ комбинированного лечения местно-распространенного немелкоклеточного рака легкого с использованием предоперационной термoxимиолучевой терапии (лучевая терапия в режиме гиперфракционирования, химиотерапия по программе паклитаксел / карбоплатин на фоне локальной гипертермии) с последующей радикальной операцией. Общая эффективность предоперационной ТХЛТ составила 92% (ПР – 25%, ЧР – 67%). В течение года после окончания комбинированного лечения случаев местного рецидива и отдаленных метастазов выявлено не было.

Доклиническое исследование полимера полимолочной кислоты марки PURASORB PL-38 и органического минерального наполнителя, полученного методом лазерной абляции твердотельной мишени, изготовленной из кальция фосфорнокислого двузамещенного водного, показало хорошую интеграцию в мышечную и жировую ткань, а также отсутствие токсического действия на организм, способности аккумулировать и высвобождать биологически активные субстанции и лекарственные препараты, что указывает на перспективность материала для создания имплантов для замещения дефектов в области головы и шеи.

Изучено влияние продолжительного алиментарного фактора на развитие карциномы Льюиса и эффективность химиотерапии. Установлено, что применение метотрексата на фоне снижения поступления питательных элементов увеличивало противоопухолевое действие химиопрепарата на первичный очаг, приводило к снижению токсического компонента и не влияло на его антиметастатическую активность. Полученные результаты говорят о высокой перспективности использования диет в стратегиях лечения новообразования.

Томский НИМЦ

В лаборатории медицинской биотехнологии на экспериментальных моделях *in vivo* меланомы B16 (солидная опухоль) у мышей и карциномы Кребса (асцитная форма) показан положительный терапевтический эффект комплекса

	<p>аполипопротеина А-I с доксорубицином в сравнении с контролем (доксорубицин). Показано, что использование апоА-I в качестве транспортной формы доксорубицина увеличивает длительность нахождения цитостатика в плазме крови, что обеспечивает пролонгированное терапевтическое действие. В экспериментах на модели меланомы В16 использование указанного комплекса снижает атрофию мышечной ткани, которая возникает как побочный эффект при использовании доксорубицина. На модели асцитной карциномы Кребса внутрибрюшинное введение комплекса апоА-I-доксорубицин оказывает выраженное цитостатическое действие на рост и развитие опухоли, определяемое по объему асцитической жидкости и количеству клеток в объеме асцита, при этом терапевтический эффект достигается при более низких дозировках цитостатика в сравнении с контролем, что подтверждает данные, полученные в экспериментах на модели меланомы В16 и асцитной карциномы Эрлиха. Полученные результаты позволяют разработать новые технологии для лечения злокачественных новообразований.</p> <p style="text-align: center;">НИИ биохимии</p>
93. Детская онкология	<p>Разрабатывались новые технологии комплексного лечения злокачественных новообразований у детей.</p> <p style="text-align: center;">РНЦХ имени академика Б.В. Петровского</p>
<p>Новые технологии формирования здорового образа жизни, первичной профилактики, диагностики и лечения основных заболеваний человека</p>	
94. Сердечно-сосудистые заболевания	<p>Показано, что кардиогенный эмболический инсульт может рассматриваться как маркер дыхательных расстройств во сне, особенно у пациентов с мерцательной аритмией.</p> <p style="text-align: center;">НЦН</p> <p>Выявлены значимые факторы риска периоперационных осложнений КЭЭ, что позволит прогнозировать возможные осложнения и проводить эффективную профилактику. Раскрытие и экспериментальное обоснование ведущих механизмов развития коронарного синдрома (диффузной гипоксии миокарда, ишемических изменений сегмента S-T на ЭКГ, внезапной остановки сердца).</p> <p>Разработаны инновационные методы диагностики и терапии патологии сердечно-сосудистой системы (артериальная гипертензия, атеросклероз, ишемическая болезнь сердца, аритмии), персонализированной медицинской профилактики мультифакторных социально значимых сердечно-сосудистых заболеваний с высоким пожизненным риском.</p> <p>Разработан алгоритм клинико-электрофизиологической диагностики и усовершенствованы результаты интервенционного лечения наджелудочковых и желудочковых нарушений ритма, развившихся на фоне различных заболеваний миокарда и экстракардиальной патологии.</p>

Проведен сравнительный анализ биохимических показателей липидного, фосфорно-кальциевого обмена и метаболизма костной ткани у пациентов со стабильной ишемической болезнью сердца (ИБС) в зависимости от степени поражения коронарных артерий. Установлено, что у пациентов-мужчин с ИБС имеются нарушения фосфорно-кальциевого обмена, коррелирующие со степенью выраженности атеросклероза и кальциноза коронарных артерий. Пациенты с высокой степенью поражения коронарных артерий (22 балла и выше по SYNTAX) имеют двукратное превышение значений ионизированного кальция ($p=0,018$) и щелочной фосфатазы ($p=0,024$), по сравнению с пациентами с более низким баллом поражения коронарных артерий. Увеличение CaScore ассоциируется с двукратным повышением концентрации щелочной фосфатазы ($p=0,047$) и фосфора ($p=0,010$) в крови. Сравнение показателей липидного профиля у пациентов с различными значениями балльной оценки степени поражения коронарных артерий по шкале SYNTAX, а также с увеличением значений кальциевого индекса коронарных артерий (CaScore) не выявило их достоверных различий. Установлено, что у пациентов со стабильной стенокардией и мультифокальным атеросклерозом (МФА) отсутствуют различия в показателях фосфорно-кальциевого обмена и метаболизма костной ткани по сравнению с пациентами с изолированным коронарным атеросклерозом.

Проведена оценка роли маркеров фосфорно-кальциевого обмена и метаболитов костной ткани в прогнозировании трехлетних исходов у пациентов, подвергшихся коронарному шунтированию (КШ). Доказано, что показатели метаболизма костной ткани могут выступать в качестве маркеров прогноза течения стабильной ИБС. Так, у пациентов, подвергнутых КШ, с развившимися в течение трех лет сердечно-сосудистыми событиями (фатальный и нефатальный инфаркт миокарда, инсульт, возврат клиники стенокардии) по данным многофакторного анализа в период перед операцией имеют место более высокие значения паратиреоидного гормона (на 40%; $p=0,014$), остеокальцина (на 21%; $p=0,020$), остеопонтина (на 52%, $p=0,023$).

Установлены клинические предикторы геморрагических осложнений для пациентов инфарктом миокарда с подъемом ST (ИМпST). Статистическую значимость на исследуемой выборке показали принадлежность к женскому полу и тяжесть острой сердечной недостаточности по Killip. Предикторы, показавшие свою значимость, положены в основу математической модели прогнозирования риска кровотечений, валидизированной на выборке в 492 пациента. Прогностическая точность модели проверена методом построения ROC-кривых и в сравнении со шкалами REACH, ACTION и CRUSADE показала большую точность.

Доказана возможность использования в рутинной клинической практике новых методов оценки функции тромбоцитов с помощью прикроватной системы агрегометрии VerifyNow ARU® и адреналин-индуцированной агрегации тромбоцитов по данным световой агрегатометрии. Разработанная в процессе исследования прогностическая модель, позволяет стратифицировать пациентов в группы с самым высоким риском геморрагических и ишемических осложнений, руководствуясь индивидуальным уровнем реактивности тромбоцитов, полученных за 1-2 дня до КШ с

решением вопроса о возможности пролонгирования антитромбоцитарной терапии аспирином.

Определены информативные генетические маркеры предрасположенности к риску развития почечной дисфункции у пациентов с острым коронарным синдромом (ОКС) и МФА. Установлено, что дисфункция почек у больных ОКС ассоциируется с генотипами GG/GA полиморфизма rs4343 гена ACE, GG полиморфизма rs1800629 гена TNF, GG полиморфизма rs328 гена LPL. У носителей генотипов GG полиморфизма rs1800629 гена TNF, GG полиморфизма rs328 гена LPL при развитии ОКС отношение шансов выявления почечной дисфункции составили, соответственно, 3,3 и 9,6; а у больных-носителей генотипа GG/GA полиморфизма rs4343 гена ACE моложе 60 лет – 5,9. При этом описанные генотипы вариантов rs1800629 и rs4343 ассоциируются с наличием МФА (отношение шансов 2,1 и 1,8, соответственно), а rs4343 – с кардиоваскулярной смертностью в течение трёх лет после ОКС (отношение шансов 5,3) и перенесенным в анамнезе инсультом (отношение шансов 2,5). Аллели и генотипы Т и ТТ полиморфизма rs4291, G и GG полиморфизма rs4343 гена ACE ассоциируются с высоким риском смертности и выявления кардиоваскулярных «конечных точек» в течение года и трёх лет после ОКС и позволяют статистически значимо повысить прогностическую ценность шкалы GRACE.

Обоснована методика прогнозирования развития ранней послеоперационной когнитивной дисфункции (ПКД) у пациентов, перенесших КШ в условиях искусственного кровообращения (ИК). Установлено, что прогностическая значимость в отношении развития ранней ПКД ассоциируется с продолжительностью ИК 120 минут и более, снижением интраоперационного среднего артериального давления (АД), выраженностью системного воспаления (СРБ и ФНО α на протяжении всего периоперационного периода) и полиорганной недостаточности (чувствительность модели 93,2 %, специфичность 75 %, AUC 0,92).

Выявлены полиморфизмы генов-кандидатов развития когнитивных расстройств при заболеваниях, ассоциированных с атеросклерозом. Установлено, что рисковыми генотипами в отношении развития ранней ПКД являются APOE ϵ 2/ ϵ 3, T/C rs1160985, G/G rs157580, G/G и A/G rs8106922 TOMM40, протективными - G/G rs2075650 TOMM40. Для стойкой ПКД протективным генотипом является аллель ϵ 2 APOE.

Получены сведения о состоянии нейрофизиологического статуса у пациентов с сочетанным поражением коронарных и гемодинамически значимыми стенозами брахиоцефальных артерий и обоснован подход его оценки. Установлено, что в раннем послеоперационном периоде у пациентов при одномоментном выполнении КШ и каротидной эндартерэктомии увеличивается время сенсомоторных реакций ($p=0,04$) и снижается количество запомненных бессмысленных слогов ($p=0,04$).

У пациентов с ИБС в условии крупного промышленного центра Кузбасса выявлено, что распространенность хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ) у пациентов, госпитализированных с ИМпСТ, составила 12,3%, при этом у 20% пациентов с ИМпСТ ХОБЛ была верифицирована впервые. Установлено, что распространенность бронхолегочной патологии у пациентов с ИБС перед плановым проведением КШ составила 44%, с трехкратным преобладанием не диагностированной ранее патологии (33% и 11% соответственно).

Установлено, что пациенты с ХОБЛ имеют большое количество факторов, предрасполагающих к развитию сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ). При обследовании пациентов с I-II стадиями ХОБЛ у 41,9% больных верифицирована артериальная гипертензия (АГ), 51,2% пациентов имели недостаточную степень снижения ночного АД, что является предиктором сердечно-сосудистых осложнений и внезапной смерти. У этих же пациентов была выявлена большая распространенность курения, гиперхолестеринемии и дислипидемии.

Оценена роль ХОБЛ в исходах чрескожной коронарной реваскуляризации (ЧКВ) при инфаркте миокарда (ИМ). Установлено, что наличие сопутствующей ХОБЛ не явилось критерием, ограничивающим проведение ЧКВ в остром периоде ИМпST. В течение года после ИМ у пациентов с ХОБЛ и проведенным ЧКВ чаще развивается прогрессирующая стенокардия, декомпенсация хронической сердечной недостаточности и все нефатальные конечные точки. Наличие ХОБЛ увеличивает риск развития комбинированных конечных точек в течение года после экстренного ЧКВ 3,5 раза. Независимо от наличия сопутствующей ХОБЛ проведение ЧКВ в остром периоде ИМ улучшает ближайший (госпитальный) и отдаленный (годовой) прогнозы в отношении показателей смертности.

Определена прогностическая ценность показателя «толщина эпикардальной жировой ткани» (тЭЖТ), как маркера субклинического атеросклероза брахиоцефальных артерий (БЦА) у женщин с ожирением - 88,8% при пороговом значении ≥ 6 мм (чувствительность 82,8%; специфичность 91,7%). Доказана информативность показателя тЭЖТ, как возможного основного критерия метаболического синдрома (МС), позволяющего выявить большую степень нейрогуморальных нарушений, чем при использовании величины окружности талии. Предложено использовать показатель тЭЖТ ≥ 6 мм в качестве нового скринингового маркера субклинического атеросклероза БЦА у женщин с ожирением, а также в качестве более точного критерия висцерального ожирения при диагностике МС у женщин. Получена совокупность факторов риска для прогнозирования риска субклинического атеросклероза БЦА у женщин с ожирением, использование которой с помощью вероятностного калькулятора позволит рассчитывать риск атеросклероза у группы лиц без клинических проявлений заболевания.

Определены факторы, влияющие на приверженность пациентов к рекомендованному лечению после КШ и определены пути влияния на эти факторы. При оценке приверженности пациентов к физическим тренировкам после КШ оказалось, что самые высокие показатели были в группе с контролируемыми ВТ (28%), у пациентов с домашними тренировками (ДТ) – только 9%, а у пациентов без физических тренировок (ФТ) она отсутствовала. Количество курящих пациентов достоверно снизилось только в группе пациентов, занимающихся контролируемыми велотренировками (ВТ), у пациентов с ДТ отмечена лишь тенденция к снижению этого показателя, а в группе без ВТ - отказались от курения после операции только 3 человека ($p=0,21$). При оценке приверженности к медикаментозной терапии через 4 месяца после операции во всех трех группах отмечается значительное уменьшение количества пациентов, принимающих основные группы препаратов. А в группе без ФТ эта динамика еще более значима. Кроме того, через 4 месяца после КШ в группе как с ВТ так и с ДТ количество пациентов, принимающих статины, антитромботические препараты, β -адреноблокаторы было достоверно больше, чем в группе пациентов без ФТ. Через год в группах с ВТ и ДТ также было

значимо больше пациентов, принимающих антитромботические препараты и статины в сравнении с пациентами, не занимающиеся ФТ. Таким образом по эффективности влияния на приверженность к не медикаментозной и медикаментозной терапии домашние тренировки уступают контролируемым физическим тренировкам, но имеют преимущество в сравнении с пациентами, не занимающихся физическими тренировками.

Разработана реабилитационная программа, направленная на коррекцию психофизиологических расстройств с использованием методов формирования стресс-преодолевающего поведения пациента на стресс (заболевание). Одним из этих ответов выступает «внутренняя картина болезни», т.е. то, как пациент видит свое заболевание, как к нему относится и как собирается с ним дальше жить и копинг-стратегии, т.е. какую стратегию использует пациент для преодоления стрессовой ситуации.

Обосновано проведение прямой реваскуляризации миокарда на фоне продолжающегося приема аспирина. Полученные данные свидетельствуют в пользу безопасности проведения операций КШ на фоне продолжающейся аспиринотерапии, которая может сопровождаться улучшением течения послеоперационного периода, применение тестов оценки функции тромбоцитов продемонстрировало потенциал этих диагностических методов в прогнозировании развития послеоперационных геморрагических осложнений и потребности в рестернотомиях.

Изучен вклад полиморфизма 29 генов, включая гены рецепторов врожденного иммунного ответа, цитокинов, воспалительного ответа, липидного обмена и метаболизма кальция (TLR1, TLR2, TLR4, TLR6, TREM-1, IL1B, IL1F9, IL6, IL6R, IL8, IL10, IL12B, IL12RB, TNF, CRP, APOB, APOE, LIPC, LPA, NOTCH1, VDR, CASR, OPG, CALCR, F2, F5, F7, F13A1, ITGB3) в общей сумме по 56 вариабельным сайтам, в развитие дисфункций, обусловленных патологической кальцификацией тканей биологических протезов, установленных в митральную позицию. Восемь полиморфных сайтов шести генов (rs3775073 и rs5743810 TLR6; rs1800871 и rs1800872 IL10; rs2229238 IL6R; rs10455872 LPA; rs1205 CRP и rs13290979 NOTCH1) показали статистически значимые ассоциации с патологическим кальцинозом биопротезов митрального клапана (МК) сердца и были включены, помимо клинических и анамнестических данных пациентов, в математическую модель определения предикторов при проведении пошаговой логистической регрессии. В результате анализа независимыми предикторами, предрасполагающими к патологической кальцификации биопротезов МК, определены следующие составляющие: мужской пол, Т/Т генотип rs3775073 TLR6, С/Т генотип rs2229238 IL6R, и А/А rs10455872 LPA. Разработанная на основе геномных предикторов математическая модель имела значимую прогностическую ценность. Таким образом, геномно-ориентированный подход может быть использован для прогнозирования вероятностей развития патологической кальцификации.при оценке рисков ранних дисфункций биологических протезов, устанавливаемых в митральную позицию.

Выявлены генетические и иммунологические факторы, ответственные за развитие врожденных пороков сердца на прегравидарном этапе. Изучены ассоциации полиморфизмов генов главного комплекса гистосовместимости с формированием врожденных пороков сердца у детей Кемеровской области. Проведено типирование генов HLA-DRB1*, HLA-G, цитохрома сур1A1 у всех матерей основной группы (дети с врожденными пороками сердца (ВПС)) и группы

сравнения (дети без ВПС). Проведен статистический анализ в сравниваемых группах по наследственным, экологическим, социальным, медицинским и генетическим факторам у матерей и их детей. Выявлены ассоциативные связи женских (материнских) аллелей HLA-DRB1*03 и HLA-DRB1*11 с ВПС. Линейная и логистическая регрессии по социальным, экологическим (загрязнение поверхностных слоев неповрежденных почв ^{137}Cs), генетическим и клиническим факторам, присущим родителям и детям с ВПС, а также макро- и микроокружению, показали ряд ассоциативных связей: отягощенность наследственности по рождению детей с ВПС по линии матери с загрязнением поверхностного слоя неповрежденных почв радиоактивным цезием ^{137}Cs , с наличием в генотипе женщины потенцирующего HLADRB1*11 и/или HLADRB1*03, а также HLADRB1*12. В группе детей с ВПС достоверно чаще встречались курящие матери, матери-алкоголики и матери с гестозом во время беременности. Тем самым, ВПС были ассоциированы с негативными социальными и медицинскими факторами.

Разработан современный метод оценки иммунных нарушений в системе мать-плод, как основы для тератогенеза с формированием ВПС. Проведено исследование иммунофенотипов лимфоцитов у детей с ВПС, перенесших тимэктомию, для выявления иммунных нарушений после хирургического лечения ВПС. Выявлено, что у детей с хирургическим лечением ВПС, включающим тимэктомию, достоверно ниже уровень наивных Т-хелперных лимфоцитов с фенотипом $\text{CD3}+\text{CD4}+\text{CD45Ra}+$, а также наивных тимических Т-хелперных лимфоцитов с фенотипом $\text{CD3}+\text{CD4}+\text{CD45Ra}+\text{CD31}+$.

КПССЗ

При изучении клинических проявлений первичной лимфедемы в базе данных был выявлен пациент со спорадическим проявлением лимфедемы, ассоциированной с дистихиазисом (двойным рядом ресниц). При использовании семейного анализа получены предварительные результаты по особенностям полиморфизма гена FLT4 у больных лимфедемой четырех обследованных семей. В результате секвенирования гена FLT4 у 17 больных в 4 неродственных семьях с клиническими проявлениями первичной лимфедемы нижних конечностей были выявлены однонуклеотидные замены и инсерция, являющиеся несинонимичными. С применением программы PolyPhen-2, с помощью математического моделирования, предсказывающей влияние замен на функции гена, было выяснено, что замена $\text{g.34903G}>\text{A}$ (Ala864Thr), лежащая в экзоне 18, является функциональной.

На основе анализа лечения пациентов с хронической ишемией нижних конечностей определено понятие отсутствия технического успеха операции, к которому отнесены невозможность реканализации артерии, невозможность получения адекватного магистрального кровотока, невозможность выполнения шунтирующего вмешательства в связи с отсутствием дистального воспринимающего русла или тотальным артериальным поражением, невозможность выполнения оперативного вмешательства из-за сопутствующей патологии. Выработана обобщенная схема выбора лечебно-диагностической тактики с включением стимуляции ангиогенеза

Исследованы структуры лимфоузлов разных топографо-анатомических областей в условиях экспериментального иммунодефицита. Морфологическое исследование трахеобронхиальных лимфоузлов на позднем этапе онтогенеза

позволило выявить изменения, свидетельствующие о снижении иммунной функции. В трахеобронхиальном лимфоузле старых животных в лимфоидных узелках определяются деструктивные клетки с элементами деструкции. Характер изменения трахеобронхиального узла указывает на ослабление иммунного ответа по клеточному и гуморальному типам. С возрастом происходит обеднение организма микроэлементами, результатом чего является возрастное понижение антиоксидантных свойств и формирование иммунодефицитных состояний.

НИИКЭЛ

При изучении кардиометаболических нарушений у детей и подростков выявлено:

1. Проатерогенная направленность липидного обмена у подростков с ЭАГ детерминирована полиморфными вариантами: +83Т гена ApoA1, Del гена ApoB и S2 гена ApoC3.

2. Прогностически значимыми факторами риска развития коморбидной патологии – дислипидемии на фоне ЭАГ являются: уровень показателей липидного профиля ХС-ЛПВП, ХС-ЛПНП, ХС-ЛПОНП, а также носительство аллелей +83Т гена Apo A1 и De l гена Apo B.

3. Межгенное взаимодействие аллельных вариантов полиморфизмов генов ApoA1(-75A), ApoB(Del) и ApoE(ε4) имеет синергичный характер и способствует реализации ЭАГ и коморбидной патологии - дислипидемии на фоне ЭАГ.

НЦ ПЗСРЧ

Установлены некоторые механизмы структурной перестройки правых камер сердца и сосудов малого круга кровообращения в условиях измененных преднагрузочных и постнагрузочных характеристик сердца при хирургической коррекции сложных врожденных пороков и легочной гипертензии у детей раннего возраста. Разработан алгоритм предоперационных обследований больных с единственным желудочком сердца.

У детей раннего возраста (от 1 месяца до 7 лет) установлено эффективное и безопасное влияние радиочастотной абляции на устранение жизнеугрожающих нарушений ритма сердца независимо от возраста и нозологической формы.

В экспериментальном исследовании у собак получены результаты, доказывающие, что использование плазменного «скальпеля» позволяет с минимальным повреждением и практически бескровно разъединять мягкие ткани при доступе к грудине и проводить рассечение костных образований, включая грудину. Этап рассматривается как первый доклинический для последующего использования в торакальной хирургии у человека.

Установлено, что гипотензивный эффект симпатической денервации почек в ранние сроки после вмешательства обратно пропорционален исходному уровню активности симпатической нервной системы.

С помощью технологии Speckle tracking Imaging выявлены особенности глобальной и региональной продольной деформации левого желудочка (ЛЖ) и отдельных слоев стенки ЛЖ в динамике после стентирования коронарных артерий и при ишемической митральной регургитации, разработаны ранние маркеры повреждения миокарда.

На основании сцинтиграфической оценки перфузии миокарда выявлены особенности ее нарушения при

трехсосудистом поражении коронарного русла и в зависимости от анатомической выраженности поражения; разработана оригинальная методика расчета сцинтиграфического индекса резерва миокардиального кровотока.

Установлено нарушение функции эндотелия при операциях с искусственным кровообращением и определены маркеры эндотелиальной дисфункции, способные предсказать неблагоприятное течение послеоперационного периода при коронарном шунтировании у больных ишемической болезнью сердца (ИБС).

Впервые в эксперименте на мышинных моделях в сравнительном исследовании (контроль, гипоксия, гипероксия, гипоксия-гипероксия) показано наиболее выраженное протективное влияние гипоксически-гипероксического preconditionирования на размер повреждения миокарда при ишемии и реперфузии.

У больных хронической сердечной недостаточностью (ХСН) установлена способность модулирующего влияния сердечной ресинхронизирующей терапии на вегетативную регуляцию ритма сердца, маркеры иммунного воспаления и апоптоза, определены предикторы ответа на ресинхронизирующую терапию в виде NT-proBNP, ИЛ-6, СРБ, ФНО- α , Гал-3, индекса ММР-9/ТИМР-4 и предикторы отделанной выживаемости в виде ИЛ-6, Гал-3, адреналина и норадреналина.

На основании анализа выборки больных хронической ИБС, постоянно проживающих на территории Западно-Сибирского региона, идентифицированы генетические предикторы неблагоприятного течения ИБС и резистентности к клопидогрелу и препаратам ацетилсалициловой кислоты.

По данным регистра острого инфаркта миокарда среди взрослого (старше 20 лет) населения Томска установлено постепенное снижение уровня заболеваемости и смертности населения, а также госпитальной летальности от данной патологии при относительно стабильном уровне общей летальности больных. Обнаружено прогрессивное увеличение доли лиц пожилого и старческого возраста в возрастной структуре больных острым инфарктом миокарда.

Выявлено, что у пациентов с ХСН сывороточный уровень гомоцистеина, полиморфизм гена метилентетрагидрофолатредуктазы ассоциированы с высоким индивидуальным риском развития и тяжестью клинических проявлений, а также с характером течения заболевания; представленные показатели могут быть рекомендованы в качестве ранних предикторов этих процессов.

Впервые обнаружено, что пациенты с сахарным диабетом и неудовлетворительным контролем гликемии характеризуются повышенной степенью инсулинорезистентности и содержания FoxP3+ Т-регуляторных лимфоцитов в крови и повышением концентрации матриксной металлопротеиназы 9.

Впервые получены данные, доказывающие адекватность унилатеральной перфузии головного мозга через брахиоцефальный ствол при операциях на грудном отделе аорты, и сведения о морфологическом состоянии отделов аорты проксимальнее и дистальнее визуального поражения.

Томский НИМЦ

По данным промежуточной оценки популяционных трендов факторов риска в городской сибирской популяции (на примере г. Новосибирска) в период 2000-х показано высокую распространенность артериальной гипертензии,

дислипидемий и ожирения и отсутствие положительной динамики по кардиометаболическим факторам риска (в обеих половых группах), небольшое снижение частоты курения у мужчин среднего и пожилого возраста и отсутствие положительной динамики по курению у женщин.

Распространенность фибрилляции предсердий в новосибирской популяции 45-69 лет составила 1,6%, увеличивалась с возрастом до 4,0% у мужчин и 2,8% у женщин. Существенный прирост частоты ФП у мужчин начинался на 10 лет раньше, чем у женщин. Детерминантами ФП явились наличие ССЗ, АГ, СД, увеличение возраста, ЧСС, ИМТ (в обеих половых группах) и ГГТ у женщин. Не выявлено положительной ассоциации ФП с показателями липидного профиля.

Распространенность жировой болезни печени по данным УЗИ в популяции Новосибирска высока, составляет около 20 % и близка у мужчин и у женщин. Факторы риска ЖБП имеют половую специфичность. У мужчин детерминантами ЖБП явились возраст, метаболические индикаторы (ИМТ, уровень ТГ), комбинация высокой частоты и дозы потребления алкоголя. У женщин ЖБП независимо ассоциировалась только с индексом массы тела, и связь с другими метаболическими факторами преимущественно объяснялась вкладом ИМТ.

Летальные исходы у пациентов перенесших острый инфаркт миокарда в г. Сургуте прямо зависят от возраста и уровня минимального атмосферного давления в период от дебюта заболевания, и до конца госпитального этапа. Уровень минимального атмосферного давления в период от дебюта острого инфаркта миокарда и до конца госпитального этапа прямо влияет на летальные исходы, а также развитие отека легких у пациенток с ОИМ. Ранняя постинфарктная стенокардия положительно ассоциирована с максимальным атмосферным давлением в день дебюта острого инфаркта миокарда у пациенток с этим заболеванием в г. Сургуте.

Полученные данные по детерминантам фибрилляции предсердий и жировой болезни печени внедрены в работу центра профилактических исследований Института для определения групп риска и повышения эффективности профилактики развития ССЗ и осложнений. Результаты НИР по связи метеофакторов с осложнениями госпитального этапа острого инфаркта миокарда используются в качестве дополнительного метода стратификации риска у больных острым инфарктом миокарда в работе клинических подразделений Института и сотрудничающего Окружного кардиологического диспансера Ханты-Мансийского автономного округа-Югры. Значимость работы определяется необходимостью совершенствования прогноза госпитального этапа инфаркта миокарда.

НИИТПМ

Отобрано в соответствие с критериями и пролечено 100 больных с ожирением и ХСН. Исследовано содержание биомаркеров ренин-ангиотензин-альдостероновой системы; ПЦР-диагностика полиморфизма генов нейрогуморальной регуляции системы кровообращения (ADD1, AGT, AGTR1, AGTR2, CYP11B2, GNB3, NOS3), исследование содержания матриксных металлопротеиназ (MMP – 1, 2, 9 типов) и их ингибиторов (TIMP – 1, 2, 9 типов).

Обследовано 50 больных, нуждающихся в оперативном вмешательстве на открытом сердце. Разработано медико-биологического обоснование составов специализированных пищевых продуктов для профилактики ИБС на основе

результатов исследования нарушений пищевого статуса. Нарботана опытная партия специализированного пищевого продукта. Разработана методика проведения персонализированной диетотерапии с включением СПП.

ФИЦ питания и биотехнологии

Проведено полногеномное секвенирование митохондриальной ДНК у лиц с наличием и отсутствием сердечно-сосудистых и метаболических заболеваний из российской и финской популяций; биостатистический и биоинформационный анализ результатов секвенирования с целью выявления вариантов митохондриального генома, определяющих предрасположенность к сердечно-сосудистым и метаболическим заболеваниям. Составлен перечень выявленных вариантов митохондриального генома - маркеров предрасположенности к сердечно-сосудистым и метаболическим заболеваниям. Разработана методика оценки вариативности митохондриального генома как маркера предрасположенности к сердечно-сосудистым и метаболическим заболеваниям.

НИИОПП

В период с 2003 по 2015 годы у пациентов, проживающих постоянно в Новосибирской области (НСО) и в Республике САХА (Якутия), выявлен рост показателя трансоэнологической полиморбидности (ТП) вне зависимости от пола и профессиональной принадлежности. Показатели ТП выше у женщин, но прирост показателя за указанные годы выше у мужчин. Одно из наиболее частых сочетанных заболеваний артериальная гипертензия у пришлых жителей Якутии развивается на фоне более высокой степени сочетанной патологии, чем у жителей НСО, при этом обнаружена взаимосвязь степени полиморбидности при артериальной гипертензии с уровнем метеочувствительности, нарушениями психофизиологических и биоритмологических функций организма. Сочетанность дорсопатии с заболеваниями верхних отделов желудочно-кишечного тракта проявляется в более выраженном в сравнении с изолированной дорсопатией дисбалансе состояния вегетативной нервной системы, что является основанием для персонализированного назначения лечебных мероприятий.

Показано, что у современных молодых мужчин активные процессы накопления жировой ткани с формированием избыточной массы тела и ожирения начинаются уже в возрасте 30-35 лет, сопровождаются сменой доминирования типа ожирения с «метаболически здорового» гиноидного на морбидный – андроидный и ассоциированы с развитием метаболического синдрома, андрогенного дефицита, эректильной дисфункции и бесплодия. В этой связи в группе высокого риска по развитию патологии сердечно-сосудистой и репродуктивной систем оказываются молодые мужчины, имеющие конституциональные предпосылки к развитию андроидного типа ожирения, занятые умственным трудом и испытывающие частые эмоциональные стрессы.

Интраперитонеальное введение блокатора глюкокортикоидных рецепторов мифепристона способствует активации синтеза гормона в надпочечниках и повышению его концентрации в крови, но при этом исчезает реакция надпочечников крыс на АКТГ in vitro. Мифепристон также блокирует активность первой изоформы 11 β -гидроксистероиддегидрогеназы

в печени, что препятствует локальному образованию кортикостерона в гепатоцитах и снижает выраженность метаболических эффектов гормона. Результаты дают основания предполагать, что лечебное действие мифепристона при синдроме Кушинга частично опосредовано блокадой локального образования глюкокортикоидных гормонов, а отсюда и их метаболических эффектов, в гепатоцитах.

НИИЭКМ

Проведен анализ показателя смертности трудоспособного населения Якутии. За период с 1960 по 2010 гг. произошло изменение ранговой структуры смертности. На смену таким «традиционным» причинам смерти, как болезни органов дыхания, пищеварения, инфекционные и паразитарные болезни пришли новые, главным образом, болезни системы кровообращения (БСК). Темпы повышения смертности от БСК в Республике Саха с 1990 по 2010 гг. были в 3,5 раза выше, чем по России.

У жителей Якутии гиперурикемия имела значимую положительную корреляцию с коронарным атеросклерозом, нарушением липидного обмена, АГ, ожирением и нарушением углеводного обмена. Уровень мочевой кислоты был выше у представителей некоренной национальности в сравнении с коренными жителями Якутии. Уровень лептина имел прямые корреляции с антропометрическими параметрами: ИМТ, окружностями талии и бедер.

Больные ИБС в возрасте 60 лет и старше, проживающие в Якутии, независимо от этнической принадлежности характеризовались более высокой частотой встречаемости метаболических факторов риска в сравнении с геронтами без ИБС. У геронтов-якутов выявлены значимо более низкие показатели ИМТ, САД и ДАД, атерогенных фракций липидов по сравнению с геронтами некоренной национальности. Отмечена корреляционная связь уровня САД с возрастом некоренных геронтов. Также было показано снижение атерогенных липопротеидов крови (ОХС, ЛПНП, ЛПОНП, ТГ) и ИМТ с возрастом геронтов. Значимо высокие средние уровни атерогенных фракций липидов крови наблюдались среди курящих.

Распространенность метаболического синдрома (МС) по всем изученным дефинициям в 1,5-2 раза ниже у коренных жителей относительно некоренных геронтов: у коренных жителей – от 14,3 до 44%, некоренных – от 27,9 до 58,7%. Дефиниции NCEPATRII, 2001 и AACE, 2003 по критериям ОТ ($\geq 102/88$ см) и уровням гликемии ($\geq 6,1$ ммоль/л) близки между собой. Большая распространенность МС по дефинициям ВНОК объясняется включением дополнительного критерия ЛПНП. Частота МС была выше у женщин в сравнении с мужчинами независимо от этнической принадлежности и возраста.

Анализ ЭКГ-критериев гипертрофии левого желудочка (ГЛЖ) у больных ИБС старше 60 лет показал, что положительный Корнельский вольтажный критерий, в отличие от двух других (критерии Соколова-Лайона и Губнера-Унгерлейдера), чаще давал ложноположительные выводы о наличии ГЛЖ. И только при редком его сочетании с критерием Губнера-Унгерлейдера он наиболее точно указывал на наличие ГЛЖ. Анализ I/D полиморфизма гена ACE у геронтов с ИБС выявил следующее: среди мужчин значимо чаще, чем среди женщин встречались носители генотипа

	<p>ACED/D; у носителей генотипа ACEI/I чаще выявлялось ремоделирование миокарда, определяемое по ЭКГ-критериям Соколова-Лайона.</p> <p style="text-align: center;">ЯНЦ КМП</p> <p>Благодаря проведению внутрисосудистого ультразвукового исследования удалось улучшить результаты лечения пациентов с посттромботической болезнью и Мей-Тернер синдромом. Начата разработка приборов и методов замещения и восстановления функции венозных клапанов с использованием математического и биофизического моделирования венозного кровотока.</p> <p style="text-align: center;">ИЭМ</p>
<p>95. Болезни эндокринной системы и обмена веществ</p>	<p>Определены клинические и биохимические факторы, ассоциированные с вариабельностью гликемии, у больных сахарным диабетом (СД). На основании анализа математических индексов вариабельности гликемии (SD, MAGE, CONGA2, J-index, M-value, LBG1, HBG1, ADRR, MAG), рассчитанных по данным непрерывного мониторинга уровня глюкозы и данным, занесенным в память индивидуальных глюкометров, выделены следующие варианты гликемических профилей у больных СД: целевой гликемический профиль, профиль рекуррентной гипогликемии, профиль осциллирующей гипергликемии с эпизодами гипогликемии, профиль осциллирующей гипергликемии без эпизодов гипергликемии, профиль постоянной гипергликемии. Определены критерии и клинические характеристики каждого гликемического профиля. Разработан алгоритм оценки вариабельности уровня глюкозы по данным индивидуальных глюкометров и непрерывного мониторинга уровня глюкозы.</p> <p>Впервые в российской популяции описаны клинические особенности СД типа MODY12, вызванного мутацией в гене ABCC8, кодирующем рецептор 1 сульфонилмочевины. Показана возможность снижения вариабельности уровня глюкозы при данном подтипе СД при назначении ингибитора SGLT2.</p> <p>Изучены закономерности изменений процесса ремоделирования костной ткани у женщин с СД 2 типа, находящихся в постменопаузе. Показано, что у женщин с СД 2 типа, находящихся в постменопаузе, наблюдается снижение уровня в сыворотке крови маркера костеобразования остеокальцина и ингибитора костной резорбции остеопротегерина, а также увеличение мочевой экскреции маркера костной резорбции СТХ-I; наличие остеопороза ассоциировано со снижением уровня циркулирующего остеопротегерина и с повышением мочевой экскреции СТХ-I. Результаты свидетельствуют, что развитие остеопороза у женщин с СД 2 типа, находящихся в постменопаузе, является следствием как повышенной костной резорбции, так и неэффективного остеобразования.</p> <p>Определены закономерности морфологических изменений интерстиция и внутриорганных кровеносных и лимфатических сосудов печени в модели неалкогольной жировой болезни печени (НАЖБП) при экспериментальном ожирении и СД 2 типа. В качестве модели генетически детерминированного ожирения и СД 2 типа использована линия мышей db/db (BKS. Cg-Dock7 m + / + Lep^g dB / J) с дефектом гена рецептора лептина. Показано, что изменения в</p>

паренхиме органа, основу которых составляет микровезикулярный и медиовезикулярный стеатоз, сопровождаются изменениями интерстиция и внутриорганных сосудов печени. Зафиксирована сниженная экспрессия маркера LIVE-1 (lymphatic vessel endothelial hyaluronan receptor-1) в эндотелиоцитах интерлобулярных лимфатических сосудов и на мембранах синусоидных клеток, что косвенно свидетельствует о нарушении трансэндотелиального транспорта и лимфатического дренажа.

Экспериментально обоснованы новые подходы к лечению НАЖБП при СД. Показано, что ежедневное интрагастральное введение ингибитора дипептидилпептидазы 4 типа линаглиптина мышам линии db/db сопровождается уменьшением выраженности стеатоза печени. В сравнении с интактными животными и животными, получавшими плацебо, у мышей, получавших линаглиптин, зафиксировано снижение доли паренхиматозных клеток с высокой плотностью липидных включений и появление гепатоцитов с относительно сохранной ультраструктурой. Введение линаглиптина уменьшало выраженность дилатации кровеносных и лимфатических сосудов и отек интерстиция и повышало экспрессию LIVE-1 в эндотелиоцитах интерлобулярных лимфатических сосудов и на мембранах синусоидных клеток. описанные эффекты линаглиптина не были связаны с сахароснижающим действием препарата.

Исследованы эффекты разработанного в НИИКЭЛ комплекса мелатонина, оксида алюминия и полиметилсилоксана с пролонгированным высвобождением гормона (патент на изобретение RUS 2577580 от 12. 01. 2015 г.) на апоптоз клеток печени в модели генетически детерминированного ожирения и СД 2 типа. Мыши линии db/db (BKS. Cg- Dock7 м + / + Lep^r дБ / J) получали комплекс М или плацебо интрагастрально. У мышей с СД, получавших плацебо, зафиксировано повышение экспрессии проапоптотического белка Bad и низкая экспрессия антиапоптотического белка Bcl-2. Введение комплекса М приводило к изменению соотношения белков регуляторов апоптоза (значительному возрастанию площади экспрессии антиапоптотического белка Bcl-2 на фоне резкого снижения площади экспрессии проапоптотического белка Bad). Полученные данные свидетельствуют об усилении антиапоптотической защиты клеток печени и торможении митохондриальной «ветви» апоптоза на фоне применения комплекса М у мышей с ожирением и СД 2 типа.

НИИКЭЛ

Результаты проведенных исследований показали, что частота встречаемости аллеля Т полиморфизма rs5219 гена KCNJ11 у пациентов с СД2 была выше, чем в группе сравнения на 7,6%. Не наблюдалось разницы по частоте встречаемости аллеля Т между мужчинами и женщинами с СД2, однако отношение шансов для аллеля Т было выше у мужчин. Встречаемость генотипа ТТ у пациентов с СД2 выявлялась на 13,0% чаще, чем в группе сравнения, и соотношение шансов для генотипов ТТ относительно генотипа СС было статистически достоверным (OR = 2,35 CI:1,018-5,43, p=0,04). Показано, что генетический вариант rs5219 гена KCNJ11 вносит свой вклад в развитие сахарного диабета 2 типа у жителей Московской области РФ.

ФИЦ питания и биотехнологии

96. Ожирение	<p>Обогащение рационов аргинином и омега-3 жирными кислотами является безопасным и потенциально эффективным метаболически обоснованным методом диетотерапии ожирения у подростков. L-аргинин в дозе 9 г/сут и омега-3 жирные кислоты в дозе 2100 мг обладают хорошей переносимостью. Наблюдается положительная динамика антропометрических и биохимических данных, а также компонентного состава тела на фоне лечения детей с ожирением и использованием различных рационов.</p> <p>ФИЦ питания и биотехнологии</p>
97. Болезни нервной системы	<p>С помощью нТМС показаны существенные различия в стабильности моторного представительства на фоне обучения воображению движения у лиц с ведущими правой и левой рукой. Выявленные различия являются основой для разработки персонализированных нейрореабилитационных программ и протоколов для пациентов, перенесших инсульт, в зависимости от соотношения их ведущей и пораженной руки.</p> <p>Впервые дана эпидемиологическая характеристика субклиническим проявлениям атеросклероза с выделением паттерном по распространенности и степени выраженности изменений. В половине случаев проявления атеросклероза выявлялись только в бассейне магистральных артерий головы. Сочетанное поражение в большинстве случаев было более выраженным – в виде атеросклеротических бляшек.</p> <p>НЦН</p> <p>Установлены критерии молекулярной предрасположенности к болезни Паркинсона: Проведен скрининг мутаций (L444P и N370S) и полиморфного варианта (E326K) гена Глюкоцереброзидазы (GBA) у 200 пациентов с болезнью Паркинсона в Санкт-Петербурге. Выявлено 13 пациентов с мутациями N370S (n=4) и L444P (n=9), 21 пациент с полиморфными вариантами- E326K (n=10) и T369M (n=11).</p> <p>Описаны клинические особенности течения и ответа на терапию при GBA-ассоциированной болезни Паркинсона по сравнению со спорадической, проведен выбор диагностических шкал, наиболее эффективных для оценки нейропсихологических нарушений у данной группы больных. Выявлено, что по сравнению со спорадической болезнью Паркинсона более раннее развитие заболевания было выявлено для пациентов с мутациями, но не с полиморфными вариантами гена GBA.</p> <p>Показано, что пациенты как с мутациями, так и с полиморфными вариантами GBA имеют высокий риск развития нейропсихологических и особенно тревожных расстройств по сравнению с пациентами с отсутствием мутаций в гене GBA.</p> <p>Доказана необходимость своевременно и оптимально подбирать дофаминергическую и недофаминергическую терапию, избегать назначения препаратов, усиливающих риск развития когнитивных и аффективных нарушений при GBA-ассоциированной болезни Паркинсона.</p> <p>Разработаны диагностические критерии постуральных нарушений с использованием стабилметрических сенсоров</p>

	<p>для создания инновационных технологий нейрореабилитации при болезни Паркинсона и других нейродегенеративных заболеваниях.</p> <p>При исследовании функции равновесия с помощью стабилотрии у пациентов с болезнью Паркинсона выявлено увеличение площади статокинезиограммы, девиации центра давления во фронтальной плоскости, частоты основного спектра колебаний во фронтальной и сагиттальной плоскости, более выраженные на поздних стадиях заболевания. Степень нарушения ходьбы у больных с болезнью Паркинсона коррелировала с выраженностью регуляторных, нейродинамических и зрительно-пространственных нарушений, отражающих дисфункцию лобных долей.</p> <p>Доказано, что угол наклона туловища пациентов с болезнью Паркинсона связан с прогрессированием заболевания и является одним из ключевых показателей для подбора персонализированных реабилитационных программ. Для оценки несимметричности перемещения центра тяжести (ПЦТ) разработан интегральный показатель – коэффициент несимметричности перемещения центра тяжести (КПЦТ).</p> <p>Проведено исследование состава микробиоты при болезни Паркинсона на различных стадиях. Показало наличие дисбиоза разной выраженности у всех обследованных пациентов с болезнью Паркинсона, при котором уменьшались симбиотические виды и увеличивались условно-патогенные и патогенные. Выявлено положительное влияние ламинакта или молочнокислой закваски, содержащих <i>Enterococcus faecium</i> L-3 на выраженность немоторных проявлений болезни Паркинсона, качественный и количественный состав кишечной микробиоты у пациентов.</p> <p>Выявлены различия профиля кишечной микробиоты у пациентов с рассеянным склерозом, получающих в качестве ПИТРС копаксон, при эффективном и неэффективном лечении. Показано, что иммунологическим маркером эффективности лечения копаксона являются терминально дифференцированные Th клетки с фенотипом CD27–CD28–.</p> <p style="text-align: center;">ИЭМ</p>
98. Психические заболевания	<p>Были определены ряд воспалительных и аутоиммунных факторов у пациентов с шизофренией и другими эндогенными психическими заболеваниями в ходе психофармакотерапии и изучены взаимосвязи между иммунологическими показателями и рядом клинических характеристик эндогенного процесса (длительностью заболевания, типом приступа, ведущим полюсом аффекта). Полученные результаты говорят о том, что такие иммунологические показатели, как активность ЛЭ, $\alpha 1$-ПИ и уровень аАТ к нейроантигенам, опережают динамику клинической симптоматики и могут быть использованы для мониторинг состояния пациентов с эндогенными психическими заболеваниями, оценки качества ремиссии и прогноза дальнейшего течения заболевания.</p> <p>Результаты проведенных сравнительных исследований активности цитохром-с-оксидаз (ЦО), глутаматдегидрогеназы (ГДГ), глутатионредуктазы (ГР) и глутатион-S-трансферазы (ГТ) в тромбоцитах больных эндогенными психозами показывают нарушение функционирования энергетической, глутаматной и глутатионовой антиоксидантной систем. Отрицательные корреляции активности тромбоцитарных ЦО, ГДГ и ГТ с тяжестью психоза указывают на то, что степень снижения активности этих ферментов энергетического, глутаматного и глутатионового</p>

обмена связана с тяжестью состояния больного: чем ниже активность этих ферментов, тем тяжелее клиническое состояние пациента. Т.о., определение активности ферментов глутаматной, энергетической и антиоксидантной систем в форменных элементах крови больных с эндогенными психозами в курсе антипсихотической фармакотерапии имеет значение как для объективной оценки состояния этих метаболических систем и степени их нарушения у больных, так и для индивидуальной оценки эффективности антипсихотической фармакотерапии.

Описана структура дефицитарных проявлений при расстройствах аутистического спектра (РАС), детской шизофрении (ДШ), шизотипических расстройствах и аффективных расстройствах. Разработаны инновационные подходы к диагностике, дифференциации, абилитации. На примере РАС и расстройств шизофренического спектра созданы мультидисциплинарные модели оказания помощи при психической патологии в детстве. Создана модель скринингового обследования детей для выявления состояния риска психической патологии с целью превентивной помощи и профилактики инвалидности в популяции детей раннего возраста. Полученные результаты положены в основу клинических рекомендаций при РАС и ДШ.

Получены новые данные об особенностях незавершенных суицидальных попыток, послуживших причиной экстренной госпитализации подростков. Получены данные о гендерных свойствах аффективной психической патологии, сопряженной с нарушениями поведения у подростков. Получены данные о гендерных различиях депрессивных расстройств у подростков. Описаны психопатологические симптомокомплексы, сопровождающиеся функциональной гипертермией, при вегетосоматических дисфункциях.

В результате проведенного психологического обследования больных детей и подростков (7-16 лет) с заболеваниями круга шизофрении и расстройств аутистического спектра получены новые данные ранней диагностики, позволяющие расширить представления о видах когнитивного дефекта, структуре когнитивного дизонтогенеза при психической патологии у детей, особенностях «модели психического» и половозрастной идентификации, уточнить содержание используемых понятий «когнитивный дизонтогенез и его виды», «когнитивный дефект», «когнитивный дефицит» в контексте детской клинической психологии.

Получены результаты лонгитюдного экспериментально-психологического исследования (динамика от 3х до 20 лет) больных приступообразно-прогредиентной формой шизофрении, которые свидетельствуют о нарастании у всех представителей анализируемой клинической группы снижения потребностно-мотивационных параметров психической деятельности – активности, всех аспектов регуляции и контроля (когнитивного, волевого и эмоционального), общения и самосознания. Была отмечена связь темпа нарастания, структуры и типологии личностных изменений с индивидуально-типологическими свойствами личности пациентов. Частичная эмоциональная сохранность в структуре личности несколько смягчала проявление негативных расстройств психики и замедляла процесс их нарастания.

Проведено исследование особенностей когнитивного инсайта при ультравысоком риске развития психотических расстройств в юношеском возрасте, а также пилотажное исследование специфической роли представлений о болезни в формировании комплайенса у больных в состоянии формирования ремиссии после первого приступа психоза при

шизофрении (после статистического контроля выраженности психопатологических симптомов). Показано, что представления о болезни играют важную самостоятельную роль, предсказывая отношение к лечению и субъективную готовность к лечению, независимо от выраженности жалоб на психопатологические симптомы.

При определении показателей врожденного иммунитета на репрезентативной выборке пациентов с болезнью Альцгеймера (БА) с различной степенью тяжести заболевания и пациентов с синдромом мягкого когнитивного снижения (МКС) амнестического типа, которые являются группой высокого риска по БА, были выделены иммунологические параметры, отчетливо изменяющиеся на ранних этапах болезни и связанные с клиническим состоянием пациентов и терапией. Показано, что среди обследованных пациентов с МКС 31% имели достоверно низкие показатели активности ЛЭ, что ранее наблюдалось при БА, 28% имели повышенные, а 41% нормальные значения активности ЛЭ. При этом в общей группе пациентов с МКС отмечено достоверное повышение функциональной активности $\alpha 1$ -ПИ и уровня ИЛ-6.

Определены когнитивные, личностные и генетические особенности, прогностически значимых для появления и ухудшения когнитивного дефицита у родственников 1 степени родства пациентов с болезнью Альцгеймера (БА). Разработаны методы превентивной терапии деменции на основе клинико-катамнестической оценки эффективности применявшихся терапевтических подходов у родственников 1 степени родства пациентов с БА, имеющих признаки лёгкого когнитивного дефицита, и построение возможного прогноза развития у них нейродегенеративного заболевания. Полученные могут быть положены в основу фармакологических и коррекционно-реабилитационных мероприятий по профилактике развития деменции у этих лиц, которые относятся к группе риска по БА.

Уточнены клинические и нейропсихологические особенности пациентов с лобно-височной деменцией (ЛВД). Выделены различные типы заболевания и разработаны стандарты диагностики и ведения больных с ЛВД в психиатрической практике. Результаты исследования могут быть применены для совершенствования диагностики больных с лобно-височной деменцией в медицинских учреждениях.

При анализе показателей обращаемости в Альцгеймеровский центр получены данные, которые свидетельствуют о значительном улучшении выявления деменций позднего возраста в условиях новой формы специализированной геронтопсихиатрической помощи. Полученные данные важны для решения задачи ранней диагностики нейрокогнитивного заболевания и начала противодементной терапии в ранние сроки, что служит достижению более ощутимых результатов и отодвиганию на некоторое время сроков наступления более тяжелых состояний деменции.

Получены новые данные о психопатологии и динамики эндогенных (тревожных) и стресс-индуцированных депрессий в аспекте соотношения с расстройствами личности. Верифицированы конституциональные (категориальные и дименсиональные) характеристики преморбидного склада, психогенные триггеры и механизмы уязвимости к психогенным воздействиям, ответственные за клиническую гетерогенность (и соответственно – различия динамики и прогноза) изученных состояний, построена их типология.

Получены новые данные о типологической дифференциации обсессивно-компульсивных и тревожно-фобических расстройств (ОКР и ОФР), разработаны подходы к типологической дифференциации сложных симптомокомплексов,

включающих помимо ОФР аффективные заболевания, патологию личности и расстройства шизофренического спектра (в рамках вялотекущей и кататонической шизофрении). Проведена оценка влияния коморбидных симптомокомплексов на динамику ОФР, особенности течения заболевания, а также социальное функционирование пациентов. Полученные данные важны для диагностики, типологической дифференциации ОФР, определения значимости их коморбидных соотношений с другой психической патологией (расстройства личности, шизофрения, аффективные заболевания), оптимизации терапии в случаях сочетанного выявления ОФР и других симптомокомплексов.

Проведен системный анализ психиатрических служб с целью определения в них роли и места служб реабилитационной помощи. Выбран регион для проведения исследования (Санкт Петербург). На основе метода иерархического моделирования определены три основные модели психосоциальной реабилитации, которые имеют важное значение для практической и научной психиатрии. Выполнен анализ динамики состояния психического здоровья населения России в период 1992 – 2014 гг. На уровне популяции получены модели влияния социально-экономических и медико-демографических факторов на динамику основных показателей (болезненности, заболеваемости, уровня суицидов) психического здоровья населения России. Выявлены факторы, положительно и негативно влияющие на приверженность лечению пациентов и членов их семей. Разработаны методические рекомендации для улучшения приверженности лечению на основе метода комплаенс-терапии.

Представлена методология использования шкалы PANSS с различными вариантами ее ранжирования для оценки эффективности терапии. Проведенное исследование убедительно показало, что оценка антипсихотического эффекта психотропных препаратов с применением шкалы PANSS в условиях изменения ее ранжирования с 1–7 на 0–6 обнаружила более высокие результаты такой эффективности. Ранжирование шкал с начального 0-го показателя можно рекомендовать в тех случаях, когда известно, что для оценочной шкалы, начинающейся с пункта 1, исследуемый признак отсутствует. Объектами для изменения ранжирования могут служить такие шкалы, как BPRS (Brief Psychiatric Rating Scale) и др.

НЦПЗ

Получены новые научные данные мирового уровня о закономерностях функционирования ЦНС (характеристики спектральных составляющих ЭЭГ в условиях ольфакторной стимуляции, уровень поисковой активности), иммунной системы (продукция цитокинов, содержание растворимых рецепторов цитокинов, характеристики субпопуляций лимфоцитов, полиморфизм генов цитокинов), сенсорных систем (обонятельная и болевая чувствительность, полиморфизм генов обонятельных рецепторов) у лиц, находящихся на разных этапах формирования аддиктивных расстройств и в группе сравнения. На основании анализа полученных данных сделано заключение о нейробиологических закономерностях формирования аддикции, выявлены нейроиммунофизиологические факторы предрасположенности к возникновению аддиктивных расстройств, создана принципиально новая эффективная модель ранней диагностики склонности к употреблению психоактивных веществ и формированию зависимости от них у лиц подростково-

	<p>юношеского возраста.</p> <p style="text-align: center;">Томский НИМЦ</p> <p>Проведён анализ генов-кандидатов на роль ведущих регуляторов в развитии шизофрении, аутизма и биполярного расстройства среди генов ресничек. Реснички имеют множественные функции в развитии целого организма человека и участвуют в развитии и функционировании ЦНС. Исследования последнего десятилетия показали, что ресничку вовлечены в развитие и лево-правой асимметрии внутренних органов у позвоночных животных. В то же время, некоторые нейropsychиатрические заболевания, такие как шизофрения, аутизм, биполярное расстройство и дислексия так же ассоциируются с нарушениями латерализации нервной системы. Проведён обзор более 200 источников в поисках возможных связей между механизмами детерминации висцеральной асимметрии и асимметрии мозга через гены и белки ресничек. Прежде всего проанализированы функции семи генов (Disc1; PCM-1; pericentrin; abelsonhelperintegrator 1; hamartin; DCDC2; Dux1c1), ассоциированных как с ресничками, так и психическими заболеваниями, возникающими предположительно в процессе эмбрионального развития, имея в том числе в виду их возможную роль в установлении лево-правой межполушарной асимметрии. Проведённый анализ показал, что несмотря на найденные разными авторами ассоциации между патологиями ресничек и нейropsychическими заболеваниями, механизм участия ресничек в патогенезе аутизма, шизофрении, биполярного расстройства и дислексии скорее всего не связан напрямую с нарушением развития функциональной лево-правой асимметрии, а вовлекает другие функции ресничек и иные морфогенетические процессы.</p> <p style="text-align: center;">ИЭМ</p>
<p>99. Ревматические заболевания</p>	<p>Изучено значение мультиплексных молекулярно-клеточных технологий в лабораторной диагностике ревматических заболеваний. Показана высокая специфичность мультиплексного анализа профиля антинуклеарных антител (АНА) в сыворотке крови для диагностики больных системной красной волчанкой с использованием суспензионных микрочипов. При мониторинге субпопуляций В-лимфоцитов периферической крови при системной красной волчанке методом многоцветной проточной цитометрии отмечена репопуляция наивных и переключенных В-клеток памяти через 6 месяцев после начала анти-В-клеточной терапии ритуксимабом. Использование мультиплексных молекулярно-клеточных технологий позволило идентифицировать персонифицированные профили лабораторных биомаркеров и на качественно новом уровне осуществлять раннюю диагностику, оценку активности и прогнозирование эффективности терапии системной красной волчанки. Впервые выявлены взаимосвязи генов CTLA4, IL6R и IL10 с иммунопатологическими процессами воспаления при ревматоидном артрите. Показано, что полиморфизмы генов CTLA4 и RTPN22, особенно сочетание их генотипов, могут служить маркерами-предикторами назначения биологической терапии в начале лечения. Разработаны и внедрены: технология прогнозирования эффективности применения ритуксимаба у больных ревматоидным артритом, основанная на многопараметрическом анализе протеомных биомаркеров и технология лабораторной диагностики системной красной волчанки, основанная на определении профиля</p>

антинуклеарных антител в сыворотке крови с использованием суспензионных микрочипов.

Разработана и внедрена стратегия лечения воспалительных заболеваний суставов (с протоколом РЕМАРКА) – технология терапии тяжелого инвалидизирующего воспалительного заболевания суставов – ревматоидного артрита новым классом синтетических биологических препаратов – ингибитором Янус-киназ тофацитинибом в рамках стратегии «Лечение до достижения цели». Результаты терапии в реальной клинической практике таблетированной формой тофацитиниба в комбинации с метотрексатом в подкожной форме близки к результатам применения генно-инженерных биологических препаратов. Доказана его эффективность у больных с множественной резистентностью к другим препаратам. Применение данной методики позволяет добиться ремиссии или низкой активности заболевания у 90% пациентов. Результаты являются приоритетными в Российской Федерации и в мире (в части применения тофацитиниба в комбинации с подкожным метотрексатом и с эскалацией дозы в клинической практике). Внедрение результатов работы способствует снижению прямых расходов на лечение больных тяжелым ревматоидным артритом, не отвечающих на терапию стандартными базисными противовоспалительными препаратами, на 15-20%.

Разработаны и внедрены: методика редуцирования терапии у больных ревматоидным артритом, достигших клинической ремиссии или стойко низкой активности болезни; методика выбора оптимальной схемы глюкокортикоидной терапии у больных активным ревматоидным артритом; технология определения целесообразности назначения второго синтетического базисного противовоспалительного препарата при недостаточной эффективности первого до применения генно-инженерных биологических препаратов; методика применения метотрексата у больных ревматоидным артритом при эндопротезировании крупных суставов нижних конечностей. Проанализированы результаты 1 года терапии по принципам стратегии T2T у 44 больных псориатическим артритом. 54,5% больных достигли ремиссии, низкой или минимальной активности болезни (МАБ) и продолжили монотерапию метотрексатом (MT), 45,5% больных с сохраняющейся умеренной или высокой активностью ПсА переведены на комбинированную терапию MT + адалимумаб. МАБ и ремиссия по DAS достигнуты у 66% и 61% больных соответственно. Установлено, что степень активности периферического артрита не влияет на частоту сакроилиита, выявляемого при рентгенографии и МРТ при псориатическом артрите. Разработан алгоритм диагностики псориатического артрита у больных псориазом, показана необходимость междисциплинарного взаимодействия дерматологов и ревматологов.

Разработана концепция персонифицированной медицины на основе инновационных технологий диагностики, лечения и профилактики ревматических заболеваний. Получены данные об особенностях фенотипа Т-рег клеток при раннем ревматоидном артрите (РА), выявлено более низкое ПК FoxP3+CD25+ Т-клеток, а также низкое процентное и абсолютное количество FoxP3+ICOS+, FoxP3+CD154+, FoxP3+CD274+ Т-лимфоцитов у Метотрексат-наивных пациентов с ранним РА по сравнению со здоровыми донорами. Было продемонстрировано, что снижение содержания Т-рег клеток при раннем РА ассоциируется с более высокой активностью заболевания и повышенным уровнем острофазовых показателей. Установлена взаимосвязь между наличием системных проявлений заболевания и снижением функциональной активности Т-рег лимфоцитов. Полученные данные позволяют утверждать о снижении уровня и

функциональной активности Т-рег клеток при раннем РА, что ассоциируется с более высокой активностью заболевания, наличием системных проявлений болезни и гиперпродукцией антител.

При ревматических заболеваниях во время беременности разработан алгоритм планирования беременности у пациенток с системной красной волчанкой (СКВ), уточнен необходимый объем обследований для оценки активности заболевания и выявления имеющихся повреждений органов у пациентки, планирующей беременность; определены факторы и степень риска осложненного течения СКВ в период гестации и неблагоприятного исхода последней; уточнены противопоказания для беременности при СКВ. Разработана технология подходов к коррекции лекарственной терапии на этапе планирования беременности. Внедрение данной технологии в практику здравоохранения позволит улучшить течение СКВ на фоне беременности, а также материнские и неонатальные исходы у пациенток с СКВ.

Разработана рациональная фармакотерапия и профилактика коморбидных инфекций при ревматических заболеваниях. В ходе открытого проспективного сравнительного исследования изучена иммуногенность, безопасность и клиническая эффективность 23-валентной полисахаридной пневмококковой вакцины у больных ревматоидным артритом (РА) в течение двухлетнего наблюдения. Клинических и рентгенологических симптомов пневмонии не зарегистрировано ни в одном случае. У больных РА и в группе контроля отмечено более чем 2 кратное значимое повышение содержания антител (АТ) через 3 месяца после вакцинации. Несмотря на снижение их концентрации к 12 месяцу, последняя оставалась на должном уровне и значимо повышалась к 24 месяцу наблюдения. Переносимость вакцинации была хорошей. Во всех случаях отмечено благоприятное течение поствакцинального периода. У 65 % больных каких-либо неблагоприятных реакций на вакцину не наблюдалось, у 35 % отмечена боль, припухлость и гиперемия кожи диаметром до 2 см в месте инъекции вакцины, субфебрилитет. Эпизодов обострения РЗ или возникновения каких-либо новых аутоиммунных расстройств в течение периода наблюдения не отмечали. Полученные данные свидетельствуют о достаточной иммуногенности и хорошей переносимости 23-валентной пневмококковой вакцины у больных РА на протяжении двухлетнего наблюдения.

При оценке прогрессирования остеоартроза в реальной клинической практике и анализе факторов риска прогрессирования остеоартроза (ОА) были выявленные следующие значимые факторы: возраст ($p=0,02$), длительность болей в суставах ($p=0,04$), вес ($p=0,006$), ИМТ ($p=0,006$), выраженность боли ($p=0,02$), генетические факторы, наличие ОА у родителей ($p<0,001$). Изменение биомеханики сустава так же является фактором риска прогрессии заболевания. Значимые показатели были получены для варусного ($p=0,01$) и вальгусного ($p=0,03$) отклонения оси сустава. Применением хондроитин сульфата, глюкозамина или их комбинации ($p=0,01$), препаратов гиалуроновой кислоты ($p=0,01$) и НПВП ($p=0,01$) способствовало замедлению прогрессирования ОА. Выявлена обратная корреляция между сужением суставной щели и приемом препаратов замедленного действия $r=-0,38$ ($<0,001$), а так же препаратов для лечения больных с сопутствующим остеопорозом (бисфосфонатов) $r=-0,32$ ($0,004$). Таким образом в предварительном анализе были выявлены значимые факторы риска прогрессии остеоартроза коленных суставов, связанные как с антропометрическими, генетическими показателями, так и с общей характеристикой заболевания и применяемыми

лекарственными препаратами. Разработана и внедрена технология по выделению факторов риска прогрессирования остеоартроза коленных суставов.

Проведены Комплексная Оценка и Мониторинг Пациента, направленные на контроль Активности и Социальную адаптацию детей с ревматическими заболеваниями (КОМПАС). Разработана программа мониторинга пациентов при различных клинических вариантах ювенильного артрита: системном ЮА, ювенильных спондилоартритах (ювенильном анкилозирующем спондилите, энтезит-ассоциированном ЮИА, псориазическом артрите), ЮИА-ассоциированном увеите. При долгосрочном применении различных генно-инженерных биологических препаратов (ГИБП) выявлены факторы, ассоциирующиеся с оптимальным терапевтическим ответом на ГИБП при указанных клинических вариантах. Проанализирован многолетний опыт применения тоцилизумаба и абатацепта с выявлением предикторов эффективности терапии. В аспекте мониторинга безопасности ГИБП проанализирован опыт выявления таких нежелательных явлений, как развитие увеита и псориаза de novo, нейтропении при применении тоцилизумаба, новый случай выявления туберкулеза на фоне применения ФНО-ингибиторов. В рамках международного сотрудничества с PRINTO (Pediatric rheumatology international trial organization) завершена работа по процедуре валидации нового инструмента мониторинга состояния пациента с ювенильным артритом – пациентской и родительской версии опросника JAMAR. Разработаны и внедрены рекомендации по выбору генно-инженерного биологического препарата при системном варианте ювенильного артрита.

Определена когорта больных системной красной волчанкой (СКВ). Впервые в реальной клинической практике проведено исследование эффективности и безопасности Белимумаба (БЛМ) – первого генно-инженерного биологического препарата, зарегистрированного для лечения СКВ. БЛМ зарекомендовал себя как достаточно эффективный и безопасный препарат в дозе 10 мг\кг веса у пациентов СКВ со средней и высокой степенями активности и глюкокортикоидной зависимостью. У 37% через 12 месяцев терапии отмечалась клиническая ремиссия заболевания. БЛМ оказывает стероидосберегающий эффект. У 38% пациентов удалось снизить дозу ГК на 50% к 12-му месяцу лечения. На фоне лечения БЛМ не отмечено нарастание повреждения внутренних органов и серьезных НЯ. БЛМ не эффективен у пациентов СКВ с наличием поражения кожи по типу подострой кожной волчанки, высоким уровнем Анти Ro/SS-A и низким уровнем антител к ДНК. Впервые в мире проведена оценка эффективности комбинированной терапии СКВ двумя ГИБП (Ритуксимаб и Белимумаб). Создание когорты больных СКВ позволили провести оценку особенностей этого заболевания в РФ и Кыргызстане. С целью улучшения ранней диагностики и своевременного назначения патогенетической терапии в ревматологическую практику РФ и Кыргызстана внедрены современные критерии диагностики, адаптированные индексы активности, обострения и повреждения.

Определены пути совершенствования помощи больным остеопорозом с целью ранней диагностики заболевания и профилактики его осложнений. Выявлены наиболее распространенные факторы риска остеопороза и остеопоротических переломов в 7 регионах страны: недостаточное потребление кальция с продуктами питания, низкая физическая активность, предшествующие низкоэнергетические переломы в возрасте после 40 лет, вторичные причины ОП,

табакокурение и злоупотребление алкоголем у мужчин. Высокий риск остеопоротических переломов по FRAX® и остеопороз при денситометрии имели суммарно 35,3% женщин, которые нуждались в назначении антиостеопоротической терапии: 42,5% - в Дальневосточном регионе, 41% - в Сибирском ФО, 36,3% - в г. Москве, 34,1% - в Уральском ФО, 33,5% - в Северо-Западном ФО, 31,4% - в Центральном ФО, 29,4% - в Приволжском ФО, 27,1% - в Южном ФО. Среди мужчин аналогичный показатель составил 21,6%, в том числе 26,9% - в Уральском ФО, 26,7% - в Сибирском ФО, 26,3% - в Северо-Западном ФО, 22,9% - в Центральном ФО, 21,5% - в г. Москве и 20,6% - в Приволжском ФО. После постановки диагноза остеопороза 62% врачей назначали лишь кальций и/или витамин D. Приверженными лечению были 40 % анкетированных больных остеопорозом. На приверженность лечению влияли факторы: длительность болезни, общая продолжительность лечения, стоимость лекарственных препаратов, а дополнительно для женщин - количество принимаемых препаратов. У больных с осложненным остеопорозом приверженность терапии зависела от времени, прошедшего после перелома, уровня образования, локализации перелома, наличия оперативного лечения, денситометрического подтверждения диагноза, консультаций в специализированном центре остеопороза. Длительный прием любых антиостеопоротических препаратов уменьшал риск повторных переломов в 3,2 раза ($p < 0,05$). Оценены затраты на лечение одного пациента при осложненном течении остеопороза, которые в среднем составили 61151 рубль на человека. На основании полученных данных разработана программа ранней диагностики, профилактики и лечения остеопороза в России. Разработана и внедрена технология прогнозирования и предупреждения развития остеопоротических деформаций и переломов позвонков при ревматоидном артрите.

Проводилось изучение стрессовых факторов и психических расстройств при ревматических заболеваниях. Начат набор клинического материала по пятилетнему проспективному исследованию о влиянии психических расстройств на эффективность терапии ревматоидного артрита, проведено клинико-лабораторное, клинико-психологическое и клинико-психопатологическое обследование 40 больных. Начато изучение психиатрических аспектов болезни Бехчета. Проведено клинико-лабораторное, клинико-психологическое и клинико-психопатологическое обследование 60 пациентов. Разработана и внедрена Методика определения факторов риска развития и прогрессирования психических расстройств при ревматических заболеваниях.

Дана пирофосфатная артропатия-клинико-инструментальная характеристика и оптимизирован выбор метода лечения пациентов (низкие дозы колхицина, метотрексата) с различными клиническими формами заболевания в соответствии с новой классификацией болезни, разработан алгоритм лечения заболевания, основанный на персонализированном подходе к лечению. Получены окончательные данные о влиянии указанных препаратов на показатели активности (индекс DAS), уровень СРБ, частоту обострений артрита, интенсивность боли, показатели качества жизни, свидетельствующие о сопоставимой эффективности метотрексата и колхицина в отношении указанных параметров. Получены предварительные сравнительные данные о прогрессии остеоартроза (ОА) у пациентов с депонирования кристаллов пирофосфата кальция (БДПК) и пациентов с ОА без БДПК по результатам рентгенологического исследования и МРТ, потребности в хирургическом лечении. Получены предварительные

сравнительные данные о частоте выявления отдельных факторов риска кардиоваскулярных заболеваний у больных БДПК, с сочетанием БДПК и подагрой, у больных с подагрой и больных с ОА. Результаты проводимой больным противовоспалительной терапии (влияние на интенсивность боли, частоту и интенсивность приступов артрита), оценка безопасности постулируют возможность применения канакинумаба в случае неэффективности предшествующей терапии, в том числе, при комбинации его с аллопуринолом. Получены результаты терапии канакинумабом на показатели сердечно-сосудистой системы больных подагрой, демонстрирующие потенциальные возможности подобного противовоспалительного лечения в отношении снижения риска и прогрессии атеросклероза. Разработана и внедрена Методика применения колхицина, гидроксихлорохина, метотрексата у больных с болезнью депонирования пирофосфата кальция при различных клинических вариантах болезни и технология диагностики хронического не дифференцированного артрита у пожилых.

Проводилась разработка фармакотерапии системной склеродермии. Получены предварительные данные по применению иммуносупрессантов – циклофосфида и микофенолата мофетила при интерстициальном поражении легких у больных системной склеродермией (ССД). Проведена оценка эффективности применения анти В-клеточной терапии (ритуксимаб) у больных ССД с плохим прогнозом. На фоне терапии РТМ отмечено статистически значимое нарастание показателей легочной функции, стабилизация показателей диффузионной способности легких; снижение активности ССД, кожного счёта, НАQ, повышение толерантности к физической нагрузке. Изучено применение вазоактивных препаратов для лечения дигитальной ишемии у больных ССД (вазапростан и иломедин).

Проводилось изучение ранних спондилоартритов: эволюция, диагностика, тактика лечения. Анализ длительного наблюдения больных аксиальным спондилоартритом (аксСпА) показал, что по мере увеличения длительности заболевания количество больных, имеющих достоверные рентгенологические признаки сакроилиита и соответствующих критериям диагноза анкилозирующего спондилита (АС), возрастает: исходно больных с рентгенологически достоверным СИ было 55,3%, через год - 60,4%. Клинически пациенты с АС и нерентгенологическим аксСпА (нр-аксСпА) не различались. Раннее назначение адекватной терапии позволило контролировать активность аксСпА на низком/умеренном уровне, сохранять высокий уровень функциональных возможностей. В динамике высокая активность сохранялась только у 8,6% и 16,7% больных (соответственно через год и два года наблюдения), периферический артрит – у 8,5% и 3,3%, коксит – у 8,5 и 10,0%. Впервые возникших артритов за период наблюдения не отмечалось. Среднее значение индекса BASFI через год наблюдения составило $1,1 \pm 1,8$, через 2 года – $0,7 \pm 1,6$. Выраженных функциональных нарушений ($BASFI > 4$) к концу второго года наблюдения ни у одного пациента выявлено не было. Применение НПВП в постоянном режиме (индекс приема НПВП – 50 и более) способствовал замедлению скорости рентгенологического прогрессирования нр-аксСпА. Потребность в назначении ГИБП при раннем аксСпА составила 14,2%.

Разработана и внедрена методика диагностического поиска при ранней диагностике аксиального спондилоартрита и методика ранней диагностики воспалительных заболеваний кишечника и лекарственного поражения кишечника у больных спондилоартритами.

Проводилось изучение аутовоспалительных заболеваний и синдромов у детей: клиничко-генетические аспекты, фармакотерапия. Анализ клиничко-лабораторных проявлений у 117 больных аутовоспалительными заболеваниями АВЗ позволил установить особенности и характерные проявления у пациентов российской популяции. Разработан алгоритм диагностики криопирин-ассоциированных периодических синдромов (CAPS), направленный на раннее выявление, дифференциальную диагностику с системным ЮА и другими ревматическими заболеваниями. Определены показания для назначения таргетной терапии ИЛ-1 ингибитором канакинумабом у пациентов с CAPS. Получены первые результаты лечения канакинумабом и динамического наблюдения у 13 больных АВЗ, в том числе 9 с CAPS, 3 с TRAPS, 1 с синдромом Шнитцлера. Проведен анализ генетического скрининга у 151 больного с подозрением на АВЗ (95) и системным ЮА (56), показавший наличие генетических мутаций у 25,3% и 16,1% соответственно. Среди пациентов с сЮА были выделены пациенты с моногенными АВЗ, что стало поводом для изменения диагноза и тактики ведения и может служить основанием для включения молекулярно-генетического анализа в перечень необходимых дифференциально-диагностических процедур.

Проводилось изучение панникулитов: клиника, диагностика, лечение, исходы. Изучена связь полиморфизмов различных генов с риском развития клинических фенотипов панникулита (Пн) и клиничко-лабораторными показателями в двух группах больных: 46 – с узловой эритемой (УЭ) и 8 – с панникулитом Вебера-Крисчена (ПВК). В качестве контроля использованы данные, полученные при генотипировании 197 здоровых не родственных индивидуумов. Частота генотипа 19GG и аллеля G гена LEP в группах пациентов с УЭ и ПВК была достоверно выше чем в контроле (48,7% и 18,2%, $p=0,0004$, 50,0% и 18,2%, $p=0,053$ и 70,5% и 45,4%, $p=0,0002$ соответственно). Частота генотипа A1A1 и аллеля A1 полиморфизма VNTR гена IL-1RA при УЭ была достоверно выше, чем в контроле (67,4% и 44,2%, $p=0,011$ и 80,4% и 61,6%, $p=0,002$ соответственно). Частота -174GC полиморфизма гена IL-6 в группе УЭ также была выше, чем в контроле (58,1% и 34,7% соответственно, $p=0,008$). Полиморфизм (-174G/C) показал достоверную ассоциацию с локализацией эритемы ($p=0,028$). У пациентов с единичной эритемой на теле, частота генотипа (-174)GC была достоверно выше, чем у пациентов с множественными очагами эритемы (72,0% и 31,2% соответственно, $p=0,025$). В группе больных с ПВК дисперсионный анализ показал ассоциацию полиморфизма VNTR гена IL-1RA с интенсивностью боли по визуальной аналоговой шкале. Носители генотипа A1A1 имели более сильную боль, чем носители генотипа A1A2 ($83,3 \pm 11,5$ мм и $20,0 \pm 18,2$ мм соответственно, $p=0,008$). Полученные результаты позволяют говорить о возможности использования генетического тестирования для прогнозирования клинического течения Пн. Разработана и внедрена технология проведения мезотерапии с ультразвуковой ударно-волновой терапией у больных с лобулярным панникулитом-липодерматосклерозом.

Проводился фармакологический надзор за генно-инженерными биологическими препаратами (ГИБП), базисными противовоспалительными препаратами (БПВП) и глюкокортикоидами (ГК) в ревматологии. Проведен анализ отмен противоревматических препаратов в связи с развитием неблагоприятных (нежелательных) реакций (НР) зафиксированных в регистре больных РА с 2012 г по 01.02.2016 г, у 155 больных зарегистрированы отмены препаратов

из-за НР. Очень частыми причинами были:повышение АЛТ и АСТ у 21,9% от общего числа отмен из-за НР, тошнота – у 13,5%;частыми: инфекции (герпетическая – 3,гнойная – 8,другая – 3) у 14 больных (9,5%);пневмонии- 6(3,9%); повышение АД – 5 (3,2%),крапивница – 5(3,2%), цитопении - 4 (2,6%), язвенный стоматит - (2,6%);не частыми: язвенная болезнь 12-ти перстной кишки – 1 больной(0,7%). Чаще всего НР были обусловлены базисными противовоспалительными препаратами: метотрексатом – 104 больных(67%), лефлуномидом – 15 больных (9,7%), сульфасалазином – 6 больных(3,9%);глюкокортикоидами: 8 больных (5,2%);генно-инженерными биологическими препаратами:14 больных (9.0%);нестероидные противовоспалительные препараты – 4(2,6%) больных.Анализ направлений больных на ВТМП показал, что НР явились очень частой причиной отмены метотрексата у 11(15%) из 75 больных получавших его; лефлуномида у 7(19%) из 37 получавших, сульфасалазина у 7 (37%) из 19 получавших: частой причиной отмены генно-инженерных биологических препаратов у 3 (3,6%) из 84 получавших. Прививки от: гриппа 1(1%), пневмонии 0(0%), гепатита В 2(2%), герпеса 0(0%).

Изучалась роль нарушения функций клеточных метаболических путей в развитии и прогрессировании ревматических заболеваний. Изучен вклад нарушения функций клеточных метаболических путей, связанных с пролиферацией, ростом и гибелью клеток в развитии и прогрессировании остеоартроза (ОА), остеопороза (ОП) и ревматоидного артрита (РА) посредством анализа экспрессии генов в крови больных.Анализ экспрессии генов в крови может служить источником информации о состоянии больных ревматическими заболеваниями (РЗ) и ходе терапии. Остаточная повышенная экспрессия ряда генов по сравнению с контролем после терапии может служить причиной сохранения активности РЗ и повторного обострения заболевания. При этом, наиболее чувствительны к ритуксимабу (РТМ) в плане подавления воспаления в суставах являются больные с более высокой экспрессией ULK1 в клетках крови перед терапией, а в случае терапии метотрексатом (МТ) более чувствительны к препарату будут больные с высокой экспрессией RUNX2, каспазы 3 и p21. Это позволит идентифицировать ответчиков на терапию перед ее началом. Разработана и внедрена методика проведения количественного анализа экспрессии генов у больных РА до и после терапии по сравнению со здоровым контролем последством полимеразной цепной реакции в режиме реального времени.

Разрабатывалась оптимизация методов диагностики и лечения кардио-васкулярной патологии при ревматических заболеваниях. На основе разработанного алгоритма по персонифицированному подходу к выбору терапии при ревматоидном артрите, осложненного кардиоваскулярной патологией подготовлены клинические рекомендации по снижению сердечно-сосудистого риска (ССР) у пациентов с РА. В целом результаты исследований позволяют существенно расширить представления о роли иммуновоспалительного процесса в поражении сердечно-сосудистой системы, что имеет большое значение для прогресса медицинской науки. Проводимая работа имеет важное теоретическое и практическое значение при разработке новых подходов к ранней диагностике, профилактике и лечению кардиоваскулярных нарушений при ревматических заболеваниях (РЗ). Обосновано использование ритуксимаба для лечения женщин с высокой активностью РА как препарата, способствующего не только снижению активности заболевания, но и обладающего широким спектром эффектов, улучшающих состояние сердечно-сосудистой системы.

Разработан и внедрен Алгоритм персонифицированного подхода к выбору терапии при ревматоидном артрите, осложненного кардиоваскулярной патологией.

При ревматических заболеваниях проведена оценка риска венозных тромбоэмболических нарушений (ВТЭО) для своевременного назначения адекватного профилактического лечения и предотвращения развития тромботических осложнений при ревматоидном артрите (РА). Значение классификационной функции $Z=1,65$ определяло группы пациентов с высоким и низким риском ВТЭО. Соответственно значение $Z>1,65$ - высокий риск тромбоза, при этом чувствительность составила 64%, специфичность 82%, положительная прогностическая точность 80%. Оценена эффективность и переносимость фондапаринукса у 90 больных ревматическими заболеваниями. Показано, что фондапаринукс - высоко эффективный и безопасный препарат для лечения и профилактики тромбозов при ревматических заболеваниях. Разработаны рекомендации по контролю аХа, который следует проводить всем пациентам, получающим ингибиторы Ха однократно на 7 сутки терапии, и в динамике при отклонении от терапевтического интервала; при беременности; обострении ревматического заболевания, развитии гломерулонефрита; некрозов и/или при появлении признаков кровотечения. При наличии периферических некрозов, гангрены, трофических язв возможно расширение терапевтического интервала аХа до 2 МЕ/мл под контролем признаков кровотечения. Разработана и внедрена методика подбора дозы антагонистов витамина К при венозных тромбоэмболических осложнениях на фоне системной красной волчанки и антифосфолипидном синдроме.

НИИР им. В.А. Насоновой

Получены иммобилизированные гранулированные препараты с магнитными свойствами на основе тироксина и трийодтиронина в качестве антигенной матрицы. Подобраны оптимальные условия постановки и учета различных вариантов иммуноферментного анализа с их применением. Предполагается применить полученные препараты на последующих этапах выполнения работы с целью получения новых теоретических представлений о процессах аутоантителообразования к гормонам щитовидной железы при ревматоидном артрите (РА), оценки их диагностической значимости при данной патологии.

Использование структурно-резонансной электромагнитной терапии (СРЭМТ) в комплексном лечении больных анкилозирующим спондилитом (АС) позволяет улучшить его результаты, оказывая положительное влияние на клиническое состояние пациентов, основные параметры качества жизни, способствуя улучшению эмоционального компонента здоровья, а также физического функционирования. СРЭМТ наиболее эффективна при I и II стадиях заболевания, I и II степени активности патологического процесса. Включение СРЭМТ в лечебные программы при АС позволяет уменьшить суточную потребность пациентов в НПВП, снижая риск развития нежелательных явлений при применении данной группы препаратов.

Получены предварительные данные, подтверждающие наличие гиперпродукции антител к эластину и эластазе при системной красной волчанке (СКВ). Повышение уровня антител к эластину выявлено у 33,3% больных с минимальной,

42,5% больных с умеренной и 57,2% больных с высокой активностью СКВ. Антитела к эластазе обнаружены у 72,2% больных с минимальной, 80,0% с умеренной и у 85,7% с высокой степенью активности патологического процесса. Средняя концентрация антител к эластину и эластазе у больных СКВ в группах с различной степенью активности заболевания была достоверно выше в сравнении с лицами контрольной группы. Обнаружены различия в уровнях антител к эластину и эластазе между группами больных СКВ с различной степенью активности заболевания, отмечена прямая корреляция между уровнем антител к эластину и эластазе и значениями индексов активности SLAM и SLEDAI.

Выявлены энзимологические особенности профиля крови (плазма, лизаты лимфоцитов, лизаты эритроцитов) при СКВ и системной склеродермии (ССД), характеризующиеся изменениями активности ряда ферментов пуринового и пиримидинового метаболизма. Показана зависимость энзимных показателей от степени активности иммуно-воспалительного процесса. Изученные энзимные показатели могут быть рассмотрены в качестве дополнительных диагностических тестов, способствующих повышению эффективности диагностики данных заболеваний.

Получены предварительные данные, подтверждающие положительное влияние на основные параметры качества жизни больных РА, остеоартрозом (ОА), ССД комплексного лечения с применением СРЭМТ. У больных ОА повышались показатели, отражающие физическую составляющую здоровья (физическое функционирование, ролевое физическое функционирование, соматическая боль), ролевое эмоциональное функционирование, общее состояние здоровья, психическое здоровье. У больных РА и ССД улучшились показатели ролевого физического и ролевого эмоционального функционирования, отражающих эмоциональное состояние и состояние физического здоровья при выполнении ежедневных обязанностей и рабочих нагрузок.

Изучено содержание висфатина в сыворотке крови практически здоровых лиц. Уровень нормальных значений висфатина у здоровых лиц ($M \pm 2\sigma$) составил от 0 до 5,07 нг/мл. При этом средний уровень висфатина у лиц с индексом массы тела (ИМТ) от 18,5-24,9 кг/м² составил $2,02 \pm 0,17$ нг/мл, что ниже, чем у лиц с ИМТ от 25 до 29,9 кг/м² - $2,84 \pm 0,28$ нг/мл. Уровень нормальных значений висфатина у здоровых лиц с ИМТ от 18,5-24,9 кг/м² составил 0,14 - 3,9 нг/мл, с ИМТ от 25 до 29,9 кг/м² - 0 - 5,9 нг/мл. Не выявлено гендерных различий в уровне висфатина. Имелась некоторая тенденция к увеличению уровня висфатина с возрастом, однако она была не достоверной. Обнаружено, что средний уровень висфатина у больных ОА ($4,22 \pm 0,16$ нг/мл) и у больных РА ($6,21 \pm 0,19$ нг/мл) выше, чем у здоровых лиц.

Установлено, что уровень аутоантител к ксантиноксидазе зависит от активности СКВ и не зависит от варианта течения и продолжительности заболевания, что может быть использовано в качестве дополнительного индикатора активности патологического процесса. Выявлена значимая корреляционная связь уровня антител к ксантиноксидазе с повреждением, определяемым с помощью индекса SLICC/ACR. Можно предположить, что у больных с наличием аутоантител к ксантиноксидазе необратимые изменения развиваются быстрее, чем у пациентов с полностью функциональной системой пуринового метаболизма.

НИИ КиЭР

<p>100. Туберкулез, гранулематозные и другие заболевания легких</p>	<p>Впервые изучается распространенность первичной и вторичной МЛУ/предШЛУ/ШЛУ МБТ у больных туберкулезом в регионах курации ФГБНУ «ЦНИИТ», оценивается частота, причины и сроки рецидивов туберкулеза у больных туберкулезом с МЛУ/предШЛУ/ШЛУ возбудителя, получавших лечение по разработанным индивидуализированным режимам химиотерапии. Разрабатываются способы и методы повышения эффективности и безопасности лечения больных туберкулезом легких с МЛУ/ШЛУ возбудителя за счет формирования алгоритмов предупреждения и купирования нежелательных явлений, возникающих при применении индивидуализированных режимов химиотерапии больных МЛУ/ШЛУ туберкулеза. Впервые изучаются психологические факторы, оказывающие влияние на переносимость противотуберкулезной химиотерапии, разрабатываются методы оценки приверженности к терапии больных туберкулезом легких в условиях стационара, что позволит прогнозировать индивидуальное терапевтическое поведение пациента и оптимизировать противотуберкулезную химиотерапию в условиях стационара. Впервые разрабатывается методология повышения приверженности к лечению туберкулеза и оценки его эффективности на основе результатов изучения психологических особенностей больных туберкулезом органов дыхания детей из очагов туберкулезной инфекции и социальных групп риска, проживающих в различных социальных условиях, где уделено особое внимание формированию и внедрению новых подходов к психологическому сопровождению больных детей туберкулезом органов дыхания. Впервые проведенный ретроспективный анализ материалов 156 больных, ранее лечившихся в ЦНИИТ, выявил респондеров (отвечающих на терапию) и нон респондеров – не отвечающих на терапию. Среди изученных больных к настоящему моменту не установлено корреляции между клиническим состоянием пациента и данными лучевой диагностики. Впервые проводится разработка алгоритмов диагностики и лечения больных с интерстициальными болезнями легких в сочетании с сердечно-сосудистыми заболеваниями на основании результатов обследования пациентов с использованием разработанного комплекса методов диагностики: функциональных (спирометрия, бодиплетизмография, диффузионная способность легких, суточная пульсоксиметрия, суточное мониторирование АД, холтеровское мониторирование, исследование параметров жесткости сосудистой стенки, нагрузочные тесты – тест 6-минутной ходьбы), лучевых (КТ ОГК, радиоизотопные исследования) и лабораторных (показатели оксидативного стресса, исследование антиоксидантной функции эндотелия, маркеры воспаления). Впервые предложены разработанные комплексные методы дифференциальной диагностики часто встречающихся единичных или множественных округлых образований в легких с целью своевременного назначения лечения и профилактики неконтролируемого прогрессирования болезни. Показана эффективность комплексного применения спиральной рентгеновской компьютерной томографии и однофотонной эмиссионной компьютерной томографии в оценке функционального и рентгеноморфологического состояния органов дыхания у больных деструктивным туберкулезом легких при коллапсотерапии. Применение разработанного мультидисциплинарного подхода к обследованию на амбулаторном этапе в дифференциальной диагностике больных туберкулезом и другими заболеваниями позволяет оптимизировать и ускорить процесс диагностики и верификации диагноза, выявив при этом его распространенность, а также сопутствующие заболевания. Предложено совершенствование дифференциальной диагностики туберкулеза ВГЛУ</p>
---	--

с другими гранулематозными поражениями ВГЛУ (саркоидоз) с использованием эндосонаографической тонкоигольной аспирационной биопсии ВГЛУ с применением видеоУЗИбронхоскопа. Получены моноклональные антитела, направленные против антигена МРТ64 и проведено определение этого антигена в микробиологических образцах MGIT940, полученных от больных туберкулезом в системе ВАСТЕС. Диагностическая специфичность и чувствительность системы близка к 100%, что совпадает с аналогичными показателями теста TB с ID (Becton Dickinson, США). Также, были получены моноклональные антитела против липидной фракции *M. tuberculosis*. Эти МАТ 2D9 и 2H11D1 реагировали с микобактериальным белком Rv1681 (с антигенами мол. массой 50 и 75кДа), участвующим в синтезе молибдоптерина. Двухсайтовый иммуноферментный анализ с этими МАТ позволил выявить антиген МРТ64 в моче больных туберкулезом. Получены предварительные данные об уровне продукции гранулизина, перфорина, кателицидина и витамин-Д связывающего протеина при деструктивном и очаговом туберкулезе легких у детей и подростков в сравнении с «латентным» туберкулезом. Показано, что при «малых формах туберкулеза органов дыхания продукция этих факторов выше, чем при деструктивном туберкулезе легких. Разработан алгоритм исследования экспрессии генов «белков лекарственной устойчивости» и их активности в эпителиальных и макрофагальных клетках человека в условиях *in vitro*. Дана сравнительная характеристика влияния разных противотуберкулёзных препаратов (рифампицина, нанорифампицина, изониазида) на активность белков МЛУ (Pgp, MRP1, BCRP, LRP). Исследование направлено на выяснение причин увеличения доли детей с впервые выявленным туберкулезом органов дыхания, проживающих в очагах с наличием множественной и широкой лекарственной устойчивости у источника инфекции, и выработки положений единой тактики к выбору схемы лечения и продолжительности химиотерапии у данной категории пациентов. Впервые в Российской Федерации проведен когортный анализ эффективности лечения годовой когорты больных с ШЛУ ТБ. Эффективность лечения больных ШЛУ ТБ в субъектах Российской Федерации составила 26,2%, что несколько выше чем результаты лечения ШЛУ в мире (22,0%). При этом, в число неэффективных курсов химиотерапии в Российской Федерации существенно выше (24,6% в России и 9,6% в мире), а смертность ниже (25,3% в России и 33,9% в мире). Доля прервавших лечение и потерянных для медицинского и статистического наблюдения больных ШЛУ ТБ в Российской Федерации была достоверно ниже – 23,8%, против 34,4% в мировой годовой когорте ШЛУ ТБ. Получены данные о видовой принадлежности микобактерий, о генетических группах (преобладающих у данной группы больных), наличии мутаций в геноме (отвечающих за устойчивость к лекарственным препаратам), полученных от ВИЧ-позитивных и ВИЧ-негативных больных туберкулезом. Определена структура лекарственной чувствительности микобактерий, выделенных от больных на поздних стадиях ВИЧ инфекции и степень эпидемиологической опасности больных ВИЧ/ТБ. Проведено комплексное исследование устойчивости к пиразинамиду штаммов МБТ с М/ШЛУ, включающее определение фенотипической ЛУ *in vitro* с оценкой МИК, изучение пиразинамидазной активности и мутаций в генах *rncA* и *grsA*. Получены неизвестные ранее сведения о взаимосвязи клинических, функциональных и иммуноморфологических характеристиках диссеминированных заболеваний легких туберкулёзной и не туберкулёзной природы, разработаны дополнительные критерии дифференциальной диагностики ДЗЛ с использованием основных

	<p>маркеров активации Т-х1, Т-х2 и В иммунокомпетентных клеток у больных с ДЗЛ. Изучена распространенность лекарственно-устойчивого туберкулеза легких среди больных сахарным диабетом в территориях РФ, курируемых ФГБУ ЦНИИТ РАМН. Апробирован тест “Mtb-CD27” и определена его диагностическая ценность для оценки активности ТБ процесса у больных с сочетанной патологией. Изучен спектр ЛУ МБТ у больных туберкулезом легких в сочетании с СД и без него. Разработаны стандарты комплексного лечения больных лекарственно-устойчивым туберкулезом легких (в том числе с МЛУ/ШЛУ МБТ) у больных с разными типами СД и даны рекомендации по усовершенствованию раннего выявления ТБ среди больных СД.</p> <p style="text-align: center;">ЦНИИТ</p> <p>Установлено, что индукция и поддержание воспаления, препятствующие достижению контроля над болезнью, связаны с нейтрофильным звеном бронхиального инфильтрата. Иницирующим механизмом воспаления со стороны нейтрофилов выступает респираторный взрыв, сопровождаемый высвобождением из цитоплазмы миелопероксидазы, резервы которой доминируют в лейкоцитах больных с высоким содержанием нейтрофилов в индуцированной мокроте.</p> <p>Высокий уровень нейтрофилов в индуцированной мокроте у больных БА с холодовой гиперреактивностью дыхательных путей позволяет лишь в 58% случаев достигнуть критерия хорошего контроля астмы и улучшение функции внешнего дыхания в режиме комбинированной противовоспалительной терапии с применением комбинированного препарата будесонид/формотерол длительностью 48 недель.</p> <p>Установлено, что у больных бронхиальной астмой с осмотической и холодовой гиперреактивностью дыхательных путей в ответ на вдыхание холодного воздуха в секрети муцинов и экссудации плазмы слизистой носа происходит увеличении концентрация $\alpha 2$-макроглобулина, что свидетельствует о более высокой интенсивности протекающих процессов связанных с повышенной продукцией белковой части секрета слизистой.</p> <p>Установлена значимая роль миссенс полиморфизма rs8065080 (с.1753A>G, Ile585Val) гена TRPV1 при ассоциативном анализе однонуклеотидных полиморфизмов генов TRPV в базовом содержании цитокинов IL-8 и IFNγ в конденсате выдыхаемого воздуха у больных бронхиальной астмой и в ответ на осмотическую бронхопровокацию гипотоническим стимулом.</p> <p style="text-align: center;">ДНЦ ФПД</p>
101. Болезни глаз	<p>Проводилось клинико-функциональное и морфологическое изучение особенностей зрительного тракта при глаукомной оптической нейропатии и нейродегенеративной патологии головного мозга.</p> <p>Впервые изучены клинические и морфологические особенности зрительного пути от сетчатки до зрительной коры у лиц, страдающих первичной открытоугольной глаукомой и болезнью Альцгеймера. Полученные данные позволяют говорить о диффузном распространении нейродегенеративного процесса при болезни Альцгеймера на нейроны зрительного пути. Обнаруженные изменения в корковом и подкорковом зрительных центрах у пациента с глаукомой</p>

свидетельствуют о вовлечении ЦНС в патологический процесс и позволяют рассматривать глаукомную оптическую нейропатию как нейродегенеративное заболевание.

Разработаны биомеханические аспекты диагностики и мониторинга глаукомы. Разработаны новые подходы для измерения внутриглазного давления после кераторефракционных операций для скрининга и диагностики глаукомы и оценки воздействия медикаментозного, лазерного и хирургического лечения. Для повышения точности диагностики глаукомы предложены методы регистрации суточных колебаний внутриглазного и артериального давления, которые помогают в установлении причин прогрессирования заболевания и изменении тактики лечения. Предложен способ оценки уровня офтальмотонуса, который характеризует изменения фиброзной оболочки глаза под влиянием внутриглазного давления и служит критерием для установления компенсации и риска прогрессирующего ухудшения зрительных функций.

Впервые разработан метод определения индивидуальной нормы внутриглазного давления, использующий в качестве основной переменной величину внутриглазного кровотока. Накопленный опыт применения нового метода персонализированной оценки ВГД на основе расчета индивидуальной нормы показал высокую эффективность его применения, как в ранней диагностике, так и в лечении глаукомы. Благодаря включению нового метода в комплекс обязательного первичного обследования поликлинического уровня, за последние годы в институте, среди глаз со среднестатистически нормальным уровнем давления выявлено более 1000 случаев глаукомы.

Разработаны инновационные, иммунно-генетически опосредованные подходы к диагностике и лечению возрастной макулярной дегенерации (ВМД). Впервые проведено обследование и лечение пациентов с возрастной макулярной дегенерацией с учетом влияния полиморфизмов CFH Y402H, HTRA1 625A и IL-8 251A на эффективность антиангиогенной терапии (с использованием моноклональных антител и анти-VEGF ловушки. В результате проведенной работы получены новые сведения о диагностической ценности генетического скрининга в разработке схем анти-VEGF терапии. Разработанные медицинские технологии могут быть использованы в офтальмологической практике.

Проводилось изучение генетических аспектов заболеваний нейрорецепторного аппарата глаза. На данном этапе работы проведено обследование и лечение пациентов с такими генетически детерминированными заболеваниями как ретинальные венозные окклюзии, осложненная миопия, бинокулярная оптическая нейропатия. В результате проведенной работы получены новые сведения о диагностической ценности ангио-ОКТ, спектральной ОКТ для дифференциальной диагностики наследственной оптической нейропатии Лебера среди оптических нейропатий иного генеза. Использование медицинской технологии «Снижение неоваскулярных осложнений у пациентов с ишемическим типом ретинальных венозных окклюзий» позволило выбрать адекватную и наиболее рациональную тактику ведения пациентов с макулярным отеком на фоне окклюзии ишемического типа ретинальной венозной окклюзии, предотвратить развитие осложнений. Результаты работы могут быть внедрены в клиническую практику научно-исследовательских офтальмологических центров, поликлинических отделений.

Проводилось изучение патогенеза, возможностей ранней диагностики и лечения кератоконуса на основе новой

гипотезы. В результате выполнения этого этапа НИР на достаточной статистической выборке были получены данные об аномальном распределении металлов в тканях роговицы при развитии кератоконуса, а также были получены данные о патологическом изменении кислотности компонентов слезы. Впервые была оценена естественная возрастная изменчивость кислотности в разных структурах слезной пленки. Это позволило подтвердить основные черты принципиально новой схемы патогенеза кератоконуса, что является базисом для создания новых диагностических методов *in vivo* и разработки патогенетически ориентированных методов лечения и профилактики этого заболевания.

Разрабатывались современные медицинские подходы к диагностике, хирургическому лечению и изучению патогенеза заболеваний хрусталика. Разработана технология гибридной фактоэмульсификации с применением фемтосекундного лазера при перезрелой набухающей катаракте, которая в сочетании с усовершенствованной методикой фрагментации плотного ядра является высокоэффективной и безопасной хирургической операцией. Использование фемтосекундного лазера существенно повышает точность выполнения требуемых параметров капсулотомии и обеспечивает выполнение данного этапа операции на новом качественном уровне. Выявлены основные морфологические формы помутнений задней капсулы хрусталика после различных способов экстракции катаракты: гиалоподобная (стекловидная), пролиферативно-фиброзная и псевдорегенераторная.

Разрабатывались современные методы оценки нарушения слезопродукции. Впервые была создана оригинальная модель параболического тиаскопа, позволяющего визуализировать липидный слой прекорнеальной слезной пленки. Для объективизации результатов исследования разработана компьютерная программа «Lacrima». Информативность данного метода исследования обеспечивается возможностью получения четкой интерференционной картины с поверхности липидного слоя слезной пленки и проведения компьютерного анализа цифровой фотографии данного изображения. Метод может быть использован для диагностики различных форм ССГ, контроля эффективности проводимых лечебных мероприятий.

Совершенствовались методы диагностики и комплексного лечения воспалительных и дистрофических заболеваний роговицы. Впервые разработан и апробирован метод лечения начальных проявлений инфекционных язв роговицы на основе микродиатермокоагуляции – микродиатермопластики в сочетании с наружной аутоцитокинотерапией, а также противовирусной и/или антибактериальной терапии. Проведены сравнительные исследования у больных с патологией роговицы по применению двух видов дренирования передней камеры (дренаж Ахмеда и силиконовый дренаж Каспарова-Маложена, обернутый амнионом) при субкомпенсированной вторичной глаукоме. Разработан метод лечения нейропаралитического кератита, развившегося как осложнения внутричерепных процессов, включающий в себя одномоментное проведение кератопластики, аутоконъюнктивопластики и перманентной частичной тарзоррафии.

Разрабатывались инновационные диагностические и лечебные технологии в дакриологии. Разработан способ контрастирования слезоотводящих путей и методика объективной цифровой оценки результатов мультиспиральной компьютерной томографии с контрастированием слезоотводящих путей. Разработано и апробировано в клинике устройство для баллонной дакриопластики стенозов вертикального отдела слезоотводящих путей, в эксперименте

разработан безопасный протокол проведения операции. Разработан дилататор дакриостомы, препятствующий рубцеванию в области дакриостомы после эндоскопической эндоназальной дакриоцисториностомии.

Проводилось изучение патогенеза, диагностики и методов лечения синдрома «сухого глаза». Хронические блефариты различной этиологии в 85% случаев ассоциированы с синдромом сухого глаза. Основой патологического процесса является дисфункция мейбомиевых желез, нарушение параметров соотношения неполярных липидов, приводящих к развитию гранулематозного воспаления, нарушению стабильности слезной пленки. Доказана эффективность использования отечественного препарата Дексодем фито в лечении хронического блефарита демодекозной этиологии. Использование специализированной очковой оправы в сочетании с препаратом Рестасис (для купирования воспаления) способствует восстановлению функции мейбомиевых желез, увеличению объема слезопродукции и стабилизации слезной пленки.

Изучались функционально-морфологические аспекты патогенеза, тактики лечения и профилактики послеоперационных осложнений при витреоретинальной патологии. Впервые проведена клинко-морфологическая корреляция стадий развития пролиферирующих мембран при диабетической ретинопатии. Изучены особенности строения НС в зависимости от вариантов клинического течения ДР и стадий развития пролиферативного процесса. Изучение особенностей зрачковых реакций и сосудистого тонуса в заднем отделе глаза при колебаниях уровня глюкозы крови позволило выявить дополнительный фактор риска сосудистого поражения сетчатки при сахарном диабете (СД) – преходящую вегетативную дисфункцию при гипергликемии, что имеет значительную диагностическую ценность при скрининге пациентов с СД. Проведена оценка возрастных и характерных для СД изменений структуры и хода нервных волокон роговицы. Разработан метод анализа структуры нервных волокон роговицы, который также может быть использован для не инвазивного исследования различных вариантов нейропатии, в том числе, при сахарном диабете.

Разрабатывались инновационные лазерные технологии в диагностике и лечении важнейших заболеваний органа зрения. Разработана рабочая квалификация пленчатых помутнений в зоне иридохрусталиковой диафрагмы при артификации, способствующая повышению эффективности технологий лазерной фотодеструкции зрачковых мембран и вторичных катаракт.

Разработана коаксиальная фокусирующая насадка для отечественного лазерного фотодеструктора, повышающая эффективность лазерных вмешательств в зоне иридохрусталиковой диафрагмы.

Разработана безопасная технология комбинированного лазерного переднего капсулорексиса при капсулярном контракционном синдроме в артификачных глазах.

Разработаны диагностика и мониторинг заболеваний нейросенсорного аппарата глаза. Впервые разработаны объективные диагностические критерии ишемического поражения органа зрения у пациентов с антифосфолипидным синдромом на основе комбинации ультразвукового сканирования глаза методом цветового доплеровского картирования и регистрации ретинальных биопотенциалов методом электроретинографии. Применение предложенного диагностического алгоритма позволяет повысить эффективность диагностики ишемического поражения сетчатки глаза

	<p>при антифосфолипидном синдроме для оптимального выбора терапевтических мероприятий при данном заболевании.</p> <p>Проводилось изучение ультраструктуры хрусталика и стекловидного тела в физиологических условиях и при различных видах проявления сочетанного нарушения ориентации их пространственного анатомического положения по результатам цифрового акустического исследования. Впервые разработаны объективные диагностические критерии ишемического поражения органа зрения у пациентов с антифосфолипидным синдромом на основе комбинации ультразвукового сканирования глаза методом цветового доплеровского картирования и регистрации ретинальных биопотенциалов методом электроретинографии. Применение предложенного диагностического алгоритма позволяет повысить эффективность диагностики ишемического поражения сетчатки глаза при антифосфолипидном синдроме для оптимального выбора терапевтических мероприятий при данном заболевании.</p> <p style="text-align: center;">НИИ ГБ</p>
Инвазивные технологии	
<p>102. Хирургия сердца и сосудов</p>	<p>Разработана и внедрена методика гибридного хирургического лечения при распространенной патологии аорты, позволяющая при меньшем травматизме добиться радикального лечения пациентов. Модифицирована и разработана методика экзопротезирования дуги аорты при аневризме, которая, наряду с улучшением результатов, значительно упростила реконструкцию аорты. На основании изучения метаболизма органов и тканей, предложены и внедрены в клиническую практику комплексные методы органопротекции при операциях на грудной и торакоабдоминальной аорте, позволяющие минимизировать частоту полиорганных нарушений и приводят к значительному улучшению результатов хирургического лечения данной патологии.</p> <p>Оптимизированы методы формирования герметичного анастомоза в аортальной хирургии, значительно снизившие частоту и выраженность кровотечений во время операций и в раннем послеоперационном периоде. Систематизированы показания и оптимизирована тактика хирургического лечения больных с артериальными аневризмами и, тем самым улучшены результаты хирургического лечения этих пациентов. Проводилась разработка новых методов коррекции нарушений ритма сердца, включая комплексный подход к хирургическому лечению аритмий сердца, в том числе с сочетанной патологией и современных технологий хирургического лечения сложных, сочетанных и комбинированных пороков сердца для снижения летальности и инвалидизации за счет применения высокотехнологичных методов диагностики пороков сердца, аорты, патологии сосудов, ишемической болезни сердца, нарушений ритма сердца, интерактивной патологии.</p> <p>Проводилась разработка и внедрение в клиническую практику современных методов полной аутоартериальной реваскуляризации миокарда, комплексного хирургического лечения ишемической митральной недостаточности и оценка их клинической эффективности. Изучены и оценены свойства и функции сосудистой системы при атеросклеротическом поражении с учетом медикаментозного и хирургического лечения на основании деформации сосудистой стенки.</p>

Изучены механизмы компенсации периферического кровообращения по регистрации потоков крови. Проводилось сравнение результатов и выбор тактики хирургического лечения пациентов старшей возрастной группы с ИБС и сочетанным дегенеративным стенозом аортального клапана.

РНЦХ имени академика Б.В. Петровского

Выполнен сравнительный анализ проведения первичных ЧКВ в различных инвазивных центрах РФ по базе данных регистрового исследования РЕКОРД-3. Установлено, что основной причиной не проведения первичных ЧКВ в настоящее время является позднее поступления пациента в стационар.

Проанализированы госпитальные и отдаленные результаты различных стратегий лечения пациентов с острым коронарным синдромом без элевации сегмента ST (ОКСбпST) при многососудистом поражении коронарного русла. Определены оптимальные направления и способы лечения. Выявлено, что пациенты с ОКСбпST и многососудистым поражением имеют высокий риск неблагоприятных сердечно-сосудистых заболеваний. Более половины из них (51,25%) имеют показания к активной инвазивной стратегии лечения в первые сутки. Значимый стеноз ствола левой коронарной артерии (ЛКА) был диагностирован у 14,5% пациентов. Вероятно, в связи с наибольшим значением GRACE, большинство случаев с фатальными исходами наблюдались в группе поэтапной рентгенэндоваскулярной реваскуляризации (ЧКВ). Частота неблагоприятных кардиоваскулярных событий в группе КШ была минимальной. Все фатальные исходы произошли на госпитальном этапе и были связаны с ИМ и острой сердечной и дыхательной недостаточностью в раннем послеоперационном периоде. Госпитальные и отдаленные исходы гибридной стратегии реваскуляризации (ЧКВ+КШ) продемонстрировали промежуточные значения смертности, ИМ и повторной реваскуляризации, но максимальную частоту значимых гемморагических осложнений.

Показано, что при сравнительно небольших инвестициях в оснащение рентгенхирургической службы Кемеровской области удалось достичь значительного (на 6,58 млн. долл. США) уменьшения суммарного социально-экономического ущерба за счет снижения не прямых потерь в экономике, в основном, вследствие смерти от ИМ в трудоспособном возрасте.

Доказана эффективность и безопасность использования экстракорпоральной мембранной оксигенации (ЭКМО) при ЧКВ высокого риска у больных с ОКСбпST. Установлено, что ЭКМО снижает риск неблагоприятных кардиоваскулярных событий.

Изучены кардиопротективные свойства фосфокреатина и производных янтарной кислоты при внутривенном и интракоронарном введении во время эндоваскулярной реперфузии у пациентов с ИМпST. Доказана эффективность использования кардиопротекции при интракоронарном и внутривенном введении во время эндоваскулярной реперфузии у пациентов с ИМпST. Установлено, что использование кардиопротекции положительно влияет на увеличении ФВ ЛЖ у пациентов после первичного ЧКВ.

Определены подходы к дифференцированному выбору стратегии реваскуляризации для больных с ИМпST,

учитывающие комплекс клинико-демографических и анатомо-ангиографических факторов, что будет способствовать улучшению результатов реваскуляризации у данной категории пациентов. Выявлено, что наибольшей негативной прогностической значимостью для развития неблагоприятного исхода у пациентов, подвергающихся стратегии многососудистого стентирования в рамках первичного ЧКВ, обладали следующие факторы: (1) наличие постинфарктного кардиосклероза (ПИКС), (2) тяжелый коронарный атеросклероз (SYNTAX \geq 23 балла), (3) пожилой возраст (\geq 65 лет), (4) женский пол. Тогда как в отношении поэтапной реваскуляризации: (1) наличие в анамнезе инсульта, (2) ПИКС, (3) МФА (4) трехсосудистое поражение коронарного русла, (5) применение стентов без лекарственного покрытия. Разработан калькулятор для дифференцированного выбора оптимальной стратегии реваскуляризации для конкретного пациента с ИМпST на этапе, предшествующим первичному ЧКВ.

Получены новые научные данные о ближайших и отдаленных результатах трех стратегий реваскуляризации миокарда в лечении больных со стабильной формой ИБС при многососудистом поражении коронарного русла. Доказано, что гибридная коронарная реваскуляризация, многососудистое стентирование и КШ являются эффективными и безопасными методами хирургической реваскуляризации миокарда при стабильной ИБС и многососудистом поражении коронарного русла.

Тридцатидневные результаты имплантации биорезорбируемого стента «Absorb» в группе пациентов с изолированным поражением ПНА и стабильными формами ИБС демонстрируют: клинический успех в течение месяца 96,9%, повторный ИМ 3,1%, тромбоз стента – 1,56%, повторная реваскуляризация 1,56%. Таким образом, частота развития значимых неблагоприятных сердечно-сосудистых событий составила 3,1%. Представленные результаты краткосрочного периода наблюдения первого опыта имплантации биорезорбируемого стента «Absorb» являются удовлетворительными.

Первичная отдаленная эффективность радиочастотной абляции (РЧА) парасистемных эктопических фокусов при использовании высокоамплитудного стимуляционного картирования и традиционных картирующих методик составила 78% и 36% соответственно ($p=0,064$). При этом риск развития атриовентрикулярной блокады (AV-блокады) оказался ниже при высокоамплитудном стимуляционном картировании (0% против 27%, $p=0,089$). Отдаленная эффективность РЧА парасистемных эктопических фокусов при использовании высокоамплитудного стимуляционного картирования с учетом повторных процедур составила 90% при риске развития AV-блокады 0%. Непосредственная эффективность РЧА эктопических фокусов в коронарных синусах аорты при использовании электроанатомической реконструкции коронарных артерий составила 100%. При этом по данным контрастирования ни в одном случае не было зарегистрировано радиочастотного повреждения коронарных артерий. В течение 6,3 месяцев наблюдения отмечен один случай (6,6%) рецидивирования аритмии, которая была устранена путем повторного радиочастотного воздействия.

Показано, что использование электроанатомического картирования эктопических фокусов в выводном отделе правого желудочка при помощи катетера «Lasso» в сравнении с традиционной методикой электроанатомического картирования укорачивает его продолжительность ($12,2\pm 3,4$ против $38,0\pm 12,2$ мин, $p=0,001$), увеличивает вероятность

элиминации эктопического фокуса при единственной радиочастотной аппликации (90 против 50% случаев, $p=0,031$), снижает количество дополнительных воздействий ($2,0\pm 0,9$ против $4,2\pm 1,0$, $p=0,08$).

Проведен анализ эффективности РЧА желудочковых эктопических фокусов с использованием деструктора, имеющего алгоритм определения объема повреждения миокарда, орошаемого режима воздействия и электроанатомического картирования. Установлено, что РЧА эктопических аритмий в трабекулярных отделах желудочков с использованием алгоритма определения глубины повреждения эффективнее, чем обычный режим РЧА. Он уменьшает количество аппликаций и их общую продолжительность, приводя к более глубокому повреждению миокарда, что коррелирует с концентрацией кардиоспецифического белка, связывающего жирные кислоты, в крови коронарного синуса.

Установлено, что отдаленная клиническая эффективность расширенной антральной изоляции легочных вен по истечении 5 лет проспективного наблюдения составила 58%, в то время как соответствующий показатель для антральной изоляции и аблации вегетативных ганглионарных сплетений – 35 и 22%, соответственно. При этом расширенная антральная изоляция легочных вен не увеличивает количества постаблационных тахикардий.

Доказано, что чем бо́льшая площадь миокарда левого предсердия (ЛП) подвергается «электрическому выключению» в процессе выполнения РЧА, тем выше эффективность такой процедуры в долгосрочном удержании синусового ритма. После выполнения в левом предсердии РЧА любого дизайна происходит характерное изменение механической функции ЛП по псевдорестриктивному типу, выраженность которой связана с объемом выполненного радиочастотного повреждения миокарда и становится значимой при суммарной площади повреждения, превышающей 25% от общей площади ЛП.

Оценены результаты электрического выключения критической массы миокарда путем расширенной антральной изоляции легочных вен (АИЛВ) у пациентов с рецидивами фибрилляции предсердий после неэффективных радиочастотных процедур на открытом сердце. Установлено, что после выполнения АИЛВ в ближайшем послеоперационном периоде происходит снижение механической функции ЛП за счет его пассивного опорожнения. Расширение зон изоляции на области межпредсердной перегородки и латерального гребня ЛП повышает эффективность процедуры, однако ухудшает механическую функцию ЛП в случае, если площадь повреждения превышает 25% от общей площади ЛП. Катетерная процедура в объеме АИЛВ позволяет восстановить синусовый ритм у 20% пациентов, перенесших ранее неэффективную радиочастотную процедуру на открытом сердце, расширенной АИЛВ – у 60%. Остальным 40% пациентов требуется дополнять расширенную АИЛВ линейными абляциями в ЛП ввиду сопутствующего атипичного трепетания. При этом механическая функция ЛП в сроки до 6 месяцев восстанавливается в 60% случаев, что позволяет избавить большинство пациентов от приема непрямых антикоагулянтов.

Изучены ближайшие и средне-отдаленные (до пяти лет) результаты применения эпоксиобработанных ксеноперикардальных биопротезов «ЮниЛайн» в хирургии аортальных пороков сердца у 135 пациентов, оперированных в период 2009-2016 гг.. Госпитальная летальность составила 2,2% ($n=3$). Актуарные показатели

	<p>выживаемости к седьмому году составили 92,3%. В структуре отдаленной смертности (n=11) превалировали некардиальные причины (55%), затем – кардиальные неклапанные (45%). Протезообусловленных и варфарин-индуцированных осложнений отмечено не было. Таким образом, биопротезы «ЮниЛайн» продемонстрировали высокую толерантность к развитию дисфункций в течение первых семи лет после имплантации в аортальную позицию.</p> <p>С целью изучения параметров и механизмов адаптивного ремоделирования камер сердца у реципиентов биологических протезов МК создана база данных пациентов - реципиентов биологических протезов МК сердца. Проведена оценка динамики клинического состояния пациентов. Проведена оценка эхокардиографических показателей. Проведены исследования биопротеза клапана и камер сердца пациентов методом мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ). Создана база данных МСКТ, на основе которой далее будет проведена корреляция клинического статуса и показателей адаптивного или патологического ремоделирования камер сердца.</p> <p>ФГБНУ «КПССЗ»</p> <p>Проведены исследования, подтверждающие целесообразность активной хирургической тактики лечения при тромбозе глубоких вен - в отношении профилактики массивной тромбоэмболии легочной артерии. Активная тактика лечения тромбоза глубоких вен показана пациентам с симптомным обширным тромботическим поражением подвздошно-бедренного сегмента. Предложен алгоритм лечения и в зависимости от давности заболевания и других факторов.</p> <p>Изучены и доведены до клинической практики методы устранения посттромботической обструкции глубоких вен путем имплантации в стенозированный венозный сегмент саморасправляющегося венозного стента с предварительной баллонной дилатацией стенозированной вены. Планируется внедрение разработанных алгоритмов в других клиниках.</p> <p>ИЭМ</p>
103. Хирургия легких	<p>Проведено исследование, обобщающее многолетний уникальный опыт симультанных и комбинированных операций на органах грудной клетки с использованием кардиохирургических технологий у тяжелой группы больных с новообразованиями легких и средостения, местно распространенными новообразованиями трахеи.</p> <p>Внедрены комбинированные операции у больных с местно распространенными опухолями трахеи.</p> <p>Изучены результаты симультанных и комбинированных операций при раке легкого и опухолях средостения, оценена роль и значение кардиохирургических технологий в торакальной онкологии.</p> <p>РНЦХ имени академика Б.В. Петровского</p> <p>Впервые исследована эффективность эндоскопической клапанной бронхоблокации в комплексной терапии фиброзно-кавернозного туберкулеза в оперированном легком, длительность которой по разработанной методике колебалась от 8 до 28 месяцев. Достаточным оказалась установка 1-2 клапанов, длительность нахождения которых в бронхе не превышала 18 месяцев. Предложенная новая технология комплексного лечения рецидива туберкулеза с</p>

	<p>полостями распада в ранее оперированном легком позволила достигнуть хороших результатов – абациллирования в 100% случаев и в 58,8%-наблюдали закрытие полостей распада. Разработка и систематизация методов коллапсохирургического лечения деструктивного туберкулеза легких, уточнение конкретных показаний к применению определенного пломбировочного материала, поиск новых пломбировочных материалов и внедрение их в медицинскую практику – задача данного исследования. При сопоставлении данных вибрационной визуализации и радиоизотопных методов исследований кровотока легких выявлена высокая степень корреляции 2-х методов (0.90), что позволило говорить о высоком диагностическом уровне этого метода. Применение метода позволило уточнить показания и противопоказания к оперативному вмешательству, провести коррекцию объема оперативного лечения, и, соответственно, добиться высокой эффективности хирургического лечения больных распространенным туберкулезом легких. Применение внутривенного лазерного облучения крови в комплексной предоперационной подготовке больных позволило сократить сроки подготовки к операции, добиться в большем числе случаев выраженной положительной динамики и абациллирования пациентов. У 14% больных в основной группе удалось добиться полного закрытия полостей распада и отказаться от запланированных ранее хирургических вмешательств. Были получены новые знания о закономерностях дифференциальной диагностики аденопатий средостения (туберкулеза ВГЛУ) с использованием тонкоигльной аспирационной биопсии ВГЛУ (EBUS-TBNA, EUS(b)-FNA) при эндосонографическом исследовании образований средостения. Были проведены эндоскопии с транспищеводным и эндобронхиальным доступом у 13 пациентов, оценена эффективность материала тонкоигльной пункции в 92,3% случаев, описаны первые цитологические характеристики при туберкулезе ВГЛУ (овоидная форма, размытость границ, участки гипоехогенности) выявлена корреляция между количеством мазков и количеством серий пункций из одного ВГЛУ.</p> <p style="text-align: center;">ЦНИИТ</p>
<p>104. Травматология и ортопедия</p>	<p>Создано представление о влиянии нарушения тонуса и подвижности органов брюшной полости и органов малого таза на биомеханику опорно-двигательного аппарата, на болевые синдромы, локализованные в поясничной области, в области нижних конечностей.</p> <p style="text-align: center;">РНЦХ имени академика Б.В. Петровского</p> <p>Во фтизиоортопедии впервые научно обоснованы и применены способы костной пластики полостных и сегментарных дефектов вертлужной впадины при эндопротезировании тазобедренного сустава по поводу последствий туберкулезного коксита, а также усовершенствованы методы костнопластического остеосинтеза. Определены объем предоперационной подготовки и тактика послеоперационной реабилитации больных. Разработанные способы костной пластики полостных и сегментарных дефектов вертлужной впадины, позволяют расширить показания к эндопротезированию тазобедренного сустава у больных с туберкулезным кокситом с обширными деструктивными изменениями вертлужной впадины. Предложенная схема предоперационной подготовки и послеоперационной</p>

	<p>реабилитации больных после эндопротезирования значительно снижает риск рецидива туберкулеза в оперированном суставе и развитие ацетабулярной недостаточности.</p> <p>Выявлено, что при морфологическом исследовании операционного материала фиброзирующиеся туберкулезные гранулемы в рубцовой ткани развиваются при клинической потере активности туберкулезного процесса. Значение морфологического исследования значительно возрастает при латентных формах туберкулезного спондилита или в случаях смешанной инфекции неспецифической и специфической (туберкулезной). Это особенно актуально для верификации диагноза туберкулез, особенно в тех случаях, когда микробиологические посевы на микобактерию, дали отрицательные результаты. Предлагаемые методы обследования больных позволили определить характер, размеры и локализацию зоны деструкции и возможную тактику хирургического лечения и доступов к телам позвонков.</p> <p style="text-align: center;">ЦНИИТ</p>
105. Трансплантация органов и тканей	<p>Разработаны медицинские и организационные основы работы глазного банка. Впервые разработаны объективные критерии и алгоритм оценки донорской роговицы для сквозной кератопластики. Проведено сравнительное исследование плотности клеток заднего эпителия (ПЭК) донорской роговицы с помощью зеркальной, конфокальной микроскопии и кератоанализатора, где в качестве контрольного метода выбрана цифровая флуоресцентная микроскопия. Максимальные значения ПЭК в большинстве случаев получены при зеркальной микроскопии, а наименьшие при подсчете на кератоанализаторе. Для достоверной оценки качества донорской роговицы рекомендовано использование среднего значения не менее чем трехкратного измерения плотности клеток заднего эпителия донорской роговицы с помощью указанных приборов.</p> <p>Проводилось экспериментально-клиническое обоснование новых технологий кератопластики. Впервые разработан новый дифференцированный подход к хирургической реабилитации больных с поражением роговицы различной этиологии на базе внедренных технологий послойной, послойно-сквозной и сквозной кератопластики, который обоснован современными методами экспериментально-клинических исследований. Разработан новый способ эндотелиальной кератопластики для больных с высоким риском дислокации донорского лоскута. Разработан новый способ сквозной кератопластики, позволяющий снизить риск повреждения внутриглазных структур при разгерметизации глаза.</p> <p style="text-align: center;">НИИ ГБ</p>
106. Реконструктивно- пластическая хирургия	<p>Проводилась разработка новых диагностических и лечебных подходов при воспалительных заболеваниях орбиты. Разработан алгоритм комбинированного лечения пациентов с поражением роговицы при эндокринной офтальмопатии (ЭОП). Продолжается разработка методики проведения одновременной резекции наружной и медиальной стенок орбиты при ЭОП. Проведена статистическая обработка данных для ретроспективного анализа у пациентов с неспецифическим воспалением орбиты, включающая корреляционный анализ глазных и системных проявлений, регрессионный анализ для</p>

	<p>осуществления возможности прогнозирования.</p> <p>Разработано «Устройство для определения дислокации глазного яблока», позволяющее проводить объективную оценку степени дислокации глаза и осуществлять динамический контроль положения глаза после операций, вовлекающих край наружной стенки орбиты.</p> <p style="text-align: center;">НИИ ГБ</p> <p>Показаны механизмы эффективности трансплантации культивированных клеток околотитовидных желез в условиях послеоперационного гипопаратиреоза.</p> <p>Установлена связь количественного содержания структурных мембранных белков с мембранно-связанным гемоглобином и другими факторами эндогенной природы при дисфункции эндотелия различной степени выраженности. Впервые исследованы эпидемиологические показания болезни Крона и язвенного колита населения Иркутской области и создана база данных, включающая регистр пациентов и особенности клинического течения и лечения ВЗК, на основании полученных данных выполнен расчет оперативных характеристик, позволяющий оценить риск плохого прогноза у пациентов с тяжелыми и средне-тяжелыми формами ВЗК, снизить уровень летальности и инвалидности среди пациентов трудоспособного возраста. Определены ранние предикторы нарушения адаптивных свойств мембраны эритроцитов при дисфункции эндотелия, разработана математическая модель патологического процесса при сосудистой патологии. Определены условия использования разработанных биомедицинских технологий и дано обоснование для проведения дальнейших трансляционных исследований.</p> <p>Разработан способ прогнозирования инфекционных осложнений при эндопротезировании крупных суставов. Получены новые данные о течении репаративных процессов костной ткани и системы гомеостаза в эксперименте. Разработаны новые технологии лечения пациентов с заболеванием стопы и повреждениями ахиллова сухожилия.</p> <p style="text-align: center;">НИИТПМ</p>
107. Абдоминальная хирургия	<p>Разработаны и внедрены современный протокол диагностики пищевода Барретта на ранних стадиях и современные методы эндоскопического лечения. Разработана тактика хирургического и эндоскопического лечения больных с портальной гипертензией на основе современных медицинских технологий. Разработаны и внедрены новые методы, направленные на снижение уровня послеоперационных осложнений при обширных хирургических вмешательствах на органах брюшной полости.</p> <p>Улучшены результаты хирургического лечения пациентов с желчнокаменной болезнью путем минимизации доступа при выполнении лапароскопической холецистэктомии.</p> <p>Усовершенствована техника лапароскопических операций, минимизирована операционная травма, улучшены косметические результаты вмешательств.</p> <p style="text-align: center;">РНЦХ имени академика Б.В. Петровского</p>

<p>108. Нейрохирургия</p>	<p>Для ряда областей спинальной и краниальной нейрохирургии разработаны минимально инвазивные технологии, позволяющие улучшить исходы лечения заболевания, уменьшить травматичность и инвазивность хирургических вмешательств, сократить число осложнений, снизить срок госпитализации, а также ускорить медико-социальную реабилитацию пациентов.</p> <p>Проведено исследование различных нейромодуляционных технологий, направленных на коррекцию функциональных нарушений (хроническая боль, экстрапирамидные нарушения и спастические синдромы различного генеза, включая врожденные). Разработаны алгоритмы оценки эффекта указанных методов в клинике.</p> <p style="text-align: center;">НЦН</p> <p>Проведено исследование влияния комбинации современных нейрохирургических технологий с технологией интраоперационной сонографии на качество хирургии объёмных и сосудистых заболеваний центральной нервной системы.</p> <p>Разработаны методика комбинированной общей анестезии с применением медицинского ксенона и оценка его нейропротективных свойств в процессе анестезиологического обеспечения внутричерепных нейрохирургических вмешательств.</p> <p>Разработаны и внедрены высокотехнологические методы хирургического, радиологического и комбинированного лечения опухолевых, сосудистых и травматических поражений нервной системы.</p> <p style="text-align: center;">РНЦХ имени академика Б.В. Петровского</p>
<p>109. Анестезиология и реаниматология</p>	<p>Оптимизированы варианты анестезиологического обеспечения операций трансплантации печени, почки, и поджелудочной железы у детей и взрослых.</p> <p>Внедрены методы кровосбережения и оптимизирована техника регионарных блокад, путем использования современных методов нейровизуализации при анестезиологическом обеспечении оперативных вмешательств.</p> <p>Усовершенствованы и разработаны новые технологии защиты миокарда при кардиохирургических операциях, технологии профилактики и коррекции нарушений микроциркуляции у больных при критических, терминальных и постреанимационных состояниях.</p> <p style="text-align: center;">РНЦХ имени академика Б.В. Петровского</p> <p>Изучена возможность индуцированной флуоресценции (ИФЛ) в диагностике метаболических изменений в сердце в ходе ишемии и реперфузии В условиях эксперимента на изолированном сердце крысы установлено, что ИФЛ обладает диагностической значимостью в отношении определения тяжести повреждения миокарда в условиях ишемии и реперфузии, в том числе и в группе с экспериментальным кардиоплегическим арестом.</p>

	<p>Доказано что полученные с использованием ИФЛ показатели (в частности флюоресценция НАД-Н) могут служить критериями для назначения препаратов, обладающих эффектом защиты от реперфузионного повреждения миокарда. Определено, что использование метода ИФЛ может быть эффективным в плане подтверждения митохондриального дистресс-синдрома в условиях эксперимента на изолированном сердце, что в свою очередь обуславливает перспективы неинвазивного мониторинга функций митохондрий онлайн.</p> <p>Изучены варианты и эффективность применения различных типов диализных мембран у пациентов с нестабильной гемодинамикой и системным воспалительным ответом. Доказана эффективность сорбционных методик при осложненном течение системного воспалительного ответа. Получены данные об эффективности интраоперационного применения диализных мембран с высокой сорбционной емкостью на основе полиметиметакрилата при длительном ИК.</p> <p>Изучены прогностические возможности различных методов исследования гемостаза и их информационная корреляция друг с другом. Доказана безопасность и эффективность сохранения атитромбоцитарной терапии в предоперационном периоде. Показана клиническая и экономическая целесообразность расширенного изучения гемостатического потенциала для выбора стратегии трансфузионной терапии. При применении методики цель-ориентированной коррекции получено значимое снижение количества трансфузионных операций и снижение числа осложнений, связанных с ними.</p> <p>Разработана модель дифференцированного применения фармакологических и аппаратных способов поддержки кровообращения при синдроме малого сердечного выброса (СМСВ). Доказана диагностическая значимость и определены критерии лазерной доплерфлоуметрии в диагностике риска развития кардиогенного шока при СМСВ. Показана эффективность кардиопротективной фармакологической поддержки в при острой сердечной недостаточности. Обоснованы критерии инициации и прекращения механической поддержки кровообращения с помощью баллонной контрпульсации или перехода на ЭКМО. При применении методики получено снижение числа переходов СМСВ в кардиогенный шок на 4,2%. В эксперименте изучены эффекты пре- или посткондиционирования миокарда, а также некоторые эффекты нейропротекции при ишемии/реперфузии на фоне использования различных групп препаратов, обладающих протективными свойствами.</p> <p style="text-align: center;">КПССЗ</p>
110. Инфекции в хирургии	<p>На основе результатов локального микробиологического мониторинга определены принципиальные подходы к оптимизации антимикробной профилактики и лечения больных с послеоперационными инфекционно-септическими осложнениями при хирургическом вмешательстве.</p> <p>Усовершенствован алгоритм иммунологического мониторинга кардиохирургических больных путем включения в него показателей цитокинового статуса, а также других иммунологических кардиомаркеров, отражающих воспаление, состояние гемостаза и повреждение тканей; улучшены результаты терапии инфекционно-септических осложнений у хирургических больных.</p>

	<p>РНЦХ имени академика Б.В. Петровского</p> <p>Разработка и внедрение современных селективных сорбционных методов лечения; патогенез, диагностика и лечение инфекционных осложнений при критических состояниях (генетические, иммунологические, биохимические и фармакологические аспекты. Инновационные технологии лечения сепсиса).</p> <p>НИИ ОР</p>
<p>111. Разработка материалов, изделий, инструментария, приборов медицинского назначения для хирургии</p>	<p>На основании результатов гидродинамических испытаний и исследования силы на срыв спроектированы и изготовлены методом лазерной резки прототипы опорных каркасов второй генерации из нержавеющей стали медицинского назначения AISI316L. Для упрощения процедуры имплантации и повышения манипуляционных качеств изделия была спроектирована и спрототипирована система держателей для протеза клапана и баллонной системы имплантации. Применение данного устройства было апробировано на модели сердца при тестовой имплантации. В исследовании с использованием бычьего сердца моделировали ситуацию репротезирования митрального клапана "ЮниЛайн" с помощью разрабатываемого устройства.</p> <p>Проведены исследования поверхности опорного каркаса "до" и "после" придания рабочей геометрии методом сканирующей электронной микроскопии. Показано отсутствие дефектов поверхности, трещин, разломов после раскрытия опорного каркаса до рабочей формы. Спроектирована и изготовлена система для предпроизводственной подготовки протезов клапана, позволяющая придавать опорному каркасу необходимую рабочую форму с максимальным соблюдением радиальной симметрии.</p> <p>Изучено влияние механических нагрузок, бактериальной контаминации и клеточных факторов реципиента на формирование дисфункции эпоксиобработанных биопротезов клапанов сердца. В структуре дисфункций эпоксиобработанных биопротезов клапанов сердца отмечено: формирование паннуса, кальцификация биоматериала, дегенеративные изменения ткани без кальцификации, а также бактериальная контаминация. При этом отмечено, что данные факторы могут присутствовать в одном биопротезе обособленно друг от друга и вносить свой вклад в структуру дисфункции. В тканях удаленных биопротезов отмечено преимущественно внутренней кальцификации, локализованной в местах повышенного механического напряжения (купол, комиссуральная зона и основание створки). Не выявлено локализационной связи между кальцификатами и клетками реципиента. В биопротезах с активной формой эндокардита со сроком функционирования менее двух лет кальцификации не выявлено. Бактериальная контаминация выявлена гистологическим методом в биопротезах без бактериемии крови и присутствия явно выраженных вегетаций. Отработана методика in vitro тестирования биоматериала на устойчивость к кальцификации. Доказана возможность формирования пассивной кальцификации консервированного биоматериала без участия факторов реципиента.</p> <p>Для оценки сохранения биологической активности сосудистого эндотелиального фактора роста (VEGF), фактора роста фибробластов (bFGF) и хемоаттрактантной молекулы SDF-1a, вводимых в состав полимерных нетканых матриксов</p>

методом двухфазного электроспиннинга, были проведены исследования по изучению клеточной миграции эндотелиальных клеток линии Ea. hy 926 к матриксам сквозь миграционную вставку. С этой целью использовали полимерные матриксы на основе полигидроксibuтирата/валерата и поликапролактона. Выявлено, что к матриксу, содержащему VEGF, через миграционную вставку мигрировало в 1,4 раза больше клеток, чем к пустому матриксу, $p < 0,05$. К матриксу, содержащему в своем составе хемоаттрактантную молекулу SDF-1a, через миграционную вставку мигрировало в 1,35 раза больше клеток, чем к пустому матриксу, $p < 0,05$. Миграции клеток к матриксам, содержащим bFGF, не выявлено. Полученные результаты свидетельствуют о сохранении биологической активности инкорпорированных в состав матриксов дифференцировочных факторов, способных оказывать хемоаттрактантный эффект на культуру Ea. hy 926. Разработанные белковые модификации поверхности биodeградируемых матриксов RGD-пептидами или коллагеном I типа явились пригодными в плане заселения данных графтов различными типами клеток *in vitro*. Доказано, что эндотелиальные клетки пупочной вены человека (HUVEC), не способные прикрепляться к поверхностям без фидерного слоя, равномерно распределялись по всей поверхности матриксов, модифицированных RGD-пептидами или коллагеном I типа. При этом жизнеспособными оставались около 80% адгезированных HUVEC.

Разработаны протоколы экспериментальной ишемии и реперфузии изолированных сердец крыс с использованием лекарственных препаратов, пригодных для посткондиционирования миокарда. В качестве таких препаратов выступили экзогенный фосфокреатин и дипептида глутамин. Оценен кардиопротективный эффект данных препаратов на системе изолированного сердца с использованием метода перфузии по Лангендорф. Регистрировались общеинтегральные сигналы флуоресценции в при осуществлении ишемии/реперфузии сердец. Отмечено, что пик поглощения индуцированного излучения и интенсивность флуоресценции на реперфузии были достоверно ниже, что говорит о меньшей степени, скорости поглощения и отражения излучения. Данные характеристики говорят о сдвиге соотношения НАД⁺/НАДН в левую сторону, что является одним из ключевых процессов при ишемических и реперфузионных повреждениях. Экзогенный фосфокреатин предупредил дефицит энергии, что поспособствовало увеличению сдвига НАД⁺/НАДН в правую сторону и снижению уровня продуктов оксидативного стресса. Эффективной оказалась дозировка экзогенного фосфокреатина 0,003 мг/на 1 грамм сердца животного. При добавлении в перфузионный раствор дипептида глутамина в дозировке 0,4 мг/1 г. сердца животного в реперфузионном периоде удалось добиться стабилизации структурных белков кардиомиоцитов и восстановления насосной функции.

Разработаны протоколы послойного инкорпорирования сосудистого эндотелиального фактора роста VEGF, основного фактора роста фибробластов bFGF и хемоаттрактантной молекулы SDF-1a в состав биodeградируемых трубчатых матриксов в процессе двухфазного электроспиннинга с учетом полимерного состава матриксов. В процессе разработки протоколов учтены полимерный состав матриксов, вязкость растворов полимеров, содержащих дифференцировочные факторы, и спрогнозирована кинетика выхода ростовых факторов и хемоаттрактантных молекул из трубчатых каркасов в ходе их биodeградации. С учетом особенностей влияния на различные типы клеток VEGF, bFGF и SDF-1a ростовой фактор VEGF инкорпорирован в во внутреннюю треть полимерного трубчатого каркаса, а смесь

	<p>ростового фактора bFGF и хемоаттрактантной молекулы SDF-1a – в наружные 2/3 стенки трубчатого каркаса. Конечная дозировка каждого дифференцировочного фактора – не менее 500 нг на 1 мл полимерного раствора.</p> <p style="text-align: center;">КПССЗ</p> <p>При применении лазеров разных длин важное значение в достижении надежного технического результата (абляция целевой вены) может иметь появление эффекта карбонизации и его выраженность. Данное явление характеризуется осаждением на поверхности световода непрозрачного слоя углерода и его сгоранием со сверхвысокими температурами. Карбонизация может привести к потере мощности излучения, отразиться на эффективности ЭВЛО и стать причиной разрушения световода. В результате проведенных исследований установлено, что эффект карбонизации наблюдается в меньшей степени при использовании W-лазеров (с длиной волны около 1500 нм), чем H-лазеров (с длиной волны около 1000 нм). Выявлены и другие отличия воздействия этих лазеров на биологические ткани.</p> <p>Ведется разработка «Системы для прекондиционирования венозных трансплантатов», которая предназначена для улучшения результатов операции трансплантации венозных сегментов как в артериальную так и в венозную позицию посредством предотвращения метаболических нарушений в ткани венозного трансплантата в условиях ex vivo (после забора ткани). Поданы две заявки на патент.</p> <p style="text-align: center;">ИЭМ</p>
<p>Изучение закономерностей и механизмов влияния окружающей и производственной среды (климато-географические, территориальные, экологические, антропогенные, производственные факторы) и условий жизнедеятельности на состояние здоровья и качество жизни населения России и разработка основ государственной политики в целях профилактики, сохранения и укрепления здоровья населения</p>	
<p>112. Разработка фундаментальных проблем экологии человека и гигиены окружающей среды как научной основы государственных мероприятий по охране здоровья населения России и обеспечения биобезопасности</p>	<p>Установлен механизм патологического воздействия одного из токсичных компонентов дизельного выхлопа микроразмерного ряда, поступающего в атмосферный воздух – многослойных углеродных нанотрубок (МУНТ) на экспрессию генов и состояние иммунокомпетентных клеток здоровых доноров. Активация ядерного фактора $\kappa\beta$ (NF$\kappa\beta$) пути является ключевым биологическим процессом инициализирующим каскадные эффекты МУНТ с высоким содержанием металлов. Примеси металлов в составе МУНТ оказывают существенное влияние на индукцию ключевых цитотоксических путей, участвующих в иммунорегуляторных и воспалительных процессах. Компенсаторный механизм ингибирования апоптоза у здоровых жителей урбанизированной территории при воздействии МУНТ с высоким содержанием металлических примесей запускается посредством увеличения доли CD3 позитивных клеток, экспрессирующих CD126R. Это вызывает активацию янус-киназы (JAK) и последующее фосфорилирование белков STAT3, подавляя апоптотический сигнал посредством модуляции экспрессии CD95+. Выделены наиболее чувствительные и ранние индикаторы ответной реакции организма для создания диагностических и прогностических критериев.</p> <p>Показано, что идентификация спектра жирных кислот мембран митохондрий является ранним и чувствительным</p>

индикаторным критерием влияния неблагоприятных экзогенных факторов окружающей среды. Установлено, что у населения урбанизированной территории с высокой техногенной нагрузкой в мембране митохондрий усугубляется дефицит эссенциальных полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) семейства n-3 на фоне значительного накопления большинства насыщенных ЖК ПНЖК n-6, что способствует нарушению проницаемости митохондриальной мембраны, разобщению процессов окисления и фосфорилирования в митохондриях. Указанные процессы детерминируют нарушение ультраструктуры митохондрий и являются значимым фактором формирования и прогрессирования эколого-обусловленной респираторной патологией.

Установлены особенности реагирования системы пероксидации липидов на качественное состояние воздушной среды у здоровых лиц и обследуемых с респираторной патологией. Главной особенностью ответной реакции системы пероксидации липидов-антиоксидантной защиты у лиц с респираторной патологией, проживающих в экологически неблагополучных районах города, является отклик на комплексное воздействие факторов техногенного загрязнения и климатических условий. Наибольшее влияние оказывают факторы, определяющие погодный комплекс – направление и скорость ветра. В зоне с высокой техногенной нагрузкой наибольший вклад в ответную реакцию вносит тиол-дисульфидная система, что свидетельствует об адаптационных перестройках, изменяющих порог реагирования.

Показано, что ответная реакция параметров характеризующих функцию внешнего дыхания на воздействие неблагоприятных техногенных и климатических факторов при ХКНБ и контролируемой БА ниже адаптационно-компенсаторных пределов нормы. При неконтролируемой бронхиальной астме выявлена гиперактивность, свидетельствующая о появлении повышенной чувствительности к химическим веществам, содержащимся в воздухе урбанизированной территории. У больных с ХОБЛ выявлена неадекватная ответная реакция на воздействие факторов окружающей среды, что связано с наличием стойкой необратимой обструкции, обуславливающей снижение отклика на факторы среды. Данные позволяют разработать подходы к созданию медицинских технологий профилактики и лечения экологозависимых заболеваний.

ФГБНУ «ДНЦ ФПД»

Проведена оценка рисков для здоровья: использования в пищевой промышленности ферментных препаратов, пищевых добавок, ароматизаторов; ферментных препаратов, пищевых добавок, ароматизаторов и пищевых ингредиентов, полученных микробным синтезом; консервантов низина Е234 и пирамидина Е235; алюминийсодержащих пищевых добавок. Актуализированы перечень пищевых добавок и ароматизаторов, разрешенных для использования в пищевой промышленности в соответствии с ТР ТС 029/2012 и требования к их качеству и безопасности. Разработаны предложения для внесения изменений в ТР ТС 029/2012 и ТР ТС 022/2011. Обоснована необходимость возврата к системе госрегистрации пищевых добавок, ароматизаторов технологических вспомогательных средств в Евразийском экономическом союзе

Проведен мониторинг загрязнения продовольственного зерна урожая 2015 г. микотоксинами ДОН, ЗЛ, фумонизинами В1 (ФВ1) и В2 (ФВ2), афлатоксином В1 и охратоксином А (ОТА) в Южном, Северо-Кавказском и

Дальневосточном федеральных округах. Отдельные пробы зерна ячменя, пшеницы и кукурузы загрязнены двумя и более микотоксинами в сочетаниях ДОН+ЗЛ, Т-2+НТ-2, Т-2+ФВ1, ФВ1+Т-2+НТ-2, при этом содержание токсинов не превышало МДУ. Наиболее загрязненные – зерно кукурузы и пшеницы. В пробах пшеницы и ячменя присутствует стеригматоцистин на низких уровнях загрязнения (0,0005 мг/кг). Также в отдельных пробах зерна в следовых количествах были обнаружены фузаренон Х и α -зеараленол. Ведется разработка метода определения стеригматоцистина в продовольственном зерне.

ФГБНУ «ФИЦ питания и биотехнологии»

Дана эколого-гигиеническая характеристика загрязнения атмосферного воздуха г. Новокузнецка от стационарных источников; степень загрязнения атмосферного воздуха характеризуется как опасная.

Определено, что от 16,9% до 67,4% дисперсии общей заболеваемости связано с аэрогенными факторами загрязнения. Установлено, что ингаляционный риск хронической интоксикации для населения г. Новокузнецка колеблется от 0,1 до 0,36 (в долях единицы), что в 4,95-19,18 раза превышает приемлемый уровень. При сохранении выявленного уровня на протяжении длительного времени в городе вероятно ожидать дополнительно к фоновому уровню увеличение заболеваемости населения на 1496 случаев в год.

Выявлено, что наиболее распространенными системными проявлениями при профессиональных заболеваниях являются: при пылевой патологии легких – жировой гепатоз и хронический пиелонефрит; при вибрационной болезни – миокардиодистрофия и дискинезия желчевыводящих путей; при хронической фтористой интоксикации – жировой гепатоз, хронический пиелонефрит и миокардиодистрофия.

В экспериментах (антракосиликоз и флюороз) показано, что хроническое воздействие угольно-породной пыли и фторида натрия вызывает развитие внутриклеточных и внутрисосудистых повреждений, иммунодефицита, патологических морфологических изменений в органах и дисфункцию эндотелия. Показано, что длительное вдыхание угольно-породной пыли приводит к развитию в стенке сосудов, независимо от их органной принадлежности (сосудистая система лёгких, сердца, печени, почек, головного мозга и мягкой мозговой оболочки) однотипных патологических изменений, опосредованных развитием системного воспаления и усугубляющих его течение.

Разработана методика оценки деятельности вегетативной нервной системы и способ прогнозирования уровня адаптации горноспасателей к индивидуальным средствам защиты, включающим в себя профессиональный отбор и контроль в период несения службы.

Найдено, что дистантное ишемическое прекондиционирование (RIPC) вызывает антистрессовый системный быстрый ответ в организме, как в центральных механизмах, так и на периферии в сторону брадикардии, парасимпатикотонии, перестройку спектров вариабельности ритма сердца, изменения в частотной характеристике электроэнцефалограммы, повышение вегетативно-сосудистой реактивности, а также реактивную гиперемия и усиление метаболизма конечности. Эти изменения повышают резистентность организма к стресс-нагрузке и могут формировать механизм защиты сердца от повреждений.

	<p>Проведено ассоциативное исследование для полиморфных вариантов генов первой фазы биотрансформации ксенобиотиков – CYP1A2*1F и второй фазы – GSTT1, GSTM1 с риском развития хронической фтористой интоксикации. Выявлено, что достоверно более высокий риск развития хронической фтористой интоксикации при сочетании генотипа CC CYP1A2, определяющего медленное окисление ферментом катализируемого субстрата и нормального генотипа GSTT1, а устойчивость к развитию хронической фтористой интоксикации – при сочетании генотипа CC CYP1A2 и делеционного поли-морфизма гена GSTT1, определяющего отсутствие ферментативной активности глутатион-S-трансферазы класса тета(τ).</p> <p style="text-align: center;">НИИ КПГПЗ</p> <p>На основании математической модели установлено, что определяющими факторами риска формирования нарушений здоровья школьников в современных условиях Восточной Сибири являются: напряженность учебного труда и условия внутришкольной среды, которые определяет соответственно 31,5% и 19% вклада в формирование заболеваемости детей и подростков.</p> <p>Установлено, что увеличение многокомпонентной ингаляционной химической нагрузки на организм подростков приводит к изменению функционирования иммунной системы, о чем свидетельствуют: повышение в крови уровня интерлейкина-2 и интерлейкина-10, аутоантител к β2-гликопротеину I и к FC фрагменту IgG.</p> <p>Психофизиологические характеристики, отражающие функциональное состояние ЦНС у детей с высоким уровнем экспозиции формальдегидом свидетельствуют о сниженных когнитивных возможностях и работоспособности ЦНС, нарушении ассоциативных взаимоотношений между центрами зрительного и моторного анализаторов, снижении внимания, выносливости к динамическим нагрузкам, точности движений.</p> <p>Выявлены гендерные различия в оценках психического компонента качества жизни связанного со здоровьем у студенческой молодежи. Качество жизни девушек по шкалам физического и эмоционального функционирования достоверно ниже, чем юношей, девушки более негативно оценивали региональную компоненту персонального благополучия. Полученные данные с учетом результатов медосмотра, свидетельствуют о медико- и социально-психологической дефицитарности в здоровье девушек.</p> <p>Создана Информационная база данных «Показатели физического развития и адаптивных возможностей кардиореспираторной системы детей и подростков Иркутской области».</p> <p>Разработана Концепция сокращения предотвратимых экологически обусловленных потерь здоровья обучающихся.</p> <p style="text-align: center;">ВСИМЭИ</p>
113. Изучение закономерностей и механизмов	Оценена корреляционная связь между различными социально-экономическими и социально-гигиеническими характеристиками и стандартизованными коэффициентами смертности мужского населения трудоспособного возраста в 83 субъектах РФ и стране в целом за 2010-2015 гг.. Выявлена положительная средней силы корреляционная связь между

<p>влияния факторов производственной среды и трудового процесса на здоровье работающих</p>	<p>показателями доли работников, занятых во вредных и опасных условиях труда, и уровнем смертности мужчин трудоспособного возраста в регионах России, выше стандартизованные по возрасту коэффициенты смертности: от всех причин смерти в совокупности ($r=0,58$), от болезней системы кровообращения ($r=0,42$), новообразований ($r=0,42$) и болезней органов дыхания ($r=0,45$).</p> <p>Продолжена работа по разработке и внедрению алгоритмов идентификации бактерий и вирусов микрофлоры человека в благоприятных экологических условиях и под воздействием вредных факторов производственной деятельности с использованием универсальных инструментальных комплексов, подходов проведения с помощью иммуночипов мультиплексного иммунофлуоресцентного анализа биологического материала на предмет наличия маркеров некоторых инфекционных социально-значимых заболеваний или специфических антител к бытовым и производственным аллергенам; разработка подходов проведения с помощью ДНК-чипов филогенетического анализа микробиоценоза человека и окружающей среды; разработка и внедрение алгоритмов анализа геномной ДНК человека с помощью ДНК-чипов, ПЦР в реальном времени, мультилокусного секвенирования в пределах участков (сайтов полиморфизма), влияющих на индивидуальную предрасположенность к развитию сердечно-сосудистых, эндокринных заболеваний, определяющий устойчивость к воздействию вредных производственных факторов (физических, химических, биологических), скорость метаболизма фармакологических препаратов. На примере сайтов полиморфизма в пределах генов, кодирующих Factor V, NOS3 и ADRB2, разработан алгоритм выбора структур олигонуклеотидных зондов для выявления с помощью ПЦР в реальном времени сайтов, определяющих индивидуальную предрасположенность к развитию сердечно-сосудистых, эндокринных заболеваний.</p> <p>Создана тестовая версия программного обеспечения для автоматической интерпретации результатов серологического анализа с помощью иммуночипов количественного анализа антител класса G и M специфичных к рекомбинантным аналогам природных антигенов возбудителей некоторых социально-значимых инфекционных заболеваний.</p> <p>На основе статистического анализа составлен список аллергенов, отражающий наиболее частые причины возникновения аллергических реакций, которые могут быть включены в создаваемую систему для диагностики аллергических состояний.</p> <p>Показано, что лептин и адипонектин являются маркерами активности воспалительного процесса в жировой ткани, участвуют в развитии метаболических нарушений и могут оказывать влияние на течение профессиональной бронхиальной астмой (ПБА).</p> <p>Установлена отчетливая тенденцию к увеличению содержания железа крови у лиц, подвергающихся профессиональному воздействию свинца. Выявлена положительная корреляционная связь между увеличением АЛК мочи и ростом Fe сыворотки крови ($r = +0,75$), что подтверждает участие обоих показателей в кинетике свинца. У работающих в контакте со свинцом выявлено снижение скорость моторного проведения (СРВМ) в среднем на 20%, что может указывать на начало процесса демиелинизации периферических нервов.</p>
--	---

Кожное тестирование и иммунохимическое исследование показали поливалентную сенсibilизацию к производственным металлам-аллергенам - солям хрома, никеля и кобальта, что свидетельствует о наличии у лиц, больных профессиональными аллергодерматозами и дерматозами непрофессионального генеза нарушения барьерной функции кожи.

Установлено, что степень срыва долгосрочной церебральной адаптации к длительному неблагоприятному воздействию факторов производственной среды проявляется в виде различных типов нарушений межполушарного взаимодействия, отражают стрессовые явления в высших отделах ЦНС и представляют интерес при решении вопросов профессиональной обусловленности общих неблагоприятных реакций данной системы. Показано, что метод рентгенокомпараметрии костных трабекул для оценки направленности перестройки костной структуры у работающих в условиях воздействия фтора и вибрации, в разработанной модификации может быть приемлемым индикатором в комплексной диагностике изучаемых профессионально обусловленных остеопатий.

Разработаны методические подходы к оценке напряжения и перенапряжения организма при современных видах труда: умственного, нервно-напряженного труда (инженерно-технические работники, горные инженеры, страховые агенты, работники прокуратуры, операторы ЧПУ, РТК, операторы-военные специалисты и т.д.) в зависимости от степени напряженности труда. Выявлена взаимосвязь изменения физиологических показателей ЦНС в динамике смены с классом напряженности труда. Результаты физиологических исследований свидетельствуют о том, что с увеличением интенсивности воздействия факторов трудового процесса возрастает рабочее напряжение не только нервно-мышечного аппарата, но и других систем организма работающих, т.е. формируется перенапряжение, что требует оптимизации труда и коррекции функционального состояния.

Научно обоснованы критерии и методы оценки и контроля шумовых экспозиций и сопутствующих факторов в трудовой деятельности работников наземных служб и летных профессий гражданской авиации с учетом применяемых средств индивидуальной защиты и радиогарнитур для повышения эффективности профилактики профессиональной тугоухости и экспертизы связи заболевания с профессией; разработаны критерии оценки теплового состояния с учетом уровня энерготрат, адаптации к холоду, пола; научно обоснованы и разработаны новые методы контроля ЭМП радиочастотного диапазона и принципов защиты от их воздействия. Показано, что летный состав подвергается воздействию значительно более высоких уровней шумовых экспозиций, чем это устанавливается акустическими расчетами. Показана высокая значимость таких факторов как: спектральные характеристики шума, расположение рабочего места в кабине экипажа ВС, количество взлетов и посадок; дальность полетов; реальная эффективность авиагарнитур, в том числе с учетом степени износа; фактическая продолжительность активного прослушивания эфира и речевого радиообмена; уровни сопутствующих факторов условий труда (инфразвук, ультразвук, вибрация общая и локальная, параметры микро-климата, напряженность труда); учет шумовой нагрузки во внеполетное рабочее время, используемые методики измерения шумовой характеристики ВС, учет неопределенности измерений, и др. Разработана риск-ориентированная модель оценки и прогнозирования потерь слуха у членов экипажей воздушных судов. Апробация

модели позволила произвести оценку риска по индивидуальному профилю потерь слуха для лиц, относящихся к летным профессиям и наблюдавшихся в клинике ФГБНУ «НИИ МТ» за последние 5 лет. Показан достоверно более высокий риск развития ПСНТ (на 40-45%) в этой группе работающих, по сравнению с работниками других профессий при прочих равных условиях. Разработаны предложения по внесению коррективов в нормативные документы в области регламентации условий труда работников ГА и оценки акустической нагрузки с учетом сопутствующих факторов.

Осуществлен выбор адекватных, гармонизированных с международными стандартами методов гигиенической оценки и дозиметрии электромагнитных полей радиочастотного диапазона, создаваемых средствами мобильной связи; проведены лабораторные исследования по оценке разных методов дозиметрии ЭМП РЧ; продолжалась разработка адекватных методов гигиенической оценки и дозиметрии ЭМП диапазона >300 МГц, в том числе в ближней зоне; разработаны и апробированы методы оценки эффективности экранирования материалов, применяемых для обеспечения защиты человека от электромагнитных полей радиочастот (ЭМП РЧ), в контрольной точке, на плоскостной модели, методом открытых волноводов; методы испытания экранирующих комплектов средств индивидуальной защиты (СИЗ) в свободном пространстве и с использованием дозиметрических фантомов и в полевых условиях.

Проведена оценка токсичности и опасности анастрозола в рамках токсикологического паспорта. Разработана структура пополняемой базы данных по гигиеническим нормативам содержания промышленных растворителей в воздухе рабочей зоны РФ, Евросоюза и ведущих стран Северной Америки и Юго-Восточной Азии, где поиск и анализ величин гигиенических нормативов осуществляется по общепринятым названиям и по номеру CAS (Chemical Abstract Service).

Обоснована необходимость сохранения понятия «утрата профессиональной работоспособности» в новой редакции закона № 125-ФЗ на основе анализа документов МОТ, принципов МАСО, документов ВОЗ, мировой практики, с учетом требований Трудового Кодекса РФ (статьи 182, 209 и др.), и курса Правительства РФ на создание риск-ориентированной модели обеспечения безопасности работников на производстве.

НИИ МТ

Получены новые данные, дополняющие теорию формирования производственно обусловленных сердечно-сосудистых заболеваний у работников производства алюминия: в начальной стадии отмечается активация апоптоза кардиомиоцитов, затем - дислипидемия проатерогенной направленности и нарушение регуляции сосудистого тонуса оксидом азота и плазмином, в отдаленном период - дисрегуляция посредством β -адренорецепторов, дисфункцией клеточного компонента гемостаза и метаболизма кардиомиоцитов.

Разработан способ, позволяющий оценивать токсическое действие наночастиц серебра, инкапсулированного в полимерную матрицу арабиногалактана, на ткань головного мозга лабораторных животных в отдаленном периоде воздействия (патент RU 2578545 C1).

Установлено, что воздействие паров ртути на работников проявляется в патологических изменениях центральных

механизмов ауторегуляции мозгового кровотока по метаболическому контуру,; разработан способ диагностики, позволяющий разграничить начальные проявления ртутной интоксикации и первую стадию заболевания (патент RUS 2513299)

Получены доказательства наличия зависимости концентрации тиодиксусной кислоты в моче у работников от уровней воздействия хлорорганических соединений, профессии, места и стажа работы, свидетельствующие о возможности использования данного показателя, как биомаркера экспозиции, особенно при невысоких концентрациях токсиканта.

Впервые при различных формах бронхолегочной патологии у работников алюминиевой промышленности обоснованы иммунохимические маркеры диагностики БА (IL-2, IL-4, IL-10, IgG) и дифференциальной диагностики ХНБ и БА (IL-2, аутоантитела к β 2-гликопротеину).

Установлено, что объективным доказательством прогрессирования процессов демиелинизации является патогенетическое взаимодействие между нейрoхимическими изменениями в специализированных структурах нервной ткани (ОБМ, белок S-100, Глу-Р, АХ-Р, ГАМК-Р, ДА-Р) и проводящих структурах периферической нервной системы, что обосновывает новое звено патогенеза хронического течения вибрационной болезни.

Впервые апробирован метод лечения пациентов с нейросенсорной тугоухостью профессионального генеза с помощью транскраниальной магнитной стимуляции в сочетании с пневмомассажем. Эффективность метода подтверждается улучшением показателей соматосенсорных, зрительных и слуховых вызванных потенциалов, аудиометрии, акуметрии, разборчивости речи, позволяет сократить затраты на лечение, принося дополнительную экономию в 1,1 млн. рублей на 100 пациентов в год.

Усовершенствован метод иглорефлексотерапии при лечении пациентов с вибрационной болезнью, вызванной воздействием локальной вибрации, в основе которого лежит применение корпоральных и аурикулярных точек.

Разработан способ моделирования последствий воздействия шума на лабораторных животных, позволяющий после многократного и систематического шумового воздействия в течение 30 дней, регистрировать нарушения корково-подкорковых и спинальных взаимодействий, аксонально-демиелинизирующих процессов в biceps femoris, цитокиновой регуляции в формировании иммунореактивности организма в постконтактном периоде после прекращения воздействия шума.

ВСИМЭИ

Проведено изучение взаимосвязи латентного периода простой сенсомоторной реакции на световой стимул и индекса массы тела (ИМТ) у мужчин и женщин в возрасте 30-60 лет (n = 507). Латентность сенсомоторной реакции на световой стимул не меняется у мужчин, и снижается с возрастом у женщин.

Установлено, что взаимодействие наночастиц двуокиси титана с сывороткой крови пациентов с миастенией приводит к удалению из нее значительной доли (40%) циркулирующих иммунных комплексов.

	<p>Изучен размер мембранных микрочастиц (МЧ) из плазмы крови и МЧ, продуцируемых in vitro активированными эндотелиальными клетками, моноцитами, клетками моноцитарной линии THP-1, гранулоцитами и тромбоцитами. Показано, что размер мембранных МЧ зависит от типа клеток-продуцентов.</p> <p>НИИОПП</p> <p>У вахтовых рабочих нефтедобывающих предприятий выявлены нарушения процессов физиологической адаптации, ухудшение функционального состояния организма: снижение вентиляционной функции легких и адаптационного резерва системы кровообращения, преобладание тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы и дисбаланс гормонов щитовидной железы, преобладание гипотиреоидных состояний. Выявленные нарушения усугубляются в период пребывания на вахте. После курса восстановительных мероприятий снижается напряжение физиологической адаптации: улучшается функциональное состояние, нормализуется адаптационный потенциал и снижается симпатический тонус.</p> <p>НИИФФМ</p>
114. Разработка фундаментальных проблем в области сохранения и укрепления здоровья детей и подростков	<p>Установлено, что ненецкая популяция обладает наиболее высоким уровнем неспецифической противомикробной защиты среди исследованных этнических групп российской Арктики, что подтверждается одновременно высокой частотой “благоприятных” генотипов MBL2 и FCN2, а также отсутствием носительства гена дефицита карнитин пальмитоилтрансферазы CPT1A, характерного для долгано-нганосанской популяции.</p> <p>Установлено, что психоэмоциональное напряжение является важным фактором формирования ГЭРБ у подростков, что подтверждается более высокой частотой различных психологических проблем (эмоциональных нарушений, проблем с поведением и общением со сверстниками), что наиболее ярко проявляется при варианте заболевания с высоким импактом, рассчитанным по вопроснику GerdQ. Наиболее частым клинически значимым вариантом психологических проблем у детей с ГЭРБ является депрессивное расстройство, что требует соответствующей диагностики и коррекции с помощью методов поведенческой терапии и в некоторых рефрактерных случаях использования психофармакологических препаратов.</p> <p>Установлено, что у детей с рецидивирующими болями в животе и рецидивирующими эпизодами неустойчивого стула имеется высокая вероятность врожденной непереносимости молока и молочных продуктов (лактазной недостаточности). Практическая значимость полученных результатов заключается в прямой рекомендации обязательного тестирования упомянутой клинической группы на наличие дисахаридазной недостаточности валидными методами (“водородный дыхательный тест”). В случае подтверждения недостаточности лактазы таким детям целесообразно назначение пробной безлактозной диеты для оценки клинического эффекта элиминационной терапии.</p> <p>ФИЦ КНЦ СО РАН</p>

Установлено, что шизотимность и гипертимность являются эмоционально-личностными чертами подростков мужского пола с эссенциальной артериальной гипертензией, которые ассоциированы со стабилизацией эссенциальной артериальной гипертензии.

Получены приоритетные данные о вкладе генов катехоламинергической системы в формировании эмоционально-личностных особенностей у подростков мужского пола с эссенциальной артериальной гипертензией. Высокую патогенетическую значимость имеют полиморфизмы -1291C>GADRA2A и -141CIns/DelDRD2, отражающие генетически детерминированную интегративность психовегетативных и соматических процессов у подростков с эссенциальной артериальной гипертензией мужского пола: G-аллель полиморфизма -1291C>G гена α 2-адренорецептора ассоциирован со снижением вербальной агрессии на фоне шизотимных черт личности, повышением упругоэластических свойств сосудов и вариабельности систолического артериального давления; Ins-аллель полиморфизма -141CIns/Del гена DRD2 связан с повышением гипертимности, раздражительности, возбудимости, а также нарушением центральной гемодинамики в виде увеличения фракции выброса и времени гипертензии систолического и диастолического артериального давления.

Впервые установлено, что полиморфизм -1287G>A гена NET, являясь индифферентным в отношении эмоционально-личностных и других патогенетически значимых механизмов формирования эссенциальной артериальной гипертензии, при ген-генном взаимоотношении реализует полимерный эффект с генотипами CC ADRA2A и IIDRD2 в виде нарушения упругоэластических свойств сосудов, повышения вариабельности артериального давления и тревожности у подростков мужского пола с эссенциальной артериальной гипертензией.

НЦ ПЗСРЧ

Проведение в 2014 г. экстренной вакцинации против пневмококковой инфекции в Хабаровском крае привело к снижению частоты носоглоточного носительства у вакцинированных детей пневмококка 19F, 4, 6A/BC/D и 14-го серовариантов в 1,5–2 раза и полной элиминации пневмококка из носоглотки в 32,1% случаев ($p<0,05$). У детей, не получивших вакцинацию PCV13, выявлено увеличение частоты носительства пневмококка серотипа 19F до 65,2%, за счет элиминации других серовариантов и появления невакцинных штаммов.

Выявлены три основные филогенетические группы дальневосточных пневмококков. 33,3% ST (2 из 6 зарегистрированных в международной базе данных www.mlst.net) устойчивы к антимикробным препаратам. Определен самый частый сиквенстип пневмококка – ST11157 серотипа 19F, вызывающий пневмонию у детей. Выявленный резистентный штамм ST ST880 является эндемичным для азиатско-тихоокеанского региона.

Мониторинг показал, что в течение 10 лет с 2005 г. по 2015 г. средняя годовая частота выявления ДНК *M.pneumoniae* у детей с внебольничными пневмониями варьировала от 2,2 до 16,2% с ежегодным повышением выявляемости микоплазм в сентябре – ноябре. Эпидемических вспышек до 2016 года не регистрировали.

Анализ полиморфизма гена II-10-592C>A показал достоверное преобладание частоты гомозиготного варианта A/A –

19,3 % в группе детей с внебольничной пневмонией при отсутствии данного полиморфизма в группе сравнения ($p < 0,05$) и гетерозиготного варианта гена SOD2-16Ala>Val в 58,1 % группы внебольничная пневмония против 23,3 % в группе сравнения ($p < 0,05$). У носителей гомозиготного варианта гена II-10592C>A (OR=15,55; 95 % CI 0,84-46,5) и гетерозиготного варианта гена SOD2 – 16Ala>Val (OR=4,55; 95 % CI 1,5-13,76) повышен риск развития внебольничной пневмонии условно гипореактивного течения.

Получены экспериментальные данные *in vivo*, свидетельствующие о том, что реализация протективных эффектов возможна и при пероральном введении эхинохрома А, что расширяет возможности для его внедрения в качестве официального препарата в детскую пульмонологическую практику. Пятикратное введение эхинохрома А предотвратило морфологические изменения легких, формирующиеся в результате однократного введения блеомицина, но не оказало такого действия на легкие крыс, которым блеомицин вводился трехкратно.

Исследование влияния синтетического аналога дерморфина пептида седатина на ДНК-синтетическую активность, ядрышковый аппарат и показатели свободнорадикального окисления в первичной культуре пульмональных фибробластов в модели оксидативного стресса показало, что седатин уменьшает индуцированные оксидативным стрессом накопление продуктов свободнорадикального окисления и изменения площади ядра. Пептид полностью нивелирует отклонения параметров ядрышкового аппарата фибробластов, устраняет угнетающее действие оксидативного стресса на количество ДНК-синтезирующих клеток. Предварительное введение неселективного антагониста опиоидных рецепторов налоксона гидрохлорида частично отменяет антиоксидантные эффекты седатина в первичной культуре пульмональных фибробластов.

Изучение влияния глипролинов Pro-Gly-Pro (PGP) и Arg-Gly-Pro (RGP) на первичную культуру пульмональных фибробластов новорожденных белых крыс в норме и при оксидативном стрессе показало, что в нормальных условиях пептиды не оказывали влияния на показатели клеточного деления. Пероксид водорода индуцировал ярко-выраженный оксидативный стресс, сопровождавшийся угнетением белок-синтетической функции. При введении пероксида водорода в культуру, содержащую пептиды, получены данные о коррекции оксидативного статуса с усилением ДНК-синтетической функции.

Установлено, что дети с бронхолегочной дисплазией (БЛД) являются носителями мутантного гетерозиготного генотипа GSTP1 (Ile105Val) в полтора раза чаще, чем в группе здоровых детей ($\chi^2 = 3,41$, $p = 0,06$), а гетерозиготный генотип GSTP1 Ala114Val встречался только в группе детей с БЛД ($\chi^2 = 2,16$, $p = 0,14$).

ДНЦ ФПД

По содержанию биомаркеров в плазме крови и моче изучена обеспеченность витаминами, А, Е, С, D, В1, В2, В6, В12, фолатами и каротиноидами взрослого и детского населения 6 регионов Российской Федерации из групп риска по развитию витаминной недостаточности (2016 г, 453 обследованных). Адекватно обеспечены всеми изученными витаминами были лишь 2,4% студентов, 5-16% работающих во вредных условиях труда, 26% беременных, 34%

	<p>практически здоровых лиц, 2,2% пациентов с впервые выявленным туберкулезом, и 14% обследованных с ожирением и артериальной гипертензией. Наиболее выраженным был недостаток витамина D – у 50-80% обследованных, B2 – у 30-50%. У каждого третьего студента выявлена сниженная обеспеченность витамином E и фолатами. Недостаток витамина B2 и C обнаруживался примерно у 30% обследованных детей, витаминов B1 и B6 – у 60-80% детей.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ питания и биотехнологии</p> <p>По данным официальной медицинской статистики службы родовспоможения Республики Саха (Якутия) за 11-тилетний период зарегистрированы следующие региональные особенности медико-демографических показателей: стабильно высокий показатель рождаемости, высокий суммарный коэффициент рождаемости в сельской местности, где преимущественно проживает коренное население; относительное повышение доли нормальных родов; снижение показателя материнской смертности; снижение показателя младенческой смертности. Полученные данные свидетельствуют о необходимости внедрения адекватных схем маршрутизации беременных и рожениц при транспортировке из отдаленных, труднодоступных населенных пунктов, что существенно улучшит качество оказания медицинской помощи роженице и новорожденному в условиях Республики.</p> <p>Использование автоматизированных комплексов профилактических медицинских осмотров детей позволяет получить прямой экономический и медицинский эффект. Нами доказано, что обследование одного ребенка примерно в 6,4 раза дешевле, а медицинская эффективность составляет более 80% по данным эксплуатации и отзывам ЛПУ. В процессе внедрения данной технологии на местах выявлено, что в арктических районах работают 1 или 2 педиатра, и выполнять работу по внедрению данной технологии оказалось весьма проблематично. Поскольку, время обследования 1 ребенка на аппарате АКДО в среднем занимает 20-25 минут. Целесообразно обучить использованию данной технологии средний медицинский персонал или фельдшеров, работающих в школах и детских садах.</p> <p style="text-align: center;">ЯНИЦ КМП</p>
115. Проблемы питания	<p>Ведется сбор данных для формирования базы данных по содержанию основных биологически активных веществ (флавоноиды, антоцианины, проантоцианидины, производные дигидроксикоричных кислот, иридоиды, гликозинолаты и др.) в пищевом растительном сырье РФ и создания справочника по минорным биологически активным веществам растительного происхождения.</p> <p>Показано, что нарушение пищевого статуса у больных с хроническими заболеваниями печени, сопровождающимися стеатозом характеризуется: избыточными массой тела, количеством жировой ткани; потреблением общего жира, насыщенных жирных кислот, белка и недостаточным потреблением углеводов, пищевых волокон в домашних рационах по сравнению с нормами физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ питания и биотехнологии</p>

<p>116. Проблемы организации здравоохранения и медицинской науки</p>	<p>В результате проведенного анализа социологического исследования установлено, что к основным резервам повышения результативности труда персонал считает по приоритету: «повышение заработной платы», «расширение возможностей для повышения квалификации» (врачи, научные сотрудники и средний медицинский персонал); «увеличение социальных льгот от учреждения» (младший медицинский персонал); «улучшение организации труда» (инженерно-технический персонал); «улучшение морально-психологического климата в коллективе» (административно-управленческий персонал), что было учтено при принятии управленческих решений по усилению мотивации персонала к результативному труду.</p> <p>Получены свидетельства результативности внедрения системы управления качеством (СМК) научно-исследовательского учреждения (НИУ) медицинского профиля на основе международных требований. Развитие СМК в НИУ обеспечивает формирование понятных целей деятельности и способов их достижения для персонала, в итоге результативность СМК характеризуется существенным приростом показателей публикационной активности и индекса Хирша (с 2 в 2011 г. до 19 в 2016 г.), числа научных грантов, числа завершенных диссертационных работ. За 2011-2016 годы на 15% увеличилось количество высокотехнологичных медицинских вмешательств на тех же мощностях клиники института; уровень удовлетворенности качеством медицинской помощи не ниже 98,5%.</p> <p>Выполнена оценка особенностей системы оказания медицинской помощи при болезнях системы кровообращения (БСК). Определены следующие особенности организации оказания специализированной медицинской помощи при БСК в Кемеровской области (КО): интеграция ресурсов муниципальной системы здравоохранения и федеральных учреждений науки и образования. К их совместным задачам относятся: повышение уровня профессионализма и компетенций медицинских работников, научное обоснование применения новых медицинских технологий. Медицинская эффективность помощи при ОКС в Кемеровской области доказана статистически значимыми улучшениями в 2011-2012 гг. по сравнению с 2006-2010 гг.: увеличением доли своевременно госпитализированных пациентов (с 59,4% до 67,6%), частоты применения различных методов реперфузии (чрескожных коронарных вмешательств с 14,9% до 26,8%, коронарного шунтирования – с 0,7% до 2,1%) при уменьшении времени задержки их проведения (с 58,3 мин. до 39,8 мин.); сокращением частоты развития кардиогенного шока в стационаре (с 5,3% до 4,3%) и уменьшением уровня однодневной летальности от БСК у пациентов с ОКС (с 9,7% до 7,8%). Социальный эффект улучшений в системе помощи при ОКС подтверждается высокой удовлетворенностью пациентов уровнем организации медпомощи и снижением смертности от БСК населения КО (ежегодные темпы снижения уровней смертности от БСК в регионе опережают таковые в РФ в среднем 21% и 19% соответств.). Доля БСК в структуре общей смертности всего населения Кемеровской области меньше (36,9%), чем в РФ (46,6%) и у трудоспособного населения –соответственно 23,2% и 30,9%.</p> <p>Разработаны перспективные организационно-методические подходы к диспансеризации при БСК, комплекс лечебно-диагностических мероприятий, направленных на раннее выявление, своевременную хирургическую коррекцию и послеоперационную реабилитацию пациентов с врожденными пороками сердца. Разработана комплексная методика оценки медико-социальных факторов риска (ФР), образа жизни и психологически особенностей личности, расширенного</p>
--	---

спектра биохимических анализов крови на основе медицинской информационной системы, что обеспечило повышение диагностической эффективности диспансеризации БСК.

Изучены предикторы летального исхода у новорожденных с критическими врожденными пороками сердца. Предложен алгоритм прогнозирования высокого риска летального исхода госпитализации с последовательным определением ряда клинических параметров: низкие значения ударного объема (ниже 5,3 мл), масса миокарда левого желудочка менее 7,1 г или более 13,7 г, сатурация ниже 79%, частота сердечных сокращений менее 119 ударов в минуту, минутный объем кровообращения больше 720 мл/мин. Диагностическая чувствительность модели – 56,3%; диагностическая специфичность-100,0%; диагностическая значимость положительного теста – 100,0%; диагностическая значимость отрицательного теста – 92,1%; диагностическая эффективность – 92,9%. Показано, что комплексное лечение и реабилитация пациентов детского возраста с дефектом межжелудочковой перегородки, осложненной высокой легочной артериальной гипертензией, включающего применение хирургической методики двойной заплаты с фенестрой, профилактику легочных кризов в раннем послеоперационном периоде, современную фармакотерапию легочной гипертензии (ингибиторы фосфодиэстеразы, антагонистами эндотелиновых рецепторов) в отдаленном периоде обеспечивает 100% выживаемость и достоверное снижение давления в легочной артерии и общего легочного сопротивления.

Показано, что динамика изменений региональных показателей общей смертности и смертности в трудоспособном возрасте от БСК, ИБС, церебро-васкулярной болезни (ЦВБ) в целом сопоставима с общероссийской: увеличение с 2002 г. по 2005 г. и последующее снижение. Отношение региональных показателей к общероссийским характеризуется негативной тенденцией общей смертности и смертности от БСК трудоспособного населения. Апробирован метод ранжирования динамики рангов, позволяющий провести комплексный сравнительный анализ трендов общей и сердечно-сосудистой смертности в субъектах РФ как в целом, так и в трудоспособном возрасте. Разработаны и апробированы методические подходы оценки вклада социально-экономических, экологических, факторов в формирование уровня сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности в субъектах РФ.

Разработаны и апробированы на модели ИБС методические подходы анализа популяционного риска сердечно-сосудистых заболеваний, позволяющие комплексно оценивать нагрузку факторами сердечно-сосудистого риска (ФССР) в различных субпопуляциях. У мужчин дополнительный риск ИБС, обусловленный ФССР, среди имеющих семью увеличивается до 3,0%, среди не имеющих — снижается до -0,9%; при отсутствии работы увеличивается до 10,3%. У женщин дополнительный риск ИБС, обусловленный ФССР, при наличии высшего образования снижается на 4,5%, относительно регионального; при наличии работы снижается до -2,2%.

Сформирована персонифицированная база данных представителей коренного населения юга Западной Сибири (шорцев). С учетом этнической принадлежности установлена частота поражений органов-мишеней у пациентов с артериальной гипертензией (АГ): гипертрофия левого желудочка, увеличение толщины комплекса интима-медиа, увеличение жесткости сосудистой стенки, микроальбуминурия.

Со выраженностью и давностью течения АГ, а также с поражением сонных артерий ассоциировалась распространенность ряда ФССР. Изучены распространенности генов-кандидатов CC3 ACE, ADRB1, ADRA2B, MTHFR и eNOS в двух этнических группах Горной Шории. Установлено, что прогностически неблагоприятные генотипы DD гена ACE, AA гена ADRB1, TT гена MTHFR и 4a/4a гена eNOS чаще встречались в когорте некоренных жителей, генотип DD гена ADRA2B – в когорте шорцев. Определены генетические детерминанты факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний. В когорте шорцев у носителей генотипов DD гена ACE, CT гена MTHFR и AA гена ADRB1 отношения шансов выявления АГ составили, соответственно, 2,24, 1,69 и 1,54; в когорте некоренного этноса у носителей генотипа ID гена ACE – 1,86.

Проведен сравнительный анализ распространенности факторов сердечно-сосудистого риска среди коренного населения Горной Шории в зависимости от условий проживания. Выявлена преимущественно более высокая распространенность ФССР среди городского населения по сравнению с сельским. Установлены ассоциации ряда факторов риска (артериальная гипертензия, ожирение, нарушение углеводного обмена) с ИБС. Среди лиц коренной национальности у 94,1% были выявлены нарушения в пищевом поведении. Среди шорцев преобладал «экономичный» стереотип поведения, включающий преимущественное потребление хлеба, картофеля, мясо ($a=0,596$).

Обобщены результаты апробации методических подходов идентификации профессионального риска БСК. В процессе последовательной коррекции и устранения влияния ФССР и компонентов профессионального отбора на распространенность АГ получены значения рисков, отражающие преимущественно влияние профессиональных факторов. Среди работников металлургического предприятия определены половые отличия в распространенности тревожно-депрессивных расстройств: среди мужчин преобладала тревога, среди женщин – депрессия. Наличие депрессивных расстройств ассоциировалось с большим распространением артериальной гипертензии в женской популяции.

КПССЗ

Осуществляется мониторинг влияния на здоровье населения различных факторов риска - социальных, экономических, поведенческих, здравоохраненческих и прочих. Разработана система моделирования управления факторов риска для здоровья населения России на основе исследования популяционного профиля факторов риска. Разработаны научные основы для создания единой системы мониторинга состояния здоровья населения и его потребностей в медицинской помощи. Разработаны предложения по модернизации системы здравоохранения страны.

Разработаны научные основы формирования эффективной политики и стратегии в системе здравоохранения с учетом процессов глобализации. Научно обоснованы роль и место института государственно-частного партнерства в организации инновационной деятельности медицинских организаций с определением соотношений государственной и частной систем здравоохранения.

Научно обоснованы основные принципы управления качеством медицинской деятельности и методические

	<p>подходы к его оценке. Ведется разработка организационно-экономических механизмов повышения эффективности оказания медицинской помощи населению.</p> <p>Разработаны автоматизированная система контроля состояния больного для поддержки принятия решений и автоматизированная система оценки качества электронных медицинских документов на различных уровнях функционирования и управления медико-социальной работой (от уровня первичного звена здравоохранения до уровня субъекта федерации и выше).</p> <p>Сформированы информационные базы данных по истории медицины как научная основа для прогноза развития медицинской науки и здравоохранения и принятия адекватных управленческих решений и повышения эффективности функционирования систем управления медицинской наукой.</p> <p>Национальный НИИ общественного здоровья имени Н.А.Семашко</p> <p>Разработаны методические подходы для получения рейтинговых оценок медицинских организаций на основании базовых показателей их деятельности.</p> <p>Изучена существующая система предлицензионной подготовки медицинских и фармацевтических организаций Алтайского края к лицензированию, разработана и внедрена оптимальная модель пред-лицензионной подготовки с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>Изучены основные действующие нормативно-правовые акты Российской Федерации в разделе лицензирования медицинской деятельности и выявлены имеющиеся противоречия и пробелы в нормативном регулировании.</p> <p>НИИ КППЗ</p> <p>Обоснованы подходы к формулировке диагноза, усовершенствованы правила сопоставления клинического и патологоанатомического диагноза и внедрены в практическую деятельность клинические рекомендации «Формулировка патолого-анатомического диагноза» Минздрава Российской Федерации.</p> <p>НИИМЧ</p>
117. Разработка научных основ профилактики основных заболеваний человека	<p>У больных раком желудка регистрировались явления вторичного иммунодефицита и выраженное снижение содержания CD3+- и CD4+-клеток и иммунорегуляторного индекса (CD4+/CD8+), в сравнении со здоровыми лицами. У лиц с раком желудка отмечалось повышение содержания NK-клеток.</p> <p>Пятилетнее проспективное наблюдение 1100 пожилых больных ГЭРБ (средний возраст 67,9 лет) и 453 пациентов с ГЭРБ в возрасте 45,6 лет позволило доказать, что внепищеводные синдромы у пожилых пациентов, в отличие от лиц зрелого возраста, ассоциировались с осложнениями ГЭРБ и были представлены преимущественно сочетанием двух и более форм. Это позволяет рассматривать внепищеводные синдромы в качестве важного клинического маркера тяжести течения заболевания и вероятности развития осложнений.</p>

Частота атрофии в теле желудка при морфологическом исследовании составляла 94,4% по малой и 95,8% - по большой кривизне у пациентов с содержанием пепсиногена -1 (ПГ-1) <25 мкг/л и соотношением ПГ-1/ПГ-2 <3 в сыворотке крови, а у лиц с нормальным содержанием пепсиногенов эти показатели колебались около 10%. Это обосновывает высокую надежность применения серологической диагностики с определением пепсиногенов для определения атрофического гастрита в теле желудка.

ФИЦ КНЦ СО РАН

Оценка фактического питания населения молодого возраста (25-45 лет) Новосибирска выявила значительную несбалансированность рационов с высоким потреблением белка и жиров. С возрастом энергоценность рациона снижалась. Сравнение с данными проекта MONICA показало, что в 2013-2016 гг. относительно 1995 года потребление белка и углеводов увеличилось, как у мужчин, так и у женщин. Потребление жиров у мужчин снизилось, у женщин несколько увеличилось. Снизилось потребление НЖК, несколько увеличилось потребление ПНЖК. Энергоценность рационов увеличилась, в большей степени у женщин. Сохранилась общая несбалансированность питания.

Анализ питания в группах с факторами риска ИБС показал, что лица с избыточным весом потребляли меньше жира, углеводов, сахаров и имели более низкую калорийность рациона по сравнению с теми, чей вес был нормальным. Ассоциаций питания с АГ и ГХС практически не обнаружено.

Анализируя гендерные различия распространенности и, влияния психосоциальных факторов на риск возникновения ССЗ, мы установили, что распространенность жизненного истощения выше у женщин, чем у мужчин, это касается и высокого уровня жизненного истощения. Определено, что среди мужчин и женщин с жизненным истощением имели место следующие характеристики социального градиента: 1) структура семейного положения гендерно существенно не различалась; 2) образование — большинство мужчин и женщин имели незаконченное высшее/ среднее специальное образование; 3) профессиональный уровень — среди мужчин больше лиц тяжелого и среднего физического труда, среди женщин — лица среднего и легкого физического труда. Мы выявили, что ЖИ приводит к развитию АГ, причем у мужчин, больше, чем у женщин. Определено, что за 16-летний период у лиц с ЖИ риск АГ уже в течение первых 5 лет выше у мужчин, чем у женщин, в последующие годы наблюдения риск у мужчин снижался, а женщин наблюдалась лишь тенденция. ЖИ повышало риск развития инфаркта миокарда только у мужчин. Риск инсульта у женщин с жизненным истощением, был выше, чем у мужчин. При наличии жизненного истощения наибольшему риску развития ИМ были подвержены мужчины от 45 лет и старше, с неблагоприятным семейным статусом и имеющим низкий уровень образования. Среди женщин риску ИМ были больше подвержены, женщины, состоящие в разводе. Риск инсульта оказался выше у разведённых и овдовевших мужчин, среди лиц, имеющих низкий уровень образования, а также среди лиц старше 55 лет обоего пола.

Определено, что депрессия у женщин (54,5%) встречалась в 1,8 раза чаще, чем у мужчин (29%), в том числе и большая депрессия в 3,8 раза (11,8% и 3,1%, соответственно). Установлено, что социальный градиент у мужчин и

женщин с депрессией, имел следующие различия: структура семейного положения существенно не различалась; в каждой из групп, отличающихся по уровню образования, уровень депрессии был выше у женщин в сравнении с мужчинами; такая же картина по профессиональным группам.

Обнаружено, что несмотря на превалирование депрессии среди женщин, чем среди мужчин, как по распространенности, так и по социальному градиенту, риск развития АГ значительно выше у мужчин, чем у женщин в течение 5, 10 и 16 лет от начала исследования.

В популяции мужчин распространенность полиморфных вариантов гена-кандидата NPAS2 rs4851377 было следующим: генотип С/С у 13,3%, генотип С/Т -53,3% и генотип Т/Т –33,3%. В популяции достоверно чаще генотип С/С гена NPAS2 rs4851377 встречался у тех, кто спал в сутки не менее 8-ми часов (33,3%) и 9-ти часов (33,3%), а генотипы С/Т и Т/Т были у лиц с 7-ми часовым сном (50% и 53,3%, соответственно). Установлено, что 6-часовой сон в 4,5 раза достоверно чаще наблюдался среди лиц, носителей аллеля Т, чем аллеля С, у которых сон был 9-ти часовым; также 7-часовой сон в сравнении с 9-часовым сном был чаще в 4 раза у носителей аллеля Т, чем у носителей аллеля С. Распространенность полиморфных вариантов гена-кандидата rs934945 гена PER2 в открытой популяции была следующей: генотип А/А -4,47%, генотип А/Г -30,17% и генотип Г/Г -65,36%. Среди лиц с генотипом А/А гена PER2 наблюдалась тенденция увеличения тревожных видений во время сна в общей сложности от 4 до 7 дней в месяц (12,5%), в сравнении с носителями генотипов А/Г (7,4%) и носителями генотипа Г/Г (12%). Носители генотипа Г/Г гена PER2 достоверно реже всех просыпались ночью (51,9%), а мужчины, носители генотипа АА, наоборот, чаще (25%) просыпались два и больше раз за ночь, в целом от 4 до 7 раз в неделю. В популяции мужчин 25-44 лет, лица носители генотипа А/А гена PER2 имели тенденции к более короткой продолжительности сна – 5 часов или меньше (62,5%), в сравнении с носителями генотипов А/Г (57,4%) и Г/Г.

Подтверждена диагностическая эффективность технологии «ГастроСкрин-3» для корпусного атрофического гастрита, как хеликобактер-ассоциированного, так и аутоиммунного. Подозрение на аутоиммунный гастрит должно возникать при уровне пепсиногена I ниже 20мкг/л, однако верификация диагноза потребует исследования антител к париетальным клеткам. Показана тесная корреляционная связь уровня гастрин-17 (в составе ГастроПанели) и титра антипариетальных антител.

Анализ анкет по наследственной отягощенности по дигестивным ракам в рамках эпидемиологического исследования лиц 25-45 лет выявил высокий (более 19%) процент лиц с рисками дигестивного рака и необходимость их использования в широкой клинической практике.

Среди факторов риска, связанных с образом жизни, значимым для рака рака поджелудочной железы является курение. Рацион питания больных раком ПЖ не отличается от такового у пациентов с хроническим панкреатитом по потреблению общего белка, углеводов, жира и сахара, а также жирным кислотам разной степени насыщенности, но одинаково разбалансирован в обеих группах.

У пациентов с колоректальным раком имеются существенные изменения липидного, фосфолипидного и

жирнокислотного состава мембран эритроцитов, причем степень изменений прямо связана со стадией заболевания и электрическими и вязкоупругими характеристиками эритроцитов:

- увеличено относительное содержание холестериновой фракции при более низких уровнях общих липидов, фракции общих фосфолипидов, триглицеридов и эфиров холестерина по сравнению с контрольной группой;
- снижение уровня общих фосфолипидов в мембранах эритроцитов у пациентов с колоректальным раком происходит за счет уменьшения содержания фракций фосфатидилхолина, фосфатидных кислот, тенденции к снижению фракций фосфатидилэтаноламина, полиглицерофосфатов, при увеличении относительного содержания лизофракций фосфолипидов, фосфатидилсерина и сфингомиелина, что коррелирует со стадией заболевания;
- достоверное увеличение относительного содержания насыщенных жирных кислот (стеариновой, миристиновой, пальмитиновой) и олеиновой кислоты, при снижении ненасыщенных (арахидоновая, линоленовой), особенно полиненасыщенных жирных кислот – докозотетраеновой, докозогексаеновой, докозопентаеновой), по сравнению с группой контроля. Выявленные изменения нарастают от начальной к терминальной стадиям заболевания;
- достоверное повышение, по сравнению со здоровыми лицами, отношения суммы насыщенных к сумме ненасыщенных, и, особенно, к сумме полиненасыщенных жирных кислот в различных фракциях фосфолипидов.

Показатели липидного состава мембран эритроцитов коррелируют с электрическими и вязкоупругими характеристиками эритроцитов: уровень холестериновой фракции – с обобщенными показателями вязкости, жесткости, амплитудой деформации эритроцитов, электропроводности клеток; уровень холестерина, лизофракций фосфолипидов с поляризуемостью мембран при частоте 1МГц; уровень сфингомиелина - со скоростью восстановления мембранного потенциала; уровень лизофракций - с индексом деструкции эритроцитов на высоких частотах.

Показано почти 3-х кратное повышение риска колоректального рака у женщин с уровнем глюкозы $\geq 6,1$ ммоль/л, независимо от возраста, образования, курения, потребления алкоголя. Повышенное АД ($\geq 130/85$ мм рт.ст.) отрицательно ассоциировано с риском развития КРР у женщин и у лиц обоего пола, однако при учете лечения гипертонии, данные по этому компоненту метаболического синдрома (МС) становятся не достоверными.

Согласно критериям IDF (2007), распространённость МС в 2014 г. среди подростков составила 0,5% (0,3% у девочек и 0,7% у мальчиков). Распространенность компонентов МС была следующей: высокое артериальное давление – 2,9% (5,7% у мальчиков и 0,6% у девочек), низкий уровень холестерина ЛПВП – 27,5% (20,2% у мальчиков и 33,7% у девочек), абдоминальное ожирение – 6,2% (7,7% у мальчиков, 4,9% у девочек), гипертриглицеридемия – 2,5 (3,7% у мальчиков и 0,9% у девочек), гипергликемия – 8,5% (11,8% у мальчиков и 5,7% у девочек).

При оценке трендов распространенности МС и его компонентов выявлено, что в период 2003-2014 гг. распространенность МС не увеличилась и сохранилась на уровне 0,5%. При этом следует отметить, что в 4 раза возросла распространенность абдоминального ожирения в 2014 г. Отмечался устойчивый тренд к повышению распространенности низкого уровня холестерина ЛПВП. Так же значительно увеличилась частота гипергликемии. Схожая динамика отмечалась в исследовании высокого кровяного давления (в 2003 году - 9,4%, в 2009 - 15,0%, р

<0,001), но в 2014 г. произошло снижение распространенности до 3%.

За период 2003–2014 гг. распространенность МС среди Сибирских подростков статистически значимо не изменилась, однако увеличилась распространенность большинства компонентов МС.

Выявленные изменения состояния КФ, в частности, мышления и внимания, с увеличением возраста могут быть связаны со снижением церебрального кровотока, повреждение белого вещества головного мозга и значительное уменьшение количества клеток головного мозга. Показано, что избыточная масса тела и ожирение, которые тесно связаны с липидным обменом, могут предрасполагать к нарушению концентрации внимания и памяти уже в подростковом возрасте. В целом, обследованные мужчины имели более низкие показатели по КФ, что, возможно связано с большим количеством конвенционных факторов риска у них. Региональных особенностей болезней Альцгеймера и Паркинсона не выявлено.

НИИТПМ

Разработан новый специализированный пищевой продукт на основе инновационных ингредиентов и биологически активных веществ с доказанной пользой для здоровья. В клинических исследованиях оценена его эффективность в составе комплексного лечения больных с функциональными заболеваниями кишечника. Продукт находится на государственной регистрации для последующего внедрения в промышленное производство. Получено положительное решение о выдаче патента по заявке № 2015157126 от 30.12.2015 г.

Обоснован выбор метода ТФМЭ с ГХ/МС для исследования продуктов вторичного окисления липидов. Определены оптимальные условия микроэкстракции летучих соединений. Определены оптимальные условия хроматографического разделения и спектрометрического детектирования для летучих компонентов различной природы. Определено, что наиболее характерными продуктами вторичного окисления являются альдегиды, алканы, спирты, эфиры, эпоксиды, кетоны, а так же транс-изомеры жирных кислот. Из них наибольшего внимания с точки зрения пищевой токсикологии заслуживают 4-гидрокси-2,3-транс-ноненаль (4ГНА) (подтверждена цитотоксичность, канцерогенность, ингибирование ДНК), 4-гидрокси-2,3-трансгексеналь (4-ГГА), эпоксиды С18-ЖК (являются лейкотоксинами). 4ГНА является продуктом окисления ω -6 жирных кислот, в частности линолевой, 4-ГГА ω -3 ЖК. Длительное хранение масел обуславливает накопление октана (продукт разложения 10-гидропероксидов олеиновой кислоты), гексаналя (продукт автоокисления линолевой кислоты), С10-углеводородов (изомеры 3,4-диэтил-1,5-гексадиена, изомеры 3-этил-1,5-октадиена и 3,7-декадиена).

Определены условия пробоподготовки образцов различных видов пищевой продукции (морепродукты, рис) для определения содержания в них органических форм мышьяка при помощи атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой (HPLC/ICPMS). Проведена оптимизация условий пробоподготовки, хроматографического разделения и масс-спектрометрического детектирования для анализа ОК в морепродуктах методом ВЭЖХ-МС. С целью определения биомаркеров токсичности йессотоксинов проведены экспериментальные исследования

	<p>на крысах в остром эксперименте.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ питания и биотехнологии</p> <p>При изучении частот встречаемости полиморфизмов двух генов первой фазы биотрансформации ксенобиотиков – CYP1A1*2A, CYP1A2*1F и второй фазы – GSTT1, GSTM1, а также их сочетаний были показаны: достоверно высокий риск развития осложнений при вынашивании беременности и аномалий у плода у женщин с генотипом A/A CYP1A2*1F и наличие тенденции к реализации высокого риска развития осложнений при вынашивании беременности и аномалий у плода у женщин с генотипами T/C CYP1A1*2A, GSTM1 «-» и сочетанием генотипа A/C CYP1A2*1F с генотипом GSTM1 «-».</p> <p>Выделены четыре спектральных варианта variability ритма сердца у беременных: оптимальный, ваготонический, бароактивный и симпатикотонический, которые условно соответствуют определенным типам нейровегетативной регуляции в организме женщин. Наиболее информативным для прогноза течения беременности и родов является параметр DFA. Комбинированный тест, включающий динамику DFA и показателей диастолического кровотока в артерии пуповины на фоне произвольной гипервентиляции, имеет высокую информативность по байесовскому критерию при всех типах нейровегетативной регуляции у беременных.</p> <p style="text-align: center;">НИИ КПППЗ</p>
<p style="text-align: center;">Фундаментальные и прикладные исследования по проблемам инфекционной эпидемиологии, медицинской микробиологии, вирусологии, паразитологии, инфекционной иммунологии, биотехнологии</p>	
<p>118. Молекулярно-биологические и генетические основы жизнедеятельности бактерий и вирусов, механизмы патогенности и изменчивости</p>	<p>С целью создания системы ускоренной оценки безопасности пищевых продуктов проводится разработка методов комплексной экспресс-анализа в продуктах бактериальных и вирусных патогенов, основанных на мультиплексном молекулярно-генетическом анализе:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработана методика получения вирусосодержащих водных концентратов из образцов пищевых продуктов и смывов с предметов окружающей среды пищевых предприятий для проведения исследований на наличие на наличие энтеровирусов человека, вирусов гепатита А, ротавирусов, норовирусов; - подготовлен проект национального стандарта «Продукция пищевая специализированная. Методы выявления патогенных микроорганизмов на основе полимеразной цепной реакции», в который включены экспресс-методы, основанные на прямом обнаружении бактерий родов <i>Salmonella</i>, <i>Shigella</i>, вида <i>Cronobacter</i> (<i>Enterobacter</i>) <i>sakazakii</i>, веротоксигенных <i>Escherichia coli</i>, <i>Listeria monocytogenes</i>, термофильных <i>Campylobacter</i> spp. методом ПЦР-анализа. <p style="text-align: center;">ФИЦ питания и биотехнологии</p> <p>Обоснована необходимость использования при персонализированной фаготерапии хронических инфекций, вызванных штаммами <i>P. aeruginosa</i>, устойчивыми ко всем известным антибиотикам комбинаций моновидовых смесей литических</p>

бактериофагов. Для выяснения генетической безопасности использования близкородственных фагов в составе терапевтического препарата изучались 2 типа неканонических взаимодействий между бактериофагами разных видов и бактериями-хозяевами: 1) псевдолизогенизация бактерий гигантскими (phiKZ- и phiEL - подобными) фагами; 2) подавление плакирования при инфекции автоплакирующих штаммов *P. aeruginosa* бактериофагами нескольких разных видов, предлагаемых для использования в фаготерапии моновидовыми смесями фагов. Секвенирование геномов спонтанных мутантов гигантских фагов, неспособных к псевдолизогенизации, позволило определить участки геномов, отвечающих за регуляцию этого процесса.

Проведено сравнительное изучение цитокинового профиля у группы больных с сочетанной инфекцией ВИЧ+ТБ (n=85), ВИЧ (70), ТБ (n=55) и здоровых доноров (n=73), экспрессия провоспалительных цитокинов ИНФ- γ , ИЛ-2, ФНО- α и регуляторных цитокинов ИЛ-4, ИЛ-6, ИЛ-10. У группы больных с ВИЧ+ТБ отмечена повышенная выработка ИЛ-6, стимулирующего репликацию ВИЧ и уменьшающего связывание ФНО- α с макрофагами, приводящее к антогонизации антимикобактериального влияния ФНО- α .

Частота бактериоциногенности у клинических культур из зева и вагины пациента (63,3 и 80%) статистически различалась с аналогичным показателем в контроле (40%). При с дисбиозе кишечника или дисбиозе с аллергопатологией и ожирением число бактериоциноплюс штаммов - (38,3-45,5%,) равнозначно контролю, т.е. в данном случае взаимосвязи признаков не выявлено.

Впервые в образцах из носа и зева выявлены некультивируемые клетки (НК). На способ выявления НК оформляется патент. Выделенный штамм-продуцент бактериоцина депонирован в Национальной коллекции. Составлены Методические указания по определению продукции бактриоцинов в клинических культурах.

Лимфобластные клетки были полностью элиминированы в течение 5 дней после заражения вирусом кори, но не вирусом ЭП, в то время как миелоидные клетки поражались лишь вирусами кори и ЭП при их совместном заражении. Было показано, что отечественный вакцинный штамм вируса кори L-16 эффективен против лимфобластных лейкозов и миелоидных лейкозов в комбинации с вакцинным штаммом вируса ЭП L-3. Данные были подтверждены на модельных клеточных линиях – Jurkat E6, Reh и K562.

Были получены и охарактеризованы МкАт к экзотоксину А, в т.ч. проявляющие протективную активность в экспериментах на культуре чувствительных к ЭТА клеток, т.е. распознающие протективные эпитопы в молекуле нативного ЭТА. Реагирование этих МкАт с рекомбинантным ЭТА позволяет предполагать сохранность данных эпитопов и в молекуле рекомбинантного токсоида. Продемонстрированная пригодность этих МкАт для выявления токсина и токсоида дает основание полагать, что с их применением возможно наладить абсолютно специфичный и чувствительный способ качественного и количественного выявления рекомбинантного токсоида процессе его наработки, и приготовления лекарственной формы

Полученные данные свидетельствуют, что экспозиция эпитопных структур гаптена на иммуногене не является

гарантией соответствующей специфичности иммунной реакции. Показано, что флуорофениловый фрагмент молекулы гаптена является иммунодоминантным и определяет специфичность ответа, независимо от ориентации гаптена на носителе, что необходимо принимать в расчет при разработке дизайна антигенных конструкций.

Получали поликлональные антисыворотки кроликов против аллергенов, входящих в состав домашней пыли: клещей домашней пыли (*Dermatophagoides pteronyssinus*, *D. farinae*), пыльцы ветроопыляемых растений (деревьев - березы, лещины, ольхи и злаков – ежи и тимopheевки), грибов (*Alternaria alternata*, *Aspergillus fumigatus*, *Candida albicans*, *Cladosporium herbarum*, *Penicillium notatum* (= *P. chrysogenum*), *Pullularia pullulans* (= *Aureobasidium pullulans*), *Rhizopus nigricans* (= *Rh. stolonifer*). Проведен анализ активности и специфичности полученных поликлональных антисывороток; выбран метод проведения иммуноферментного анализа и разработаны его параметры, отработаны методики пробоподготовки образцов пыли для выявления аллергенных и пирогенных соединений.

Избрана модель конкурентного ИФА для определения опиоидного пептида β -казоморфина-7 (КМ-7). В результате иммунизации кур и кроликов конъюгатами КМ-7 с различными белками были получены серии антисывороток с высокими титрами антител к КМ-7.

Установлено, что штаммы вируса краснухи С-4, С-19, С-66 и С-85, как и штамм С-77 относятся к генотипу 1h. Референс-штаммы данной группы были выделены на территории Томска и Республики Беларусь. В базе данных GenBank (NCBI) зарегистрировано 16 вирусов, выделенных в недавнее время на территории СНГ и относящихся к этому генотипу.

Получены препараты очищенных специфических поликлональных и моноклональных антител для разработки тест-систем для выявления антигена вируса гепатита Е.

НИИВС им. И.И. Мечникова

Изучена естественная рекомбинация и реассортация вируса Крымской-Конго геморрагической лихорадки. Завершено изучение биологических свойств штамма полиовируса, избегающего нейтрализации сыворотками вакцинированных лиц. Разработан биоинформатический инструментарий для автоматизации анализа молекулярной эволюции энтеровирусов

Показано, что при инфекции EMCV ингибирование трансляционных процессов происходит в две стадии. На ранней стадии инфекции происходит специфическое подавление клеточной трансляции. Показано, что это специфическое подавление связано напрямую с наличием активного лидерного белка.

Завершён ретроспективный анализ материалов изучения распространённости вирусов семейства Anelloviridae у лиц с хроническими заболеваниями печени вирусной и невирусной природы. На основании изучения 14 случаев моноинфекции TTV и 2 случаев с моноинфекцией TTMDV установлена не только гепатотропность этих вирусов, но и доказана их гепатопатогенность с выраженным внутриклеточным холестазом. Обнаружение анти-HVcAg в сыворотке крови и в ткани печени у 84 пациентов с вирусными и невирусными хроническими поражениями печени позволило

	<p>установить "скрытую" форму хронического гепатита В и предположить, что виновником этого является присутствие Anelloviridae в организме обследованных больных в качестве вируса-лидера. Подтверждено, что вирусы Anelloviridae чрезвычайно распространены среди населения нашей страны (как и во всём мире), что объясняется способностью передаваться среди людей любым способом кроме аэрозольно-капельного. Трансплацентарной передачей этих вирусов от матери к ребёнку объясняется распространённость Anelloviridae среди детей раннего возраста.</p> <p>Проведены исследования по выявлению протективной активности препарата Глутоксим при экспериментальном клещевом энцефалите (КЭ) у мышей. Глутоксим – известный отечественный синтетический иммуномодулятор, обладающий антибактериальными свойствами и активно использующийся при лечении гепатитов В и С. Впервые показано, что Глутоксим не обладает протективным действием в отношении инфекции, вызываемой ВКЭ у мышей, а приводит к существенному снижению показателя СПЖ у заражённых вирусом животных. Внутримозговое введение вируса и препарата приводило к существенному увеличению процента летальности у мышей по сравнению с таковым в группах контрольных животных, заражённых вирусом без препарата.</p> <p style="text-align: center;">ФНЦИРИП им.М.П.Чумакова РАН</p> <p>Установлена зараженность клещей <i>Ixodes persulcatus</i>, отловленных на территории Приморского края возбудителями клещевых инфекций (клещевого энцефалита, боррелиоза, анаплазмоза, эрлихиоза). Методом ПЦР в реальном времени дифференцирован вид боррелий, патогенных для человека - <i>Borrelia miyamotoi</i>. Секвенирование продуктов амплификации образца, зарегистрированного в GenBank (KU169374, VL1116-patient), и филогенетический анализ показали генетическую близость к изолятам <i>B. miyamotoi</i> из Японии, Европы, Америки, Сибири РФ. Полученные результаты являются новыми и демонстрируют сопряженность существования паразитарных систем, образованных разными геновидами боррелий, на Дальнем востоке России.</p> <p>Установлена связь особенностей эпизоотического процесса хантавирусной инфекции в популяциях природных резервуаров хантавирусов – азиатской лесной мыши <i>Apodemus peninsulae</i> и красно-серой полевки <i>Myodes rufocanus</i> с пространственно-временными изменениями эпидемической активности в очагах циркуляции вирусов Amur и Hokkaido. Определены пороговые значения показателей активной циркуляции хантавирусов на разных фазах эпизоотического цикла. Результаты являются новыми и вносят вклад в понимание механизмов функционирования природных очагов хантавирусной инфекции. Практическая значимость обусловлена возможностью использования результатов исследования для прогнозирования периодов повышенного риска заражения людей в лесных очагах ГЛПС.</p> <p style="text-align: center;">НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Г.П.Сомова</p>
119. Молекулярная эпидемиология, экология	<p>При изучении фундаментальных основ и закономерностей эпидемического процесса социально-значимых и природно-очаговых инфекций в Восточной Сибири и сопредельных территориях, проведена реконструкция эпидемического распространения штаммов генотипа Beijing <i>Mycobacterium tuberculosis</i>. Исследование показало, что</p>

<p>возбудителей инфекций</p>	<p>высоко трансмиссивные субтипы генотипа Beijing, несущие высокий потенциал формирования антибиотикорезистентности, значимо чаще ($\chi^2=8,3$, $p<0.01$), встречаются у молодых (после 1990 года рождения), чем в старшем поколении (до 1959 года рождения). Определен сдвиг в структуре популяции возбудителя, который произошел во время предыдущих пяти десятилетий. Обосновывается предположение более позднего по сравнению с другими регионами России заноса эпидемических субтипов генотипа Beijing (около пятидесяти лет назад) на территорию Саха (Якутии).</p> <p>Изучено современное видовое разнообразие, популяционная структура и зараженность клещевыми патогенами иксодовых клещей, снятых после их присасывания с людей в Восточной Сибири. На основе анализа 31,9 тыс. экз. иксодовых клещей, установлено, что большинство пострадавших (85.4 %) были укушены таежными клещами <i>I. persulcatus</i>, 14.6 % - степными клещами <i>D. nuttalli</i> и <i>D. silvarum</i>, в то время как укусы <i>H. concinna</i> были зарегистрированы только в 15 случаях (0.05 %).</p> <p>Кроме клещей известных видов было выявлено три случая экзотических для Восточной Сибири видов клещей - <i>Rhipicephalus sanguineus</i>, <i>Dermacentor reticulatus</i> и <i>Amblyomma americanum</i>. Заносные клещи оказались способными к существованию в условиях резко континентального климата, достигали стадии имаго и были агрессивны по отношению к населению региона. Филогенетический анализ гена mt 16S rRNA позволяет предположить наличие нескольких путей миграции клещей из независимых популяций тропических и субтропических экосистем и возможность формирования локальных популяций экзотических видов клещей в регионе и появление новых рисков для здоровья населения.</p> <p>В ходе экспериментов нами установлено, что штамм вируса клещевого энцефалита СИБ-ВКЭ Васильченко (Vs) обладает низкой (10 %), штамм EU-ВКЭ Нур - высокой (65%) эффективностью неvirемической трансмиссии между клещами <i>I. ricinus</i>. Этот вывод предполагает наличие потенциального "барьера передачи", специфического для конкретных подтипов ВКЭ. Для определения механизма подобной специфичности беспозвоночного хозяина, разработан ряд химерных вирусов с различными комбинациями генов Vs и Нур и сравнили их свойства, как в культуре клеток млекопитающих, так и в экспериментах по неvirемической трансмиссии между клещами. Было установлено, что устойчивая неvirемическая трансмиссия ВКЭ возможна только при точном соответствии целого региона генома, кодирующего 5' нетранслируемый регион, капсидный белок С, мембранный белок рgМ и оболочечный белок Е, специфичному виду клеща. Нарушение целостности этого региона приводит к драматическому падению эффективности трансмиссии, а его полная замена на неспецифичный фрагмент генома полностью блокирует передачу ВКЭ между зараженными и незараженными клещами. Таким образом, искусственное снижение специфичности взаимодействия поверхностных белков ВКЭ с клетками хозяина в естественных популяциях клещей могло бы нарушить процесс неvirемической трансмиссии клещевых микроорганизмов, привести к снижению зараженности клещей ВКЭ в природе и снизить риск инфицирования человека.</p> <p>Установлена широта распространения очагов бабезиоза и анаплазмоза человека и животных на территории Иркутской области. В очагах бабезиоза выявлена циркуляция патогенных для человека <i>B. microti</i> US-type, <i>B. divergens</i>, а</p>
------------------------------	---

также бабезий существенно от них отличающихся. Определены основные резервуарные хозяева данных бабезий - *Microtus oeconomus*. Обнаружены очаги бабезиоза овец (*B. crassa*, *B. motasi*) и тейлериоза лошадей (*T. equi*). В очагах анаплазмоза выявлена циркуляция не менее трех генетических вариантов *A. phagocytophilum* и патогена овец – *A. Ovis*

Иммунологические исследования копрофильтратов выявили антитела к *B.bifidum* у 73,7 % лиц в титрах от 1:4 до 1:256. При этом степень дисбактериоза не имела прямой зависимости от величины титров антител, что свидетельствует об индивидуальной реакции организма на изменения в составе микробиоты и, таким образом, обосновывает необходимость индивидуального подхода к коррекции с учётом особенностей иммунореактивности макроорганизма. На основании полученных результатов нами предлагается методологическая концепция объективной оценки микрoэкологического статуса кишечного биотопа, опирающаяся на количественную оценку доминанты кишечного биотопа – бифидобактерий и степени иммунореактивности организма по отношению к ним.

НЦ ПЗСРЧ

Разработана пространственно-временная модель, которая позволяет: а) проводить анализ влияния эволюционных изменений серотипов вируса гриппа на заболеваемость гриппом на конкретной территории, б) прогнозировать особенности циркуляции вируса и применения вакцинных препаратов.

НИИВС им. И.И. Мечникова

Обнаружены вариации состава внутренних генов среди изолятов вирусов гриппа от диких водоплавающих птиц, помимо разнообразия по антигенным субтипам гемагглютинина и нейраминидазы. Выделены группы штаммов с мутациями, затрагивающими факторы патогенности белков PB1 и NS1. Однако в контексте генома вирусов диких птиц, наличие этих факторов не приводит к повышению патогенности вирусов для мышей и кур, что свидетельствует о давлении естественного отбора в направлении сохранения авирулентности у вирусов, циркулирующих среди своих первичных природных хозяев.

В 2016 году проведено изучение группы штаммов сибирского подтипа, изолированных от умерших людей в Челябинской, Свердловской, Кемеровской, Курганской, Ярославской областях.

Проведены работы по характеристике хранящихся в коллекции флавивирусов:

- определена последовательность фрагмента генома, кодирующего поверхностный белок E, всех имеющихся в коллекции штаммов (5 шт.) вируса Повассан, изолированных в 70-е годы на Дальнем Востоке из разных источников (клещи, комары, млекопитающие);

- определена последовательность фрагмента генома, кодирующего фрагмент полимеразы единственного в коллекции штамма вируса Сант-Луис.

Выделен из клещей и частично охарактеризован геном нового штамма ВКЭ с острова из Онежского озера (Республика Карелия).

В разных регионах РФ (земля Франца Иосифа, Якутия, Республика Карелия и Татарстан, Челябинская, Ульяновская и Московская области) собран полевой материал (клещи и комары), определен до вида и подготовлен для вирусологического исследования.

Выделено более 20 инфекционных агентов для дальнейших исследований при исследовании более 1000 комаров и несколько тысяч клещей.

Выполнен один из этапов работы по созданию вторичного стандарта (референсного образца) антител к вирусу гепатита Е (анти-ВГЕ). Полученные результаты свидетельствуют об отсутствии деградации анти-ВГЕ IgG в полученном вторичном стандарте в результате лиофилизации.

Изготовлены иммунобиологические препараты на основе биомассы рекомбинантных штаммов *E. coli* и *Bacillus subtilis*, продуцирующих антиген NS5a вируса гепатита С в форме вирусоподобных частиц. Иммунобиологические препараты применялись для иммунизации животных (мыши и кролики) методом перорального введения. Всего было получено 220 пенициллиновых флаконов с лиофилизированными иммунобиологическими препаратами, с использованием которых проведена иммунизация 98 животных на базе вивария Всероссийского института физиологии, биохимии и питания сельскохозяйственных животных (г. Боровск Калужской области). Показано, что пероральная иммунизация инкапсулированным антигеном в форме вирусоподобных частиц позволяет добиться результата при использовании низких доз антигена: трёхкратная иммунизация дозой антигена 0,1 мг/кг массы животного. Преимуществом разработанного способа является отсутствие необходимости в какой-либо очистке антигена: его содержание в иммунобиологических препаратах составляло от 0,4 до 6% от общего клеточного белка. Способ позволяет в несколько десятков раз сократить затраты на получение вакцинной субстанции по сравнению с существующими способами парентеральной иммунизации рекомбинантными белками.

Впервые исследованы свойства линий диплоидных клеток фибробластов человека (ЛДКЧ) М-22, М-27 и др. продуцировать интерфероны (ИФН) и ряд других цитокинов (ЦТ) при развитии вирусной инфекции, вызываемой вирусом везикулярного стоматита (ВВС), а также при стимуляции клеток, инфицированных ВВС, иммуномодуляторами пирогеном (ПГ) и фосфенилом (ФП), обладающих противовирусной активностью. Выявлена способность обследованных линий продуцировать ИФН I типа (ИФН- α , - β), II типа (ИФН- γ), провоспалительные ЦТ (ИЛ-1 β , ИЛ-6, МИФ), противовоспалительный ЦТ ИЛ-10, как на фоне ВВС инфекции, так и при стимуляции клеток, инфицированных вирусом, 2-мя иммуномодуляторами ПГ и ФП, разными по природе и механизмам действия. Впервые показана возможность использования данных линий в качестве модели для изучения закономерностей продукции ИФН I и II типа, провоспалительных, противовоспалительных и других ЦТ не только на фоне вирусных инфекций, но и при стимуляции клеток, инфицированных вирусом, различными иммуномодуляторами.

Разработана иммуноферментная тест-система для определения нуклеокапсидных белков вирусов Пуумала, Хантаан, Добrava-Сочи, получен патент на изобретение. Разработаны технология приготовления, а также проект лабораторного регламента трехвалентной вакцины против ГЛПС на основе вирусов Пуумала, Хантаан, Добrava-Сочи.

Приготовлена лабораторная серия трехвалентной вакцины против ГЛПС, проведены контроли ее согласно проекту спецификации. Оптимизированы и валидированы специальные методы анализа вакцины.

Исследованы материалы из двух эндемичных по полиомиелиту стран и очагов восстановленной циркуляции дикого вируса, собранные в ходе выполнения программы искоренения полиомиелита в РФ и странах СНГ. В 6 образцах (1,5%) идентифицированы полиовирусы (ПВ), в 39 (9,8%) – непوليوмиелитные энтеровирусы (НПЭВ). В рамках коллаборативного проекта ВОЗ по надзору за циркуляцией вируса полиомиелита в Республике Азербайджан было исследовано 269 образцов сточных вод: ПВ обнаружены в 3 образцах, НПЭВ – в 6. Внутритиповой дифференциации с помощью RT-PCR подвергли более 500 изолятов ПВ, выделенных от случаев ОВП и контактных, из сточных вод и из других источников (материалы от здоровых лиц из групп риска, от случаев ЭВИ и проч.) из РФ и стран СНГ. Дикие ПВ в материалах, исследованных в 2016 г., не были обнаружены. Таким образом, подтверждено сохранение регионом статуса "свободного от полиомиелита". В конце апреля 2016 г. произошел общемировой переход с тОПВ 1, 2, 3 типов на бОПВ 1 и 3 типов. Поэтому по истечению 3 месяцев после даты перехода выделение полиовируса типа 2 считается "событием" по классификации ВОЗ: все изоляты ПВ2 должны быть секвенированы и должно быть проведено эпидрасследование. Нами было отсеквенировано более 20 изолятов ПВ2, относящихся к 5 независимым случаям выделения вируса. Все вирусы были классифицированы как ПВ типа 2 вакцинный, кроме изолятов от здорового ребёнка из г. Москвы, который был классифицирован как вакцинородственный ПВ типа 2 (1,1% различий по последовательности фрагмента генома, кодирующего белок VP1).

Показано, что в общей картине циркуляции на территории РФ лидировали вирусы Human coxsackievirus B1-6, Human echovirus 30, Human coxsackievirus A4. Наблюдения за заболеваемостью серозными менингитами в г.Москва показали, что пик заболеваемости как обычно пришёлся на август-сентябрь, основным этиологическим агентом стали вирусы Human coxsackievirus B1-6, Human echovirus 6 и 30, с отдельными случаями и вспышками, ассоциированными с Human coxsackievirus A16.

Дана сравнительная оценка эволюции клещевого энцефалита (КЭ) по эпидемиологическим, иммунологическим и вирусологическим параметрам на Урале, в Западной Сибири и Центральном Федеральном округе. Общими чертами являются: снижение уровня заболеваемости после пика 2011 г., снижение уровня зараженности клещей *I. persulcatus* вирусом КЭ без снижения их зараженности возбудителями иксодового клещевого боррелиоза. Получены новые доказательства роли сибирского подтипа вируса КЭ в этиологии острых очаговых форм КЭ с летальным исходом. Дана детальная характеристика морфологических изменений в ЦНС у больных при КЭ, вызванном сибирским подтипом возбудителя. Впервые описаны варианты динамики гуморального иммунитета при остром и хроническом КЭ у вакцинированных больных. Проведены исследования этиологической роли «нового» возбудителя *Borrelia miyamotoi* в развитии безэритемных форм иксодового клещевого боррелиоза.

ФНЦИРИП им.М.П.Чумакова РАН

Установлено, что 80,9 % исследованных штаммов *Y.pseudotuberculosis*, изолированных от больных людей и из объектов внешней среды в России (housekeeping genes, генов, кодирующих факторы инвазии - *inv*, *yopE*, *yadA*, *cnf*) принадлежат к клональной группе *Y.pseudotuberculosis*, вызывающих дальневосточную скарлатиноподобную лихорадку (эпидемический псевдотуберкулез человека), и характеризующихся ST2 (2 сиквенстип housekeeping genes) и первым аллелем генов *inv*, *yopE*, *yadA*, *cnf*. Результаты вносят вклад в понимание молекулярно-генетических механизмов патогенности возбудителя псевдотуберкулеза, территориальных и эпидемиологических особенностей распространения штаммов иерсиний данного вида.

На примере Иркутской области документирована высокая гетерогенность популяции *Salmonella Enteritidis*, представленной 36 плазмидными типами микроба, среди которых - 8 - определяют более 90% заболеваемости сальмонеллезом. Результаты исследования демонстрируют возможность использования плазмидного анализа в качестве самостоятельного метода для решения прикладных эпидемиологических задач.

Впервые из штаммов *Y.pseudotuberculosis*, изолированных в РФ, выделен и охарактеризован рекомбинантный белок - цитотоксический некротизирующий фактор (CNF), определены его физико-химические и биологические свойства. Показано нарушение процессов клеточного деления (задержка цитокинеза) в культуре клеток Hep-2 и Vero E6 под действием CNFY, сопровождающееся появлением многоядерных клеток. Практическая значимость результатов определяется возможностью использования рекомбинантного белка для конструирования биологических препаратов, для индикации возбудителей, диагностики, профилактики инфекционных болезней.

Установлена способность бактерий рода *Listeria*, *Yersinia*, патогенных и непатогенных видов, формировать биопленки на абиогенной поверхности в разных средах и условиях обитания. Результаты вносят вклад в понимание механизмов формирования биопленок микроорганизмов в изменяющихся условиях окружающей среды.

НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Г.П.Сомова

Обоснован выбор информационных элементов (генов-биомаркеров, олигонуклеотидных праймеров и оптимальных параметров ПЦР-РВ) для геномного анализа популяций метанобактерий и лактобактерий микробиоты толстой кишки человека. Разработана методология видоспецифической количественной ПЦР в реальном времени с популяциями анаэробных представителей микробиома родов *Lactobacillus* и видов *L. acidophilus*, *L. casei*, *L.paracasei*, *L.rhamnosus*, *L.gelveticus*, *L.plantarum*. Проведен анализ данных клинического мониторинга 50 больных с синдромом раздраженного кишечника, по результатам метан-водородного теста, и выявлено различие между больными по полу и наличию избыточной массы тела. Проведены сбор и пробоподготовка биоматериала для количественного исследования метанобактеров в кишечном микробиоме больных СРК. Разработан проект Изменения №1 ГОСТ Р 55577-2013, для обеспечения более эффективной оценки влияния специализированных и функциональных пищевых продуктов на микрофлору кишечника и функциональное состояние организма человека.

ФИЦ питания и биотехнологии

При изучении структурного полиморфизма и распространённости некоторых генов вирулентности *Staphylococcus aureus* выявлено, что в видовом спектре стафилококковой флоры приматов доминировали коагулазоположительные стафилококки. Обнаружено 6 видов стафилококков, из которых доминируют *S.aureus* spp.*aureus* и *S.intermedius*. Штаммы стафилококков высокочувствительны к амоксиклаву, бензилпенициллину, ципрофлоксацину, норфлоксацину, энрофлоксацину и проявляют высокую устойчивость к ампициллину.

Молекулярно-генетическая идентификация трех изолятов вируса гепатита А (ВГА), выделенных в 2016 г от обезьян в Адлерском приматологическом центре, показала высокую степень гомологии нуклеотидной последовательности участка VP1-2A между штаммами ВГА от зеленых мартышек, привезенных из Танзании, и обезьян Адлерского питомника, выделенных ранее (99,9%). Гомология адлерских штаммов с прототипным штаммом AGM-27 составила 94,8%.

У 20% приматов питомника выявлена РНК норовирусов. Первый генотип норовируса выявлен у 81,8% позитивных животных, а второй генотип - у 18,2%.

Антитела к пандемическим штаммам вируса гриппа А человека (штаммы А(Н1N1)pdm09, H3N2) у обследованных обезьян Адлерского питомника отсутствуют. Антитела к вирусу парагриппа 3 типа обнаружены в 20,6%.

На основе концентрированного и очищенного методом ультрацентрифугирования в градиенте сахарозы антигена Менго-подобного вируса разработана лабораторная серия ИФА-тест-системы для выявления специфических IgG в сыворотке крови человека и обезьян. ФГБНУ «НИИ МП»

Впервые в эксперименте *in vivo* установлена этиологическая роль сезонного вируса гриппа А/Н1N1 А/Tomsk/13/2010 в реализации эпителиально–мезенхимальной трансформации (ЭМТ), как одного из механизмов постинфекционного фиброза. Показано, что структурная реорганизация внутренних органов (легкие, головной мозг, почки, печень) при развитии острого инфекционного процесса проявляется развитием воспаления с формированием отечно-деструктивного синдрома уже на ранних этапах инфицирования, что связано с прогрессирующим развитием альтеративных изменений стенок сосудов с формированием гемоциркуляторных и метаболических нарушений в тканях органов. В инициации и реализации ЭМТ в легких на ранних сроках инфицирования важную роль играют альвеолоциты и легочные макрофаги, а сам процесс ЭМТ осуществляется за счет активации SMAD-системы, ключевую роль при этом играют SMAD-2-позитивные макрофаги.

Введение экспериментальным животным до инфицирования растворов окисленного декстрана с молекулярной массой 40 и 70 кДа привело к достоверному уменьшению уровня летальности и увеличению продолжительности жизни животных, при этом максимальная степень защиты (30%) была отмечена у 5-ти процентного раствора окисленного декстрана-70..

НИИЭКМ

Согласно мировым и российским клиническим рекомендациям, при ХГВ возможно применение синтетических аналогов нуклеотидов для снижения риска вертикальной передачи при высокой вирусной нагрузке у матери. Мы проанализировали частоту встречаемости различной вирусной нагрузки у 96 беременных с ХГВ. У 13,4% женщин ДНК HBV была ниже порога определения. У 43,8% беременных вирусная нагрузка была низкой (10(2) МЕ/мл). Умеренная вирусная нагрузка (10(3) – 10(5) МЕ/мл) была выявлена у 32,3% женщин, в то время как высокая вирусная нагрузка (свыше 10(6) МЕ/мл) была у 10,4% беременных. Таким образом, более 10% беременных нуждались в назначении терапии.

В настоящее время не существует адекватной терапии ГС, разрешенной во время беременности. Появление новых препаратов с прямым противовирусным действием может в дальнейшем оказать влияние на тактику ведения беременных с ГС.

В нашем исследовании определение РНК HCV проводилось у 96 пациенток. При этом качественный показатель оказался отрицательным у 37%. Высокие показатели вирусной нагрузки (10(6) и выше МЕ/мл) определялись почти у 20% пациенток, в то время как низкая и умеренная вирусная нагрузка была выявлена у 43%. Значительное количество женщин с неопределяемым уровнем вирусной нагрузки при наличии антител к вирусу гепатита С может быть связано с недостаточной чувствительностью тест-систем, используемых для качественного определения РНК HCV. В то же время у беременных часто выявляются ложно-положительные антитела, однако уточнение диагноза требует наблюдения в динамике. Выявление женщин с высоким уровнем вирусной нагрузки при хроническом гепатите поможет направить именно в этой группе все усилия на снижение риска вертикальной передачи.

Совместно с СЗГМУ им. И.И. Мечникова МЗ РФ и Санкт-Петербургским НИИ ЭМ им Пастера разработана стратегия применения методов молекулярно-генетического типирования возбудителей инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, в различных эпидемических ситуациях и предложена концепция молекулярно-генетического мониторинга в системе эпидемиологического надзора за нозокомиальными инфекциями на локальном, региональном и национальном уровнях. В результате изучения молекулярной эпидемиологии вспышек внутрибольничных инфекций, обусловленных ванкомицин-резистентными штаммами *Enterococcus faecium*, сделан вывод о том, что в российских стационарах циркулируют штаммы, филогенетически родственные штаммам международного эпидемического клонального комплекса CC17, в частности европейским штаммам сиквенстипов ST192, ST18, ST78, которые содержат транспозон Tn1546 двух типов (F1 и A2). Впервые в РФ секвенирован и аннотирован геном одного из эпидемических штаммов *Enterococcus faecium* 4686 (GenBank Acc. № MQRF00000000).

Показано, что штаммы стрептококков различных серологических групп, выделенные от носителей в условиях тропического климата, являются существенным резервуаром генов устойчивости к антимикробным препаратам. Локализация данных генов в различных мобильных генетических элементах увеличивает риск распространения антибиотикорезистентных эпидемических клонов стрептококков, в том числе, в международном масштабе.

Сформирована коллекция (биобанк) эпидемических и природных изолятов грамположительных бактерий, включая

	<p>ряд уникальных изолятов энтерококков и бацилл, выделенных из образцов палеонтологического материала. Штаммы, входящие в состав данной коллекции, могут быть использованы при изучении филогении эпидемических клонов актуальных инфекций человека.</p> <p style="text-align: center;">ИЭМ</p>
<p>120. Механизмы взаимодействия патогенов с эукариотической клеткой, а также с системами врожденного и приобретенного иммунитета</p>	<p>Отработаны способы получения В-1а и В-1b лимфоцитов из перитонеальной полости мышей СВА с чистотой 90%. Отработана модель адоптивного переноса В-1а и В-1b лимфоцитов мышей СВА мышам конгенной линии СВА/Н с последующей индукцией ответа для изучения образования дПК к ТН-2 антигену декстрану. Показано, что в образовании дПК к декстрану участвуют как В-1а, так и В-1b лимфоциты.</p> <p>Показано, что активация ключевых эффекторов мукозального иммунитета ($T\gamma\delta$ и В1 лимфоциты) происходит не только при непарентеральных методах иммунизации, но и при подкожном введении тех же антигенов.</p> <p>На модели инактивированных гриппозных вакцин установлена высокая адъювантная активность производных хитозана: глутамата хитозония (ММ 200 kDa) и микро/наночастиц сульфата хитозония. На модели ХА штамма – донора аттенуации А/Краснодар/101/35/59 (H2N2) показана принципиальная возможность повышения иммуногенности и защитной эффективности живых гриппозных вакцин (ЖГВ) при включении в состав вакцины производных хитозана в качестве адъювантов.</p> <p>При исследовании полиморфного маркера G(-308)A гена TNF-a (rs1800629) было выявлено, что наличие генотипа GA у детей ассоциировано с развитием инфекционной патологии, в частности вентилятор-ассоциированной пневмонии у новорожденного, а генотип GG является «протективным» в отношении развития данного заболевания. Исследование полиморфного маркера A(-1082)G гена IL-10 (rs 1800896) у матерей выявило ассоциацию генотипа GA с инфекционной патологией плода, в то время как генотипы GG и AA играют «протективную» роль.</p> <p>Изучение содержания секреторных иммуноглобулинов в слюне пациентов с рецидивирующими инфекциями ЛОР-органов (РИЛО) выявил, что концентрация иммуноглобулинов классов G и A в слюне у лиц с сформированными очагами гнойной инфекции (хронические риносинуситы и тонзиллофариниты) значительно превышает таковые у пациентов с аллергическим ринитом и течением РИЛО без гнойных осложнений. Применение иммуномодуляторов микробного происхождения снижало содержание IgG (общего и к антигенам S.aureus) у пациентов с исходно высоким содержанием.</p> <p>Показано, что наилучший эффект в наиболее короткие сроки наблюдался при двукратной иммунизации мышей комплексом, содержащим 25 мкг OgrF и 50 мкг анатоксина. Протективная активность обеспечивалась полноценным развитием гуморального и клеточного иммунитета. Показана принципиальная возможность создания вакцины на основе полученных нами комплекса рекомбинантных белков для защиты от синегнойной инфекции.</p> <p style="text-align: center;">НИИВС им. И.И. Мечникова</p>

	<p>Выполнены исследования по направленной регуляции иммунного ответа природными лигандами рецепторов клеток врожденного иммунитета:</p> <ul style="list-style-type: none"> - установлено, что природные сульфатированные полисахариды бурых водорослей <i>F. evanescens</i> (фукоиданы) и продукты их ферментативной трансформации с установленной структурой оказывают сопоставимый активирующий эффект в отношении клеток врожденного иммунитета. Результаты являются новыми и открывают возможность использования низкомолекулярных продуктов трансформации фукоидана с установленной структурой для направленной регуляции иммунного ответа; - показана способность сульфатированных полигидроксистероидов из дальневосточной морской звезды <i>Pteraster obscurus</i> и офиуры <i>Asteronux loven</i> активировать клетки врожденного и адаптивного иммунитета, индуцировать продукцию провоспалительных цитокинов; <p style="text-align: center;">НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Г.П.Сомова</p> <p>Был выделен и охарактеризован фермент АД - активный компонент в составе супернатантов разрушенных стрептококков, способный воспроизводить антиангиогенные эффекты супернатанта разрушенных стрептококков. Доказана зависимость антиангиогенных эффектов фермента от его способности гидролизовать аргинин.</p> <p>В ходе исследования Fc – рецепторных белков <i>Streptococcus pyogenes</i> установлена их ведущая роль в патогенезе постстрептококковых осложнений, как в качестве непосредственных индукторов иммунопатологических реакций, так и в качестве факторов, включающихся в иммунные комплексы.</p> <p>Доказана роль IgA Fc связывающих белков в развитии так называемых IgA-нефропатий на модели экспериментального IgA-гломерулонефрита. Выявлена способность Fc фрагментов IgG кролика ингибировать развитие экспериментального гломерулонефрита, индуцируемого гемолитическими стрептококками группы А, связывающими как нативный IgG, так и иммунные комплексы различной природы.</p> <p>Установлено, что эффективность рекомбинантных белков в качестве мукозальных стрептококковых вакцин может быть повышена при их совместном введении с апатогенными бактериальными штаммами и аттенуированными вирусными вакцинами, выполняющими роль адъювантов за счет их способности стимулировать механизмы врожденной иммунной защиты.</p> <p style="text-align: center;">ИЭМ</p>
<p>121. Создание новых поколений вакцин против вирусных и бактериальных</p>	<p>Разработана технологии изготовления набора реагентов для иммуноферментного определения IgM, IgA и IgG антител к коклюшному токсину, составлен проект лабораторного регламента, изготовлены и испытаны опытные образцы набора реагентов</p> <p>Получен и охарактеризован рекомбинантный белок OprF-aTox-OprI в сравнении с рекомбинантным белком OprF-aTox. Проведенные исследования позволяют рассматривать гибридный рекомбинантный белок OprF-aTox-OprI в</p>

инфекций	<p>качестве одного из кандидатов для создания вакцины, предназначенной для профилактики синегнойной инфекции.</p> <p>Разработана методика оценки титров ротавируснейтрализующих антител на основе чувствительной культуры клеток МА-104, интегрированной с количественной реакцией обратной транскрипции и ПЦР (ОТ-ПЦР). Показано, что при всех режимах иммунизации желтки яиц и сыворотки крови кур через 2-4 недели после последней иммунизации содержали высокие титры суммарных антител к ротавирусу (от 1:32000 до 1:512000), а также обладали выраженной вируснейтрализующей активностью в культуре клеток МА-104 (титры от 1:128 до 1:2048).</p> <p>Исследовали образцы от двух групп пациентов, в результате чего вирусная ДНК была обнаружена в крови 48% больных опоясывающим герпесом и лишь у 4% представителей контрольной группы - практически здоровых доноров. В реакциях ПЦР-РВ для амплификации были выбраны два различных фрагмента генома вирусной ДНК, при этом была установлена зависимость получаемых результатов от выбранного для амплификации фрагмента (ОРС 29 или ОРС 38). Экспериментально подтверждена возможность использования ПЦР-РВ в качестве молекулярно-биологического метода лабораторной диагностики VZV-инфекции, включая атипичные и субклинические формы заболевания.</p> <p>Из капсульного и бескапсульных штаммов <i>H.influenzae</i> различными методами получены восемь белоксодержащих препаратов (БСП). Все полученные препараты, за исключением нерастворимых БСП-ЭДТА, по результатам иммуноблоттинга, содержали в своем составе перекрестно реагирующие белки с известной молекулярной массой. Наименее токсичным был БСП, полученный методом водной экстракции из штамма №45 NTHi (БСП-ВЭ). Его производный – БСП-ВЭ-3, хроматографически очищенный препарат обладал перекрестной серологической активностью, содержал в своем составе известные протективные белки наружной мембраны <i>H.influenzae</i> (P2; P5; P6) и обладал низкой токсичностью (LD50~2,0 мкг).</p> <p>Получена и исследована новая генерация мутантов вируса гриппа, полученная с помощью сайт-специфического мутагенеза последовательностей PB1-гена штамма A/WSN/33. Вирусные реассортанты между ХА штаммом A/Краснодар/101/35/59 и вирулентным штаммом A/WSN/33 проявляли сильно различающуюся интерферогенную активность в зависимости от положения мутаций в генах белков полимеразного комплекса ХА штамма. Мутации в холестеринсвязывающих доменах M1-белка штамма A/WSN/33 (H1N1) приводили к широкому спектру изменений репродукции вирусов в мышах и их морфологии.</p> <p>Препараты на основе хитозана с различающимися физико-химическими характеристиками (ФХХ) в составе инаktivированной вакцины против гриппа человека проявляли неодинаковый адъювантный эффект. Особенности иммунного ответа на вакцины с различными адъювантами хитозана проявлялись в неодинаковой динамике некоторых цитокинов. Адъювантный эффект различных охарактеризованных препаратов на основе хитозана был неодинаков и определяется прежде всего их ФХХ - ММ.</p> <p>Получены предварительные результаты по изучению иммунного реагирования в группах пациентов с ХОБЛ, получающих вакцинацию ППВ23 и ПКВ13, а именно вакцинация больных с ХОБЛ приводила к статистически значимому уменьшению числа обострений, количества курсов антимикробных химиопрепаратов и числа госпитализаций</p>
----------	--

	<p>по результатам анализа краткосрочных данных. Использование ПКВ13 способствовало формированию иммунологической памяти к антигенам <i>Streptococcus pneumoniae</i>, приводило к усилению активности факторов неспецифической резистентности и вызывало активацию факторов противовирусной защиты дополнительными иммунологическими эффектами. Было показано, что включение в традиционную терапию иммуномодулирующих препаратов позволяет усилить ответ на уже проводимое лечение.</p> <p>Создан банк эталонных, производственных и посевных вирусов из аттенуированных отечественных штаммов вируса <i>Varicella zoster</i> «vFiraVax» и «vZelVax». Разработана технология получения внеклеточного вируса <i>Varicella zoster</i> путем многократных индивидуальных сборов с первично инфицированных диплоидных клеток легкого эмбриона человека, позволяющая получать от 7 до 15 индивидуальных вирусных сборов внеклеточного вируса с высокой инфекционной активностью, не содержащих клеточных компонентов. Технология обеспечивает более высокую специфичность, безопасность и более низкую себестоимость вакцин.</p> <p>НИИВС им. И.И. Мечникова</p>
<p>122. Средства профилактики и лечения, направленные на активацию врожденного и адаптивного иммунитета</p>	<p>Показано, что синтезируемые в клетках СНО антитела секретируются клетками, они являются «химерными», полноразмерными и сохраняют эпитопную специфичность исходных мышинных МкАт к дифтерийному токсину/анатоксину.</p> <p>Показана принципиальная возможность получения химерных моноклональных антител, заданных изотипа и специфичности, которая обеспечивается сайтами редкощепящих эндонуклеаз рестрикции, фланкирующих гены Н- и L-цепей.</p> <p>Количество высокоочищенных антител ДТ-17 и ДТ-22, получаемых из высокопродуктивных клонов составило около 7 мг/л культуральной среды при использовании технологии HYPERflask (Corning). Показана токсиннейтрализующая активность химерных антител на культуре клеток СНО при концентрации 30 мкг/мл для ДТ-17, 22 мкг/мл – для ДТ-22 и 5 мкг/мл при проведении РН двумя антителами одновременно..</p> <p>НИИВС им. И.И. Мечникова</p> <p>В соответствии с международными требованиями проведены работы по усовершенствованию доноров аттенуации А/Ленинград/134/17/57 (H2N2) и В/Ленинград/14/17/55 путем клонирования, секвенирования и отработки систем изучения реассортантов на их основе.</p> <p>Подготовлен и передан в производство реассортантный штамм для сезонной живой гриппозной вакцины А/17/Нью Йорк/15/5364 (H1N1)pdm09.</p> <p>С целью поддержания высокой инфекционной активности вакцины изучены различные стабилизаторы, из них отобраны наиболее оптимальные, а также отработаны оптимальные способы подготовки продукта и условия лиофилизации.</p>

	<p>Выявлены особенности действия пробиотического штамма <i>E. faecium</i> L3 на кластерную дифференцировку лимфоцитов и цитокиновый статус крыс при экспериментальном аутоиммунном энцефаломиелите (биологической модели рассеянного склероза). Улучшение состояния животных при данном заболевании коррелировало с фазными разнонаправленными изменениями иммунитета на фоне коррекции микробиоты кишечника животных. Начато исследование иммунного статуса больных рассеянным склерозом до и после терапии пробиотиками.</p> <p>Доказана эффективность пробиотических штаммов <i>L.rhamnosus</i> в качестве адъювантов при интраназальном введении рекомбинантных стрептококковых вакцин. Установлено, что стимулирующим эффектом обладают живые формы пробиотика, а также его мембранные структуры. Стимуляция адаптивного гуморального иммунного ответа подтверждена на моделях профилактической вакцинации взрослых и юных мышей. Исследуется влияние лактобацилл на реакции врожденного иммунитета. Комбинированные вакцинные препараты на основе адъювантных пробиотических штаммов и рекомбинантных стрептококковых белков могут рассматриваться в качестве перспективных средств профилактики инфекций, вызванных стрептококками группы А, В и пневмококками.</p> <p>Исследована целесообразность совместного применения живой гриппозной вакцины и белков-рекомбинантных аналогов поверхностных структур СГВ (Вас и ScaAB). Установлено, что их совместное интраназальное введение обеспечивает преимущество в защите против смешанной вирус-бактериальной инфекции по сравнению с контрольными группами, вакцинированными гриппозной и бактериальной вакцинами отдельно. Причем усиленный защитный эффект наблюдается не только в отношении СГВ, но и пневмококковой вторичной инфекции. Исследуются механизмы обнаруженного феномена. Установлено, что бактериальный компонент комбинированной вакцины обладает способностью дополнительной стимуляции синтеза интерферона.</p> <p style="text-align: center;">ИЭМ</p>
<p>123. Разработка нового поколения противовирусных, антибактериальных и противогрибковых лекарственных препаратов</p>	<p>Выявлен синергизм всех изученных вирусов гриппа и <i>S. aureus</i>. Показана эффективность противовирусных препаратов различного механизма действия (озельтамивира, умифеновира, тилорона). Использование разработанного подхода позволит получать полиаминные носители, обладающие возможностью присоединения желаемых лигандов после получения наночастиц, содержащих ДНК и поликатион. Впервые для изучения противовирусного действия использованы в качестве носителя поликатионное соединение ПЭИ-ПП-ОХГ, содержащее миРНК к мРНК белка vp16 (генUL48) ВПГ-2. Полученные результаты применимы при создании принципиально новых терапевтических препаратов против герпесвирусов. Показано, что полиэтиленимин/полигидразид-миРНК комплексы, ковалентно связанные с хитозаном обладают выраженной ингибирующей активностью в отношении аденовирусов человека 2,3, и 5-го типов на клеточно-культуральных моделях <i>in vitro</i>.</p> <p>Показано, что у больных акне достоверно снижена совокупная активность антимикробных пептидов по сравнению с контрольной группой, а также отмечена прямая корреляция этого показателя с тяжестью течения акне. Установлено, что концентрации секреторных иммуноглобулинов достоверно повышены при акне. Отличий по видовому составу и</p>

обсемененности пропионовых бактерий в связи с акне не обнаружено, тогда как золотистый стафилококк достоверно чаще обнаруживался при акне, поэтому сделан вывод о том, что *S. aureus*, вероятнее всего, является причинно-значимым микроорганизмом при акне вульгарис. Обнаружен новый вид антагонистической активности пропионовых бактерий – противогрибковой, что подтверждает наличие защитной функции комменсальной микробиоты кожи. Основная активность противогрибковой активности была сосредоточена во фракции с молекулярной массой менее 3 кДа.

Закончено доклиническое изучение свойств гранулированной формы микст-аллергена из клещей домашней пыли *D. pteronyssinus* и *D. farinae*. Проведен сравнительный анализ IgE-связывающей активности рекомбинантных белков Der.f.1 и Der.f.2, полученных путем клонирования в *E. coli* и *Nicotiana benthamiana*. Получен мономерный аллергоид из клещей домашней пыли путем сукцинилирования и изучены его свойства и специфическая активность.

НИИВС им. И.И. Мечникова

Проведены испытания тест-систем иммунологической детекции на основе делетированного производного белка NS5a вируса гепатита С, слитого с GFP, на предмет возможности выявления антител к NS5a в сыворотках крови пациентов, инфицированных ВГС, и предсказания тяжести течения заболевания на основе полученных данных.

ФНЦИРИП им.М.П.Чумакова РАН

Из различных экосистем выделено около 2500 культур актиномицетов, изучена антибиотическая активность всех выделенных культур в отношении набора тест-организмов, включая MRSA, грамотрицательных бактерий и дрожжей. На основании таксономических признаков и антибиотических свойств отобраны культуры, перспективные для дальнейших исследований, и проведена их таксономическая идентификация. Изучено влияние биогенных аминов – адреналина и гетероауксина на индукцию антибиотикообразования редкими культурами актиномицетов. Установлено, что внесение биогенных аминов в питательную среду приводит к синтезу антибиотиков у ряда ранее неактивных культур редких родов актиномицетов. Продолжена работа по поддержанию коллекции микроорганизмов ФГБНУ «НИИНА».

Проведено изучение антибиотического комплекса ранее выделенного штамма актиномицетов, образующего микробные метаболиты – ингибиторы биосинтеза стеролов (ИБС). Установлена химическая структура двух компонентов, обладающих наибольшей противогрибковой активностью. Оба соединения являются новыми оригинальными антибиотиками и определены, как вещества, обладающие редкой комбинацией макролидного кольца и нафтохинонового агликаона. Изучение серии производных 3-(N-аминоарил) малеимида, полученных в ФГБНУ «НИИНА» путем полного химического синтеза, показало их высокую антимикробную активность в отношении грамположительных бактерий, дрожжей *Candida albicans* и грибов *Aspergillus niger*. Наибольшую биологическую активность проявили 3-бromo-4-тиоарильные и 3,4-бистиоарильные производные, относящиеся к новому типу химических соединений, перспективных для дальнейшей разработки.

Продолжено изучение амикумацина. Установлено, что амикумацин А активен в отношении большинства

грамположительных бактерий, в том числе MRSA, VR и *Mycobacterium smegmatis*, а также некоторых грамотрицательных бактерий и грибов, включая устойчивые штаммы *C. krusei* и *C. neoformis*.

Показано, что антибиотические соединения штамма *Bacillus subtilis* (основа лекарственного препарата пробиотика споробактерина) способны преодолевать лекарственную устойчивость микроорганизмов.

Проведён стабилизирующий отбор по признаку антибиотикообразования промышленных продуцентов противобактериальных антибиотиков, разработанных в ФГБНУ «НИИНА» в предыдущие годы – эремомицина, ристомидина и тобрамицина, пригодных для промышленного производства этих антибиотиков.

Установлено таксономическое положение культур, поступивших в коллекцию как штаммы *Ganoderma lucidum* и показавших способность к образованию противоопухолевых полисахаридов. Выявлены штаммы *G. lucidum*, *G. resinaceum*. Нуклеотидные последовательности исследованных штаммов депонированы в GenBank NCBI. Впервые обнаружены микроморфологические структуры мицелия *G. lucidum*, образующиеся только в условиях солевого стресса. Совместно с Фондом модернизации и развития технологий продолжены доклинические испытания препарата ксиломаннан. Совместно с ФБУН «МНИИЭМ им. Г.Н. Габричевского» показано, что препарат ксиломаннан индуцирует образование ФНО- α , интерлейкинов 1 и 10. Разработаны лабораторные способы погруженного культивирования *Lentinus edodes* и *Flammulina velutipes*, эффективные для получения ингибиторов биосинтеза стеролов. Получен препарат-сырец антибиотика лентинамицина В.

Наработан и передан на ЯМР-исследование антифунгиальный антибиотик «ирумамицинового типа», продуцируемый штаммом-продуцентом гликолипопептидного антибиотического комплекса. Установлен спектр активности и структура нафтохинонового антифунгиального антибиотика. В результате скрининга штаммов-продуцентов найден ряд перспективных продуцентов антибиотиков-пептаиболов. На основании данных масс-спектров и спектров ЯМР установлена предположительная структура рибосомально-активных антибиотиков – изомеров пристиномицина.

Продолжена работа по синтезу и изучению новых полусинтетических аналогов сложных полифункциональных антибиотиков, обладающих антимикробной и/или противоопухолевой активностью. Получено и изучено 20 полусинтетических производных антибиотиков разных классов гликопептидов, оливомицина А, а также макролидов амфотерицина В и олигомицина А. Среди новых полусинтетических производных отечественного антибиотика эремомицина обнаружено пять соединений, высокоактивных в отношении резистентных штаммов грамположительных бактерий, устойчивых к ванкомицину. С использованием полусинтетического карбоксамидного производного эремомицина получены принципиально новые результаты, необходимые для построения молекулярной модели взаимодействия гликопептидного антибиотика с мишенью. Разработан препаративный метод выделения оливомицина А из сырца – смеси оливомицина А и его биопредшественников. Получено новое производное олигомицина А, не уступающее по активности исходному антибиотику.

С целью изучения процессов развития резистентности стафилококков к линезолиду и возможностей

предотвращения селекции резистентных мутантов в процессе антибиотикотерапии, в динамической системе проведено изучение его фармакодинамики в широком диапазоне концентраций антибиотика по отношению к 3 штаммам микроорганизмов, обогащенным предварительно выращенными для каждого штамма устойчивыми к антибиотикам мутантами. В результате изучения фармакодинамики антибиотиков по отношению к резистентным субпопуляциям микроорганизмов были выработаны общие подходы к методологии проведения подобных исследований. Был выбран параметр, позволяющий прогнозировать возможность развития резистентности, и выработаны критерии оценки его «анти-мутантных» значений.

НИИНА

Сконструированы и изучены в доклинических исследованиях ассоциированные вирусно-бактериальные вакцины против РС-инфекции и стрептококков группы В. Обоснована возможность использования ХА вирусов гриппа в качестве векторной системы.

В эксперименте на животных показано протективное действие вирусно-бактериальной вакцины, включающей вакцинный штамм подтипа H7N3, против гомологичной и гетерологичной реинфекции, включая высокопатогенный для мышей вирус A/PR8/34 и вирус потенциально пандемического подтипа H7N9.

В геноме пробиотических бактерий присутствуют гены бактериоцинов. В геноме пробиотического штамма *E. faecium* L3 выявлены гены, обеспечивающие продукцию четырех бактериоцинов- EntB, EntA, Entxα и EnxB. Установлены максимально переносимые концентрации химически синтезированных бактериоцинов EntB, Entxα и EnxB для клеток MDCK и Vero. Выявлена способность данных бактериоцинов ингибировать репродукцию вируса гриппа A/Перт/16/2009(H3N2) и вируса простого герпеса 1 типа (HSV-1 Leningrad 248/88) при их культивировании на соответствующих культурах клеток. Доказано антихеликобактерное действие энтероцинов Entxα, EnxB и EntB при культивировании *Helicobacter pylori* на поверхности плотной питательной среды. Полученные результаты могут рассматриваться как подтверждение одного из возможных механизмов прямого противовирусного и антихеликобактерного действия пробиотических энтерококков, способных продуцировать данные антимикробные пептиды в системе *in vivo*. На этой основе может быть рекомендована для дальнейших доклинических исследований новая методология борьбы с вирусными инфекциями и хеликобактериозом при помощи бактериоциногенных пробиотических штаммов или бактериоцинов.

В развитие цикла работ по созданию химерных рекомбинантных стрептококковых вакцин подготовлен ряд молекул, составленных из иммунодоминантных фрагментов поверхностных белков стрептококков группы В. Использованы фрагменты пяти поверхностных белков СГВ в двух вариантах размеров. Часть вакцинных молекул содержит флагеллиновую вставку. Химерные молекулы спроектированы таким образом, чтобы имелась возможность изучить связь иммуногенности и протективности молекул с длиной иммунодоминантных участков и наличием в их структуре адьювантных фрагментов. Проведен сравнительный анализ иммуногенности вакцин, полноценности иммунного ответа и

	<p>протективной эффективности в отношении нескольких серотипов СГВ. Определен наиболее эффективный вариант, обладающий максимальной способностью блокировать развитие СГВ инфекции.</p> <p>ИЭМ</p>
IX. Науки о Земле	
<p>124. Геодинамические закономерности вещественно-структурной эволюции твердых оболочек Земли</p>	<p>Впервые на основании прямого опробования коренных пород дна с помощью технических средств научно-исследовательской подводной лодки в юго-западной части поднятия Менделеева (Северный Ледовитый океан), а также - анализа материалов, полученных при батиметрической съемке и видеонаблюдении, объективно доказана континентальная природа пород (кварцитопесчаники и др.), слагающих это поднятие, что является важнейшим аргументом в пользу его включения в экономическую зону России в Восточной Арктике.</p> <p>Установлена общая закономерность формирования гидротермальной зональности в осадочном покрове океанских рифтов: зона 1 – неизменные терригенные тонкодисперсные слоистые силикаты, состоящие из хлорита, иллита и преобладающего смектита. зона 2 – переходная зона (содержание хлорита в осадочных породах сильно возрастает за счет новообразованного хлорита, терригенный иллит сохраняется, терригенный смектит полностью растворен), температура – 100–250°C. Зона 3 – высокотемпературная (300±50°C) – все первичные терригенные тонкодисперсные слоистые силикаты замещены гидротермальным хлоритом.</p> <p>Составлена Объяснительная записка в виде монографии “Geology of Northern, Central, and Eastern Asia” (Геология Северной, Центральной и Восточной Азии) к изданной в 2014 году «Геологической карты Северной-Центральной-Восточной Азии и сопредельных территорий масштаба 1:2 500 000» (Пекинское картографическое издательство).</p> <p>ГИН РАН</p> <p>Разработана новая геодинамическая модель, основанная на представлении о существовании горизонтально протяженной конвективной ячейки в верхней мантии, сопряженной с конвейерным механизмом субдукции тихоокеанской литосферы. В рамках предложенной модели находят свое естественное физическое объяснение такие известные тектономагматические процессы, как отступление островных дуг в сторону океана с образованием задуговых бассейнов, возникновение континентальных рифтовых зон и магматических провинций на значительных (более 1000 км) расстояниях от зон субдукции.</p> <p>ИО РАН</p> <p>Разработана пульсационная модель мантийного плюма, в которой впервые учтено не непрерывное поступление разогретого вещества со дна мантии посредством сплошных конвективных струй, а порционное, что позволяет объяснить возникновение цепочек Горячих точек и формирование островных цепей Гавайского типа.</p>

ИФЗ РАН

На основе суперкомпьютерного моделирования разработана новая модель образования докембрийских ультрагорячих (УНО) орогенов в результате коллизии двух континентальных плит. Модель раскрывает взаимосвязь между образованием гранит-зеленокаменных областей, (ультра) высокотемпературных (700-1100°С) гранулитов и деплетированной мантии под орогеном.

ИЭМ РАН

На основе изучения докембрийских структур: Воронежского кристаллического массива, востока Фенно-Скандинавского щита и южного обрамления Сибирского кратона получены следующие выводы. На поверхности Земли 4.4-4.0 млрд. лет назад существовала гидросфера; начало спрединга – 3.8 млрд лет, субдукции – 2.9 млрд лет, возникновение литосферных килей континентов – 3.5 млрд лет назад; протолитами эклогитов Беломорской провинции были породы океанской коры и породы субдуцировавшего края Инари-Кольского микроконтинента; в эклогитах выявлены включения алмаза – индекс-минерала ультра-высокобарического метаморфизма; обоснована мантийно-плюмовая модель гранулитового метаморфизма.

Составлены структурно-тектонические, палеотектонические и кинематические схемы (карты) зон тектонической аккомодации для северо-восточного сегмента Восточно-Европейской платформы и Тянь-Шаня, а также для ЮВ окраины Балтийского щита и Русской плиты на разных этапах их тектонической эволюции.

Проведено сравнение основных этапов аккреции и коллизии в разных регионах Центрально-Азиатского пояса и Урала, выявлены рубежи причленения комплексов океанических бассейнов и островных дуг к континентальным блокам и наиболее крупные коллизионные события. Установлено, что на протяжении всей эволюции западного сегмента Центрально-Азиатского пояса основную роль играла аккреция блоков океанической коры и фрагментов энсиматических островных дуг к континентальным блокам. В тоже время, на Урале аккреционные процессы являлись ведущими только на ранних стадиях эволюции (ранний - начало среднего палеозоя), на ее завершающих этапах (конец среднего - поздний палеозой) главную роль играла масштабная коллизия крупных континентальных блоков.

Установлено происхождение и тектоническая эволюция арктических и тихоокеанских структур Северо-Востока России. Определены петрографо-геохимическая характеристика и возраст юрско-мелового вулканизма архипелага Земля Франца-Иосифа. Выделены четыре геодинамических типа офиолитов в составе Олюторского террейна. Предложена реконструкция латерального ряда палеоструктур зоны перехода континент-океан в Усть-Бельском сегменте тихоокеанской окраины. Изучены особенности и перспективы нефтегазоносности рифейско-нижнемеловых комплексов Лаптевоморского региона.

ГИН РАН

Разработаны сценарии геологической истории Новосибирских островов и построены палеотектонические реконструкции для кембрия и ордовика (520-440 млн. лет назад), раскрывающие палеогеографию осадочных бассейнов и кинематику дрейфа террейнов Восточной Арктики

ИНГГ СО РАН

Построены сферические модели мантийной конвекции с новым уточненным распределением вязкости, которые позволили исследовать внутреннюю структуру плюмов и показать, как они зарождаются, поднимаются, и как взаимодействуют с литосферой. Впервые выяснено, почему и как отмирают мантийные плюмы, что определяет их периодический характер активизации. Расчетные периоды пульсации плюмов соответствуют расстояниям между островами Горячих точек Земли.

ИФЗ РАН

U-Pb датированием детритовых цирконов из бассейнов различной геодинамической природы подтверждено выделение двух основных структурных элементов Центрально-Азиатского складчатого пояса: 1) Казахстанско-Байкальского составного континента, состоящего из аккреционно-коллизионных комплексов Палеоазиатского океана, включающих докембрийские гондванские микроконтиненты. Возраст детритовых цирконов из микроконтинентов составляет преимущественно 780-1400 млн. лет; 2) Венд-палеозойских окраино-континентальных комплексов Сибирского континента, состоящего из венд-кембрийской Кузнецко-Алтайской островной дуги, ордовикско-раннедевонской пассивной окраины и девонско-раннекарбоновой активной окраины. Возраст детритовых цирконов их них составляет преимущественно 640-470 млн. лет.

На примере юго-восточной части Горного Алтая на основе термо-тектонического моделирования выявлены закономерности эволюции тектонических процессов и рельефа за последние 100 млн. лет. Показано, что средняя региональная скорость денудации пород отражается в трех термо-тектонических событиях: 1) позднемеловой – раннепалеогеновой тектонической активизации, которая связана с дальним воздействием Монголо-Охотской орогении; 2) среднепалеогеновой – раннеэоценовой стабилизации с формированием поверхности выравнивания; 3) неоген-четвертичной тектонической активизации «ступенчатого» характера, которая отражает результат дальнего воздействия Индо-Евразийской коллизии.

ИГМ СО РАН

На основе изучения позднепермских и среднеюрских тектонизированных гранитов, прорывающих породы нижней пластины Безымянного комплекса метаморфического ядра (КМЯ) (Западное Забайкалье). Установлено, что их внедрение связано с процессом субдукции океанической плиты Монголо-Охотского океана под Сибирский континент. Доказано, что среднеюрские граниты Безымянного КМЯ в совокупности с другими небольшими массивами гранитоидов юрского

возраста могут рассматриваться как докинематические интрузии, предшествующие формированию комплексов метаморфических ядер Западного Забайкалья.

ИЗК СО РАН

Впервые обоснован раннегерцинский этап геологического развития Байкало-Витимской складчатой системы. Предложена новая модель ее геодинамической эволюции в первой половине позднего палеозоя, согласно которой формирование отложений раннегерцинского этапа происходило в условиях последовательно меняющихся геодинамических обстановок пассивной и активной континентальных окраин, связанных с Монголо-Охотским бассейном.

ИЗК СО РАН вместе с ТГУ, ИГАБМ СО РАН, ИГХ СО РАН,
ИТиГ ДВО РАН

Выполнены палеогеодинамические реконструкции юго-восточной части Восточного Саяна. Выделено четыре этапа формирования покровно-складчатой структуры, магматизма и рудообразования в неопротерозое и палеозое, общей продолжительностью более 500 млн лет (от 1020 до 460 млн лет). Показано, что именно субдукция и трансформация слэбов в пределах реконструированных активных окраин стала причиной вспышки плюмового магматизма на рубежах 830-800, 805-770 и 640-460 млн лет. Детальное изучение структуры и вещественного состава рудных месторождений позволило обосновать генетическую связь рудообразования с активной островодужной вулканической деятельностью с участием плюмов в неопротерозое и палеозое.

ГИН СО РАН.

Показано, что на северо-востоке Сибирского кратона на рубеже венда—раннего кембрия происходили процессы континентального рифтогенеза, сопровождавшиеся бимодальным магматизмом с антидромной последовательностью. Установленные U-Pb методом по цирконам конкордантные возрасты позволяют предполагать начало формирования трахириолитов не позже 538 млн лет, и завершение их внедрения не раньше 525 млн лет. Бимодальный комплекс начал образовываться на рубеже венда и кембрия и завершился не раньше окончания терренувской эпохи (томмотского времени), т. е. формировался на протяжении 20 млн лет. Это соответствует времени проявления синрифтовой фазы развития венд-кембрийского осадочного бассейна на северо-востоке Сибирского кратона

ИГАБМ СО РАН совместно с СПбГУ, ВСЕГЕИ

Анализ данных по составу, строению, возрасту и геодинамической типизации террейнов Сихотэ-Алинского орогенного пояса в совокупности с изотопно-геохимическими характеристиками осадочных пород Сихотэ-Алинских мезозойских аккреционных призм и интрузирующих их гранитных массивов показал, что орогенез и формирование

континентальной литосферы Циркум-Япономорского сектора Тихоокеанской окраины Азии связаны с режимом трансформной окраины, сменившим режим субдукции Палеотихоокеанской плиты в раннемеловое время.

ДВГИ ДВО РАН

В результате геолого-геофизических исследований базальтов даек и силлов крупных магматических провинций, ассоциирующихся по возрасту с суперконтинентами – Нуна-Колумбия (1.7–1.3 млрд л.н.) и Родиния (1.1–0.7 млрд л.н.), установлено, что в интервалах 1.87, 1.75, 1.35 и 0.72 млрд л.н. сочленение Сибирского и Лаврентийского континентальных блоков в структурах этих суперконтинентов было сходным и проходило по южной (байкальской) окраине Сибирского блока и северной (арктической) окраине Лаврентии. Выполненные реконструкции имеют принципиальное значение для корреляции общих геологических, тектонических и металлогенических событий.

ИТиГ ДВО РАН

Охарактеризована геодинамическая позиция основных продуктивных на золото стратиграфических подразделений для южного и восточного секторов обрамления Сибирского кратона, во всем их возрастном диапазоне – от раннего протерозоя до мезозоя. Установлено, что образование «благоприятных» горизонтов происходило в обстановках пассивной континентальной окраины или в задуговых бассейнах, а формирование масштабного оруденения – в этапы палеозойских и позднемезозойских орогенных событий.

СВКНИИ ДВО РАН

Установлено, что породы нормально-щелочной и умеренно-щелочной серий полигенного Белоголовского вулканического центра в Срединном хребте Камчатки отличаются концентрациями высоkozарядных и крупноионных литофильных элементов и, в то же время, слагают общий тренд с признаками, характерными «островодужному» и «внутриплитному» вулканизму соответственно. Предложена модель образования магм с участием гетерогенных источников вещества (деплетированного и обогащенного). Показано, что одним из источников магм могла быть субдуцируемая океаническая литосфера Тихоокеанского или Командорского типа, тогда как другим источником был рециклированный материал Индийского MORB типа.

ИВиС ДВО РАН

Установлено, что формирование складчато-блоковой структуры Западно-Сахалинского террейна завершается в четвертичное время. Северо-восточное сжатие в эоцене-плиоцене вызывало правосторонние перемещения вдоль ограничивающих террейн субмеридиональных разломов, приведшим к дислокации прилегающих отложений, аналогичным дислокациям вблизи зон разломов, периодически происходивших в кайнозое в рифтовые стадии формирования нефтегазовых осадочных бассейнов о. Сахалин и его шельфа.

ИМГиГ ДВО РАН

Выявлены зоны фоновых деформаций, приуроченные к внутренней части Амурской плиты, и зоны с повышенными значениями деформаций. Зоны повышенной тектонической активизации соответствуют областям редуцированной литосферы и часто характеризуются наличием позднекайнозойского вулканизма. Часть из них может интерпретироваться как современные границы внутриконтинентальных геоблоков и малых литосферных плит.

ИГиП ДВО РАН

На северо-востоке Фенноскандинавского щита проведено комплексное исследование палеозойских проявлений толеитового магматизма, которое показало, что: (а) генерация палеозойских толеитовых расплавов происходила из мантии на глубинах, соответствующих фации шпинелевых лерцолитов и предшествовала появлению щелочных магм; деплетированный мантийный субстрат, из которого были выплавлены толеиты, не несет признаков метасоматоза и не обогащен HFSE, REE и LILE; (б) в Кольской щелочной провинции палеозойские плюм-литосферные процессы имели эволюционный характер, который проявился в последовательном понижении уровней магмогенерации, развитии процессов мантийного метасоматоза и фертилизации мантийного субстрата, а также в закономерной смене состава поступающих к поверхности расплавов.

ИГГД РАН

Структурным анализом Кольской щелочной изверженной провинции выявлена глубинная тектоническая зона по линии Салланлатва – Вуориярви – Ковдозеро – Турий Мыс – кимберлиты Терского и Зимнего берега, контролирующая размещение редкометалльных месторождений в западной части и алмазодносных кимберлитов – в восточной. Она характеризуется устойчивой и закономерной корреляцией структурных индикаторов как в рамках отдельно взятых магматических этапов, так и в их последовательности. В пространстве она не совпадает с осью Кандалакшского рифта, сечёт его под острым углом и образует слегка выпуклую к северу дугу.

ГИ КНЦ РАН.

Установлены сложные случаи взаимодействия плюмов с мощными континентальными плитами, когда может происходить возникновение комплексов радиальных даек, «застревание» плюмов в литосфере и др. Описан феномен “мантийного ветра” и его влияние на форму плюмов и анизотропию окружающей их мантии, с образованием параболических структур.

ИГ УНЦ РАН

125.

Впервые на основании прямого опробования коренных пород дна с помощью технических средств научно-

<p>Фундаментальные проблемы развития литогенетических, магматических, метаморфических и минералообразующих систем</p>	<p>исследовательской подводной лодки в юго-западной части поднятия Менделеева (Северный Ледовитый океан), а также - анализа материалов, полученных при батиметрической съемке и видеонаблюдении, объективно доказана континентальная природа пород (кварцитопесчаники и др.), слагающих это поднятие, что является важнейшим аргументом в пользу его включения в экономическую зону России в Восточной Арктике.</p> <p>Установлена общая закономерность формирования гидротермальной зональности в осадочном покрове океанских рифтов: зона 1 – неизменные терригенные тонкодисперсные слоистые силикаты, состоящие из хлорита, иллита и преобладающего смектита. зона 2 – переходная зона (содержание хлорита в осадочных породах сильно возрастает за счет новообразованного хлорита, терригенный иллит сохраняется, терригенный смектит полностью растворен), температура – 100–250°C. Зона 3 – высокотемпературная (300±50°C) – все первичные терригенные тонкодисперсные слоистые силикаты замещены гидротермальным хлоритом.</p> <p>Составлена Объяснительная записка в виде монографии “Geology of Northern, Central, and Eastern Asia” (Геология Северной, Центральной и Восточной Азии) к изданной в 2014 году «Геологической карты Северной-Центральной-Восточной Азии и сопредельных территорий масштаба 1:2 500 000» (Пекинское картографическое издательство).</p> <p style="text-align: center;">ГИН РАН</p> <p>Разработана новая геодинамическая модель, основанная на представлении о существовании горизонтально протяженной конвективной ячейки в верхней мантии, сопряженной с конвейерным механизмом субдукции тихоокеанской литосферы. В рамках предложенной модели находят свое естественное физическое объяснение такие известные тектономагматические процессы, как отступление островных дуг в сторону океана с образованием задуговых бассейнов, возникновение континентальных рифтовых зон и магматических провинций на значительных (более 1000 км) расстояниях от зон субдукции.</p> <p style="text-align: center;">ИО РАН</p> <p>Разработана пульсационная модель мантийного плюма, в которой впервые учтено не непрерывное поступление разогретого вещества со дна мантии посредством сплошных конвективных струй, а порционное, что позволяет объяснить возникновение цепочек Горячих точек и формирование островных цепей Гавайского типа.</p> <p style="text-align: center;">ИФЗ РАН</p> <p>На основе суперкомпьютерного моделирования разработана новая модель образования докембрийских ультрагорячих (УНО) орогенов в результате коллизии двух континентальных плит. Модель раскрывает взаимосвязь между образованием гранит-зеленокаменных областей, (ультра) высокотемпературных (700-1100°C) гранулитов и деплетированной мантии под орогеном.</p> <p style="text-align: center;">ИЭМ РАН</p>
---	---

На основе изучения докембрийских структур: Воронежского кристаллического массива, востока Фенно-Скандинавского щита и южного обрамления Сибирского кратона получены следующие выводы. На поверхности Земли 4.4-4.0 млрд. лет назад существовала гидросфера; начало спрединга – 3.8 млрд лет, субдукции – 2.9 млрд лет, возникновение литосферных килей континентов – 3.5 млрд лет назад; протолитами эклогитов Беломорской провинции были породы океанской коры и породы субдуцировавшего края Инари-Кольского микроконтинента; в эклогитах выявлены включения алмаза – индекс-минерала ультра-высокобарического метаморфизма; обоснована мантийно-плюмовая модель гранулитового метаморфизма.

Составлены структурно-тектонические, палеотектонические и кинематические схемы (карты) зон тектонической аккомодации для северо-восточного сегмента Восточно-Европейской платформы и Тянь-Шаня, а также для ЮВ окраины Балтийского щита и Русской плиты на разных этапах их тектонической эволюции.

Проведено сравнение основных этапов аккреции и коллизии в разных регионах Центрально-Азиатского пояса и Урала, выявлены рубежи причленения комплексов океанических бассейнов и островных дуг к континентальным блокам и наиболее крупные коллизионные события. Установлено, что на протяжении всей эволюции западного сегмента Центрально-Азиатского пояса основную роль играла аккреция блоков океанической коры и фрагментов энсиматических островных дуг к континентальным блокам. В тоже время, на Урале аккреционные процессы являлись ведущими только на ранних стадиях эволюции (ранний - начало среднего палеозоя), на ее завершающих этапах (конец среднего - поздний палеозой) главную роль играла масштабная коллизия крупных континентальных блоков.

Установлено происхождение и тектоническая эволюция арктических и тихоокеанских структур Северо-Востока России. Определены петрографо-геохимическая характеристика и возраст юрско-мелового вулканизма архипелага Земля Франца-Иосифа. Выделены четыре геодинамических типа офиолитов в составе Олюторского террейна. Предложена реконструкция латерального ряда палеоструктур зоны перехода континент-океан в Усть-Бельском сегменте тихоокеанской окраины. Изучены особенности и перспективы нефтегазоносности рифейско-нижнемеловых комплексов Лаптевоморского региона.

ГИН РАН

Разработаны сценарии геологической истории Новосибирских островов и построены палеотектонические реконструкции для кембрия и ордовика (520-440 млн. лет назад), раскрывающие палеогеографию осадочных бассейнов и кинематику дрейфа террейнов Восточной Арктики

ИНГГ СО РАН

Построены сферические модели мантийной конвекции с новым уточненным распределением вязкости, которые позволили исследовать внутреннюю структуру плюмов и показать, как они зарождаются, поднимаются, и как

взаимодействуют с литосферой. Впервые выяснено, почему и как отмирают мантийные плюмы, что определяет их периодический характер активизации. Расчетные периоды пульсации плюмов соответствуют расстояниям между островами Горячих точек Земли.

ИФЗ РАН

U-Pb датированием детритовых цирконов из бассейнов различной геодинамической природы подтверждено выделение двух основных структурных элементов Центрально-Азиатского складчатого пояса: 1) Казахстанско-Байкальского составного континента, состоящего из аккреционно-коллизионных комплексов Палеоазиатского океана, включающих докембрийские гондванские микроконтиненты. Возраст детритовых цирконов из микроконтинентов составляет преимущественно 780-1400 млн. лет; 2) Венд-палеозойских окраино-континентальных комплексов Сибирского континента, состоящего из венд-кембрийской Кузнецко-Алтайской островной дуги, ордовикско-раннедевонской пассивной окраины и девонско-раннекарбоновой активной окраины. Возраст детритовых цирконов из них составляет преимущественно 640-470 млн. лет.

На примере юго-восточной части Горного Алтая на основе термо-тектонического моделирования выявлены закономерности эволюции тектонических процессов и рельефа за последние 100 млн. лет. Показано, что средняя региональная скорость денудации пород отражается в трех термо-тектонических событиях: 1) позднемеловой – раннепалеогеновой тектонической активизации, которая связана с дальним воздействием Монголо-Охотской орогении; 2) среднепалеогеновой – ранненеогеновой стабилизации с формированием поверхности выравнивания; 3) неоген-четвертичной тектонической активизации «ступенчатого» характера, которая отражает результат дальнего воздействия Индо-Евразийской коллизии.

ИГМ СО РАН

На основе изучения поздне триасовых и среднеюрских тектонизированных гранитов, прорывающих породы нижней пластины Безымянного комплекса метаморфического ядра (КМЯ) (Западное Забайкалье). Установлено, что их внедрение связано с процессом субдукции океанической плиты Монголо-Охотского океана под Сибирский континент. Доказано, что среднеюрские граниты Безымянного КМЯ в совокупности с другими небольшими массивами гранитоидов юрского возраста могут рассматриваться как докинематические интрузии, предшествующие формированию комплексов метаморфических ядер Западного Забайкалья.

ИЗК СО РАН

Впервые обоснован раннегерцинский этап геологического развития Байкало-Витимской складчатой системы. Предложена новая модель ее геодинамической эволюции в первой половине позднего палеозоя, согласно которой формирование отложений раннегерцинского этапа происходило в условиях последовательно меняющихся

геодинамических обстановок пассивной и активной континентальных окраин, связанных с Монголо-Охотским бассейном.

ИЗК СО РАН вместе с ТГУ, ИГАБМ СО РАН, ИГХ СО РАН, ИТиГ ДВО РАН

Выполнены палеогеодинамические реконструкции юго-восточной части Восточного Саяна. Выделено четыре этапа формирования покровно-складчатой структуры, магматизма и рудообразования в неопротерозое и палеозое, общей продолжительностью более 500 млн лет (от 1020 до 460 млн лет). Показано, что именно субдукция и трансформация слэбов в пределах реконструированных активных окраин стала причиной вспышки плюмового магматизма на рубежах 830-800, 805-770 и 640-460 млн лет. Детальное изучение структуры и вещественного состава рудных месторождений позволило обосновать генетическую связь рудообразования с активной островодужной вулканической деятельностью с участием плюмов в неопротерозое и палеозое.

ГИН СО РАН.

Показано, что на северо-востоке Сибирского кратона на рубеже венда—раннего кембрия происходили процессы континентального рифтогенеза, сопровождавшиеся бимодальным магматизмом с антидромной последовательностью. Установленные U-Pb методом по цирконам конкордантные возрасты позволяют предполагать начало формирования трахириолитов не позже 538 млн лет, и завершение их внедрения не раньше 525 млн лет. Бимодальный комплекс начал образовываться на рубеже венда и кембрия и завершился не раньше окончания терренувской эпохи (томмотского времени), т. е. формировался на протяжении 20 млн лет. Это соответствует времени проявления синрифтовой фазы развития венд-кембрийского осадочного бассейна на северо-востоке Сибирского кратона

ИГАБМ СО РАН совместно с СПбГУ, ВСЕГЕИ

Анализ данных по составу, строению, возрасту и геодинамической типизации террейнов Сихотэ-Алинского орогенного пояса в совокупности с изотопно-геохимическими характеристиками осадочных пород Сихотэ-Алинских мезозойских аккреционных призм и интродуцирующих их гранитных массивов показал, что орогенез и формирование континентальной литосферы Циркум-Япономорского сектора Тихоокеанской окраины Азии связаны с режимом трансформной окраины, сменившим режим субдукции Палеотихоокеанской плиты в раннемеловое время.

ДВГИ ДВО РАН

В результате геолого-геофизических исследований базальтов даек и силлов крупных магматических провинций, ассоциирующихся по возрасту с суперконтинентами – Нуна-Колумбия (1.7–1.3 млрд л.н.) и Родиния (1.1–0.7 млрд л.н.), установлено, что в интервалах 1.87, 1.75, 1.35 и 0.72 млрд л.н. сочленение Сибирского и Лаврентийского континентальных блоков в структурах этих суперконтинентов было сходным и проходило по южной (байкальской)

окраине Сибирского блока и северной (арктической) окраине Лаврентии. Выполненные реконструкции имеют принципиальное значение для корреляции общих геологических, тектонических и металлогенических событий.

ИТиГ ДВО РАН

Охарактеризована геодинамическая позиция основных продуктивных на золото стратиграфических подразделений для южного и восточного секторов обрамления Сибирского кратона, во всем их возрастном диапазоне – от раннего протерозоя до мезозоя. Установлено, что образование «благоприятных» горизонтов происходило в обстановках пассивной континентальной окраины или в задуговых бассейнах, а формирование масштабного оруденения – в этапы палеозойских и позднемезозойских орогенных событий.

СВКНИИ ДВО РАН

Установлено, что породы нормально-щелочной и умеренно-щелочной серий полигенного Белоголовского вулканического центра в Срединном хребте Камчатки отличаются концентрациями высоkozарядных и крупноионных литофильных элементов и, в то же время, слагают общий тренд с признаками, характерными «островодужному» и «внутриплитному» вулканизму соответственно. Предложена модель образования магм с участием гетерогенных источников вещества (деплетированного и обогащенного). Показано, что одним из источников магм могла быть субдуцируемая океаническая литосфера Тихоокеанского или Командорского типа, тогда как другим источником был рециклированный материал Индийского MORB типа.

ИВиС ДВО РАН

Установлено, что формирование складчато-блоковой структуры Западно-Сахалинского террейна завершается в четвертичное время. Северо-восточное сжатие в эоцене-плиоцене вызывало правосторонние перемещения вдоль ограничивающих террейн субмеридиональных разломов, приведшим к дислокации прилегающих отложений, аналогичным дислокациям вблизи зон разломов, периодически происходивших в кайнозой в рифтовые стадии формирования нефтегазовых осадочных бассейнов о. Сахалин и его шельфа.

ИМГиГ ДВО РАН

Выявлены зоны фоновых деформаций, приуроченные к внутренней части Амурской плиты, и зоны с повышенными значениями деформаций. Зоны повышенной тектонической активизации соответствуют областям редуцированной литосферы и часто характеризуются наличием позднекайнозойского вулканизма. Часть из них может интерпретироваться как современные границы внутриконтинентальных геоблоков и малых литосферных плит.

ИГиП ДВО РАН

	<p>На северо-востоке Фенноскандинавского щита проведено комплексное исследование палеозойских проявлений толеитового магматизма, которое показало, что: (а) генерация палеозойских толеитовых расплавов происходила из мантии на глубинах, соответствующих фации шпинелевых лерцолитов и предшествовала появлению щелочных магм; деплетированный мантийный субстрат, из которого были выплавлены толеиты, не несет признаков метасоматоза и не обогащен HFSE, REE и LILE; (б) в Кольской щелочной провинции палеозойские плюм-литосферные процессы имели эволюционный характер, который проявился в последовательном понижении уровней магмогенерации, развитии процессов мантийного метасоматоза и фертилизации мантийного субстрата, а также в закономерной смене состава поступавших к поверхности расплавов.</p> <p style="text-align: center;">ИГГД РАН</p> <p>Структурным анализом Кольской щелочной изверженной провинции выявлена глубинная тектоническая зона по линии Салланлатва – Вуориярви – Ковдозеро – Турий Мыс – кимберлиты Терского и Зимнего берега, контролирующая размещение редкометалльных месторождений в западной части и алмазоносных кимберлитов – в восточной. Она характеризуется устойчивой и закономерной корреляцией структурных индикаторов как в рамках отдельно взятых магматических этапов, так и в их последовательности. В пространстве она не совпадает с осью Кандалакшского рифта, сечёт его под острым углом и образует слегка выпуклую к северу дугу.</p> <p style="text-align: center;">ГИ КНЦ РАН.</p> <p>Установлены сложные случаи взаимодействия плюмов с мощными континентальными плитами, когда может происходить возникновение комплексов радиальных даек, «застревание» плюмов в литосфере и др. Описан феномен “мантийного ветра” и его влияние на форму плюмов и анизотропию окружающей их мантии, с образованием параболических структур.</p> <p style="text-align: center;">ИГ УНЦ РАН</p>
<p>126. Периодизация истории Земли, определение длительности и корреляция геологических событий на основе развития методов геохронологии,</p>	<p>Обобщены результаты литологических, палеонтологических и палеоэкологических данных изучения отложений нижнего силура на поднятии Чернова, которые позволяют предположить штормовой режим седиментации с преобладанием волновой турбулентности в позднем венлоке. Наиболее информативны для седиментологической интерпретации – распределение в разрезе известняков биокластовых с крупными гальками, остракодово-водорослевых с пелоидами, гравелито-песчаников, плоскогалечниковых конгломератов, а также обнаруженные уникальные прижизненные захоронения донных сообществ и остатков минерализованной биоты в строматолитах, замещенных пиритом, образование которого связывают с аноксидными условиями, создававшимися сразу после гибели организмов. Полученные результаты расширяют возможность реконструкции эволюции древних экосистем в раннем силуре.</p> <p style="text-align: center;">ИГ Коми НЦ УрО РАН</p>

стратиграфии и
палеонтологии

Проведена инвентаризация распространения каменноугольных известковых водорослей на Урале. Проанализированы данные из более ста разрезов. По фораминиферовой шкале, использованной в качестве стандартной для каменноугольного интервала, определены биозоны и акмезоны (зоны расцвета) всех известных видов известковых водорослей. На основе акмезон впервые была построена непрерывная акмезональная шкала высокого корреляционного потенциала. Эта шкала для нижнего карбона Урала имеет большую детальность (9 зон), чем традиционная 6-тизонная шкала.

ИГГ УрО РАН

Изменены представления об эволюционном развитии средне-позднекаменноугольных аммоноидей. Выделено новое семейство *Eoshamarditidae* Kutugin, которое обитало в восточносибирских акваториях касимовского века
ИГАБМ СО РАН вместе с ГИН РАН, СВКНИИ ДВО РАН

Комплексное изучение ключевых нижнерифейских микрофоссилий калтасинской свиты Приуралья, котуйканской и усть-ильинской свит Анабарского массива показало их принципиальное отличие от более молодых ассоциаций микрофоссилий. На основе Re-Os, K-Ar и Rb-Sr датирования определен изотопный раннерифейский возраст вмещающих ассоциации отложений.

Установлены основные этапы развития каменноугольных флор и фитохорий Ангарского и Казахстанского палеоконтинентов. Для каждого из этапов впервые построены детальные схемы фитогеографического районирования Казахстанского и Ангарского палеоконтинентов.

Исследована пермская флора Западной Ангарида с привлечением данных из соседних регионов. Подробно рассмотрена история изучения позднепалеозойских растений России с акцентом на приуральские местонахождения. Охарактеризованы все основные группы высших растений, остатки которых встречаются в пермских отложениях Приуралья, описаны новые таксоны ископаемых растений. Приведены палеоэкологические реконструкции пермских флор Приуралья и рассмотрен переход от палеофита к мезофиту.

Проведено изотопно-геохимическое изучение осадочных пород позднего докембрия и раннего кембрия, которые вскрываются на северо-западном склоне Алданского щита в среднем течении р.р. Олекма и Чара. Методами изотопной хемотратиграфии осуществлена корреляция этого разреза с опорными разрезами венда-раннего кембрия Патомского комплекса и Сибирской платформы. Положительный изотопно-углеродный экскурс - маркер границы томмотского и немакит-далдынского яруса (согласно российской стратиграфической шкале принимаемой в качестве границы протерозоя и палеозоя) установлен в верхней части порохтажской (усть-юдомской) свиты, что существенно ниже, чем на севере и юге Сибирской платформы. Этот результат свидетельствует о гетерохронности границы усть-юдомской и пестроцветной свит и их аналогов, которая используется при нефтеразведочном бурении для региональной корреляции

разрезов.

ГИН РАН

Дана характеристика пермских фаунистических сообществ задуговых бассейнов Охотско-Тайгоносской вулканической дуги (ОТВД). Показано, что относительное разнообразие фаунистических сообществ Охотского бассейна обусловлено не только более мелководными условиями существования фауны, но и большей его «открытостью», что может объясняться существованием близлежащего пролива в пределах ОТВД. Таксономический состав сообществ других бассейнов ОТВД значительно беден.

СВКНИИ ДВО РАН

Составлена рабочая схема строения четвертичных образований Нижней Волги, принципиально отличающаяся от предыдущих схем, схема соответствует принятой в настоящее время Унифицированной схеме МСК (1984), региональной стратиграфической схеме РМСК по Центру и Югу Европейской части Русской платформы (1998), а также в легенде Нижневолжской серии листов Госгеолкарты-200.

ИГ УНЦ РАН

Проведена U–Pb цирконовая стратификация терригенных отложений верхнедокембрийского фундамента п-ова Канин и Северного Тимана. Минимальные U–Pb возрасты детритовых цирконов из кварцитопесчаников гнильской свиты табуевской серии п-ова Канин (1083 ± 26 млн лет), из алевропесчаников малочернореченской свиты (1035 ± 19 млн лет) и кварцитопесчаников ямбозерской свиты (1038 ± 8 млн лет) барминской серии Северного Тимана, – нижнего возрастного предела осадконакопления, - дают основание предполагать, что вероятным “седиментационным” возрастом стратиграфических тел является поздний рифей. Формирование кластических осадков происходило в условиях пассивной континентальной окраины и контролировалось привносом петрогенного материала из породных комплексов Фенноскандинавского щита.

ИГ Коми НЦ УрО РАН

Обобщены материалы по геохронологии и петрогенезису зоархейских изверженных пород бугского гранулитогнейсового комплекса Украинского щита. Изучены кристаллы циркона 2-й, 4-й, 8-й и 10-й толщ архейского комплекса Кольской сверхглубокой скважины с глубин 8965–12080 м. Возраст ядер кристаллов циркона увеличивается от 2-й и 4-й толщ (соответственно, 2822 ± 5 и 2804 ± 16 млн лет) к 8-й и 10-й толщам (2857 ± 5 и 2855 ± 4 млн лет). Возраст оболочек кристаллов установлен в 2804 ± 8 млн лет в плагиогнейсах 2-й толщи и в 2813 ± 4 и 2830 ± 6 млн лет в плагиогнейсах 8-й и 10-й толщ. Без учета времени образования 1-й толщи, сложенной преимущественно

метаосадочными породами, длительность формирования разреза архейского комплекса СГ-3 составляет 27 ± 9 млн. лет.

На основе U-Pb и Sm-Nd изотопно-геохимических исследований стратиформных (рифовых) Pt-Pd месторождений Мончегорского рудного узла выявлены закономерности их более раннего формирования в интервале 2506–2504 млн. лет по сравнению с базальными (краевыми) Pt-Pd месторождениями и рудопроявлениями с возрастом 2478–2463 млн. лет.

Бадделеит в Pt-Pd месторождениях палеопротерозоя Мончегорского и Федорово-Панского рудных узлов и г. Генеральской формируется в габброноритах на ранних стадиях внутри породообразующих минералов – клино- и ортопироксенов, а на поздних стадиях – в гранофировых породах и образует самостоятельные кристаллы. Бадделеит в расслоенных интрузиях и дайках является всегда первично-магматическим минералом, на основе которого проводятся реконструкции распада суперконтинентов.

ГИ КНЦ РАН

В центральной части Беломорского пояса (Пежостров) установлены эклогиты с магматическим возрастом протолита около 2200 млн. лет. Новая находка эклогитов с ятулийским возрастом магматического протолита и общий анализ накопленных геохронологических данных подтверждает обоснованность выделения в Беломорском подвижном поясе протяженного ареала эклогитового метаморфизма с возрастом около 1900 млн. лет.

Исследования изотопных характеристик Pb в постколизийных гранитах Центрально-Азиатского складчатого пояса выявили ювенильную природу континентальной коры этого региона. Эволюция свинца отвечает модельному параметру $\mu=9.25$ по двустадийной модели Стейси-Крамера. Ювенильный источник коры герцинид Юго-Западной Монголии, согласно этой же модели характеризуется отношением Th/U=3.58. Выявлено смешение мантийного источника герцинид с низкими отношениями Th/U и терригенного компонента с более высоким этим отношением. Для Хангайского батолита установлено отсутствие древнего кристаллического основания в пределах Хангайского прогиба, а мантийный источник гранитов батолита характеризуется более высоким, чем в деплетированной мантии U/Pb отношением, которое отвечает модельному параметру $\mu=9.5$.

Генетическое родство расплавов, из которых кристаллизуются гранитные лейкосомы мигматитов и крупные плутоны калиевых гранитов S-типа, находит подтверждение в пространственном парагенезисе и близости химических составов этих объектов, а также в закономерном распределении изотопов свинца в калиевых полевых шпатах. Pb-Pb изотопные системы калиевых гранитов Бородинского плутона имеют более «примитивные» $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ и $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ и повышенное значение $\kappa_2=^{232}\text{Th}/^{238}\text{U}$ по сравнению с другими плутонами, что указывает на участие в образовании родоначальных гранитных магм не только верхнекорового, но и нижнекорового материала, обедненного ураном.

Минералого-геохимическими исследованиями в заметной части кристаллов циркона полиминерального рудопроявления Ичетью (Средний Тиман) обнаружены внутренние зоны и ядра с необычно высокими содержаниями Y и HREE, а также четкая корреляция их с содержанием P. Это промежуточные по составу члены ряда циркон-ксенотим с гетеровалентной схемой изоморфизма $\text{Zr}^{4+} + \text{Si}^{4+} \rightarrow (\text{Y} + \text{HREE})^{3+} + \text{P}^{5+}$. Проведенные геохронологические и

минералого-геохимические исследования позволяют предположить, что фундамент Среднего Тимана (наиболее вероятный источник циркона проявления Ичетью) сложен породами палеопротерозойского возраста и, вероятно, является продолжением под Мезенскую синеклизу и Средний Тиман палеопротерозойской коллизионной структуры, с которой пространственно связана Архангельская алмазоносная провинция.

В результате комплексных геохронологических (U-Pb (ID TIMS) и U-Th-Pb (LA-ISP-MS) методы по циркону) и Sm-Nd изотопно-геохимических исследований установлено, что в состав станового комплекса западной части Джугджуро-Станового супертеррейна Центрально-Азиатского складчатого пояса включены метаморфические породы, протолиты которых отличаются по возрасту и относятся к трем возрастным группам. Возраст протолитов метаморфических пород иликанской серии Иликанского террейна составляет 2.76 – 2.87 млрд лет, брянтинской серии Брянтинского террейна – около 1.9 млрд лет и, наконец, купуринской и зейской серий соответственно Купуринского и Зейского террейнов – около 2.0 млрд лет.

ИГГД РАН

Получены Pb-Pb изотопно-геохимические характеристики золоторудной минерализации месторождения Зун-Холба (Восточные Саяны). Изотопный состав свинца месторождения оказался типичным для объектов, пространственно приуроченных к докембрийским блокам континентальной коры, подвергшимся многократной переработке магматическими и метаморфическими процессами в более позднее время. Выявлены особенности вариаций изотопного состава свинца в рудах, которые свидетельствуют об участии в рудообразующих процессах вещества раннедокембрийских гранитоидов гарганского комплекса, слагающих фундамент Тувино-Монгольского террейна. Развитие рудообразующих процессов на месторождении Зун-Холба, согласно полученным ранее K-Ar датировкам, происходило в среднедевонское время и сопряжено с проявлениями в пределах Тувино-Монгольского террейна внутриплитного субщелочного магматизма.

Ретроградный обмен изотопов кислорода между минералами (Qtz, КППШ, Pl, Bt) при становлении гранитных пород приводит к заметному перераспределению изотопов кислорода - измененные разности минералов обедняются изотопом ^{18}O и показывают более низкую температуру закрытия (Tc) относительно Qtz. Установлена последовательность (Tc) минералов (Qtz-Pl-КППШ-Bt) в процессах аутометаморфических изменений массива Раумид (Южный Памир), которые привели к масштабному нарушению изотопно-кислородной системы всех минералов, в том числе и водяно-прозрачного плагиоклаза (Pl), не имеющего визуальных и геохимических следов постмагматических изменений.

ИГЕМ РАН

Получены новые данные о возрасте, составе, источниках и условиях образования раннедокембрийских гранитоидов Батомгского выступа фундамента юго-востока Сибирской платформы. В результате геохронологических исследований SHRIMP-II U-Pb методом по циркону установлено, что возраст известково-щелочных гранитоидов хоюнди́нского

	<p>комплекса 2056–2057 млн лет и их формирование связано с раннепалеопротерозойским этапом развития Батомгской гранит-зеленокаменной области.</p> <p>ИТиГ ДВО РАН</p>
<p>127. Динамика и механизмы изменения ландшафтов, климата и биосферы в кайнозое, история четвертичного периода</p>	<p>Реконструирован водный путь между Ростовским княжеством и ранним Ярославлем, первым русским поселением на Великом Волжском пути. Установлено наличие в переходном рубеже от термо-гумидного максимума к Малому ледниковому периоду кратковременных изменений в водности и локальном рисунке гидросети, гидрологических катастроф и скоротечных преобразований ландшафтов. Повышения уровня воды в гидрографической сети облегчало средневековому населению использование водных путей в процессе освоения новых территорий лесной зоны.</p> <p>ГИН РАН</p> <p>Выполнены реконструкции температур января (Тянв) и июля (Тиюля) для территории Восточной Европы в климатический оптимум лихвинского межледниковья и сделан сравнительный анализ климатических условий лихвинского и микулинского межледниковий. Сравнение подтверждает сделанный ранее вывод о предпочтительном использовании микулинского (земского) межледниковья в качестве палеоаналога при создании сценариев дальнейшего развития глобального потепления</p> <p>Показано, что с максимума последнего оледенения (18–20 тыс. л.н.) криосферные процессы охватили бóльшую часть умеренного пояса, чрезвычайно расширилась область многолетней мерзлоты. Согласно модельным оценкам мощность мёрзлых толщ на севере Азии достигала 200–350 м, а под ледниками в Зауральской и Приенисейской частях Западной Сибири – до 500–600 м. В этот период осушался арктический шельф, и в его пределах мёрзлые толщи достигали 50– 100 м. В настоящее время в пределах криолитозоны наблюдается повышение среднегодовой температуры пород на 0.5–2°C</p> <p>ИГ РАН</p> <p>На основе анализа геодинамической эволюции Баренцевоморского шельфа сделано предположение, что Норвежско-Мезенская система рифтов, грабены Воронина, Святой Анны и Франц-Виктория были сформированы за счет процессов растяжения литосферы, а Восточно-Баренцевоморская впадина и Медвежинско-Эджинская зона прогибов образовались на стадии зарождения литосферной плиты за счет столкновения нескольких островных дуг и являются останцами древней океанической коры.</p> <p>ГИ КНЦ</p> <p>Изучена минералогия и кристаллохимия карбонатов в голоценовых отложениях малых минеральных озер Сульфатное и Долгое, расположенных в аридных зонах Западного Забайкалья. Среди аутигенных минералов</p>

установлены карбонаты кальцит-доломитового ряда, арагонит, моногидрокальцит и гидромагnezит. Получены карбонатные записи высокого разрешения, выделены стадии эволюции изученных бассейнов и реконструированы климатические условия голоцена в Байкальском регионе.

На основе исследований озер юга Западной и Восточной Сибири восстановлен теплый и сухой климат 7-5 тлн. и похолодание после 5 тлн. Реконструирована область обитания древнего человека в Сибири во время максимума последнего оледенения (19–22 т.л.н.) - южная и центральная части Сибири и Дальнего Востока до 58° с.ш., спорадическое присутствие до 70° с.ш.

ИГМ СО РАН

Выявлено подчиненное влияние голоценовых извержений В. Саяна на региональные ландшафты и доказана ведущая роль климата в их изменении в среднем-позднем голоцене и антропогенного фактора в последние двести лет. Установлено региональное проявление палеомагнитных экскурсов Гётеборг и Моно Лейк в осадках оз. Баунт (Северная Бурятия), определен их возраст и продолжительность; этими исследованиям подтвержден глобальный характер проявления экскурсов.

ИГХ СО РАН

Впервые экосистемный анализ позволил установить значительные различия в составе биоты Предбайкалья и Забайкалья и некоторое сходство с биотой юго-западного Прибайкалья при доминировании в Байкальской Сибири перигляциальных ландшафтов и господстве умеренно холодного климата в каргинском термохроне и холодного в сартанском криохроне (вторая половина позднего плейстоцена). К концу плейстоцена природные условия стали более благоприятными для древнего человека.

ГИН СО РАН

Установлено, что плиоцен-четвертичный вулканизм зоны Удаляньчи контролировался транстенсионной активизацией структуры северного замыкания бассейна Сунляо, образовавшегося в средней юре-палеогене. Развитие транстенсии под полем Удаляньчи обеспечило фоновые извержения магматических расплавов калиевой серии, производной общего плавления граничного слоя основания литосферы при локальном поступлении менее калиевых расплавов в начале и в конце квартера из источника подлитосферной конвектирующей мантии.

ИЗК СО РАН

Впервые при изучении позднеплейстоцен-голоценовых донных отложений из котловин изолированных бассейнов побережья Белого моря выявлены их морфолитостратиграфические подразделения – литолого-стратиграфические единицы (ЛСЕ). На северо-востоке Балтийского щита выделена сейсмотектоническая зона, в которой в конце

	<p>позднеледниковья и в голоцене возникали мощные землетрясения. Это по новому характеризует сейсмический потенциал платформенных территорий и отдельных ее участков.</p> <p style="text-align: center;">ГИ КНЦ РАН</p> <p>Детализирована пыльцевая летопись осадков озера Эльгыгьтгын в интервале 374–917 тыс. л. н. (кислородно-изотопные стадии 11–23). Показано, что региональная растительность теплых межледниковых стадий характеризовалась широким распространением лиственных лесов, зарослей кустарниковых берез и ольховника. В холодные стадии доминировали мозаичные травянистые тундры, сменявшиеся в долинах окружающего озера Анадырского плоскогорья, лесотундровыми сообществами. По климатическим параметрам одним из наиболее теплых межледниковий четвертичного периода является 11 изотопная стадия.</p> <p style="text-align: center;">СВКНИИ ДВО РАН</p> <p>Впервые проведено детальное минералого-геохимическое изучение костных остатков усть-ишимского палеолитического человека (центральное Прииртышье). Усть-ишимский человек является представителем одной из древнейших предковых популяций <i>Homo sapiens</i>, проживавших одновременно с поздними неандертальцами и денисовскими людьми 45000 лет назад. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что усть-ишимский человек был охотником, мигрировавшим за стадами животных по неоплейстоценовым луговым редколесьям и степям</p> <p style="text-align: center;">ИГ Коми НЦ УрО РАН</p>
<p>128. Физические поля, внутреннее строение Земли и глубинные геодинамические процессы</p>	<p>На основе данных сейсмотомографии и на примере района Тобы (Суматра) оценены условия проявления супервулканизма в зонах субдукции и показан многоуровневый характер миграции флюидов и расплавов. Предполагается, что выделение большого количества тепла и флюидов из магматических очагов вызывает плавление верхней коры, что приводит к суперизвержениям</p> <p style="text-align: center;">ИНГГ СО РАН</p> <p>Создана теория модифицированного метода S-аппроксимаций, который применялся для решения обратных задач гравиметрии и геоморфологии. Вместе с созданным методом блочного контрастирования методика модифицированных S-аппроксимаций является эффективным средством решения различных задач геофизики и геодезии.</p> <p>На основе выполненного анализа записей 18 временных и 6 постоянных сейсмических станций в юго-восточной части Гренландии получены скоростные модели коры, верхней мантии и переходной зоны мантии. Показано, что при раскрытии северной Атлантики дрейф коры северной Америки сопровождается движением подстилающего слоя мантии мощностью не менее 400 км.</p>

Показано, что неустойчивость турбулентных течений с экмановскими профилями скоростей вблизи границы ядромантия приводит к образованию горизонтально ориентированных валиковых циркуляционных структур. Рассмотрены геофизические следствия присутствия таких структур в жидком ядре: создание локальных горячих зон повышенной проводимости и влияние на инверсии геомагнитного поля

Выполнен анализ временных вариаций гравитационного поля в областях крупных землетрясений. Обнаружен рост положительной гравитационной аномалии над океаническим желобом после двух событий в районе Суматры (Ниасское землетрясение 03/2005 и событие Бенкулу 09/2007), после землетрясения на Хокайдо 09/2003, двух Симуширских сейсмических событий на Курильских островах 11/2006 и 01/2007 и землетрясения у острова Самоа 09/2009. Также устойчивые изменения гравитационного поля зарегистрированы после землетрясения в районе г. Сычуань, Китай 05/2008 и парного события в бассейне Вартон в Индийском океане 11/04/2012 с магнитудой 8.6 и 8.2.

ИФЗ РАН

Выделены приливные волны в атмосфере и установлена тенденция к увеличению геомагнитной активности со временем (с 2009 г. по 2015 г. количество дней с возмущенной геомагнитной обстановкой увеличилось в 7,6 раза). Показана возможность использования пространственных и временных вариаций эманационного поля радона, электрического поля в приземном слое, а также характеристик микросейсмических колебаний и электрического поля в грунте для картирования разломных зон и оценки свойств локальных участков земной коры.

ИДГ РАН

Выполнен синтез планетарных магнитостратиграфических данных по позднему архею и протерозою. Предложена модель эволюции инверсионного процесса, в рамках которой эти данные могут быть описаны, согласованы и связаны с формированием и ростом внутреннего ядра или с долговременными процессами на границе внешнего ядра и мантии.

Построена литолого-электрофизическая модель отложений баженовской свиты по полученным новым данным о дисперсионных свойствах слабо проводящих карбонатно-глинисто-кремнистых битуминозных пород. Впервые установлены параметры обобщенной дисперсионной модели Cole-Cole и детально изучены частотные зависимости удельной электропроводности и диэлектрической проницаемости карбонатно-глинисто-кремнистых битуминозных пород баженовской свиты, а также выполнены оценки относительного содержания породообразующих компонент и выделены основные литологические типы баженигов, на основе использования программ и оригинальных алгоритмов быстрой обработки и инверсии высокоточных диаграмм электро-электромагнитных зондирований в скважинах и лабораторных измерений на керне.

Установлены корреляционные зависимости между статистическими параметрами зоны разлома и свойствами волнового изображения. Проведённые исследования были направлены на изучение возможности корректного описания разломных зон сейсмическими методами. Основная цель при этом заключалась в установлении корреляционных

зависимостей между статистическими характеристиками горных пород, образующих ядро разлома и прилегающую к нему зону дробления, и свойствами сейсмических изображений. В свою очередь на этой основе становится возможным установление влияния разломных зон на течения флюидов в резервуарах. В выполненной работе использовалась статистическая модель трёхмерного разлома, построенная по данным натурных наблюдений на обнажениях, и рассчитанные для неё синтетические волновые поля, для которых строились волновые сейсмические изображения.

Разработана и изготовлена многофункциональная станция, способная осуществлять непрерывный контроль комплекса параметров состояния окружающей среды: температура, уровень воды в скважине, давление, освещенность и др. К устройству возможно подключать до 20 цифровых и 5 аналоговых датчиков различных физических параметров. Ядром устройства является платформа на базе микроконтроллера STM32F407VE. Для подключения датчиков предусмотрены интерфейсы: 1-Wire и I2C для цифровых датчиков и входы для подключения аналоговых датчиков. Для считывания и сохранения полученных данных разработана специальная программа. Регистрируемые параметры в режиме реального времени передаются и отображаются на компьютере. Одновременно данные сохраняются на диске в виде файла или передаются на сервер.

ИНГГ СО РАН

Для автоматической обработки материалов сейсмических исследований отражёнными волнами (ОГТ), с целью селекции головных волн в верхней части разреза разработан и применён метод динамического пересчета. Это уникальная технология цифровой обработки данных головных волн, в основе которой лежит свойство пространственной когерентности - параллельность нагоняющих годографов головных волн. С помощью динамического пересчета, из зарегистрированного волнового поля выделяются поля продольных и поперечных головных и кратных головных волн, в то время как другие типы волн, нагоняющие годографы

ЕГС РАН

В сотрудничестве с Институтом математики и механики УрО РАН и МГУ им. М.В.Ломоносова впервые в мировой практике предложен новый количественный подход к оценке термодинамических характеристик лавового потока по дистанционным измерениям абсолютной температуры и теплового потока на ее поверхности. Разработан численный подход к решению проблемы в случае установившегося течения лавы, при котором на дневной поверхности потока известны температура и тепловой поток, а нахождению подлежат температура и скорость движения лавы во всей области ее движения. Проведенные расчеты показали надежность результатов по восстановлению лавовой температуры и скорости, как для гладких, так и для зашумленных исходных данных. Разработаны трехмерные модели течения лавовых потоков с различными геохимическими характеристиками и с множественными выбросами вулканической магмы с целью оценки лавовой опасности.

ИТПЗ РАН

По разработанной методике была проведена обработка данных ионосферных и магнитных измерений вдоль траекторий пролетов спутников Swarm. Проведены расчеты плотности продольных токов магнитосферного происхождения, текущих вдоль силовых линий геомагнитного поля, по спутниковым магнитным измерениям и продолжено формирование базы данных значений этих токов в высокоширотных областях северного и южного полушарий.

В целях развития системы мониторинга геомагнитного поля для оперативного и полномасштабного контроля геомагнитной обстановки в АЗРФ и смежных регионах с помощью стационарных наземных обсерваторий высшего международного стандарта качества ИНТЕРМАГНЕТ проведена подготовка данных новой обсерватории SPG для включения ее в систему ИНТЕРМАГНЕТ. Качество данных признано удовлетворяющим критериям ИНТЕРМАГНЕТ и обсерватория официально вступила в эту систему. Разработаны рекомендации по оптимальным технико-экономическим решениям при строительстве и оснащении геомагнитной обсерватории.

ГЦ РАН

На основе качественной и количественной интерпретации данных гравитационного и магнитного полей, уточнены границы основных тектонических структур Охотоморской окраины. Установлены петрофизические характеристики для комплексов пород, построены петрофизические карты. Проведено сопоставление петрофизических неоднородностей с аномалиями соответствующих им геофизических полей. Выявлена связь аномалий магнитного поля с приповерхностными комплексами пород, а аномалий гравитационного поля – с крупными глубинными блоками.

ИТиГ ДВО РАН

Методом аудиомагнитотеллурического зондирования впервые изучен район современного извержения Толбачинского вулкана. Разработана геоэлектрическая модель земной коры в районе прорыва магматических расплавов им С.И. Набоко. В верхней части земной коры выявлена проводящая неоднородность, связываемая с разломом, по которому флюиды поступали к дневной поверхности. Установлено, что земная кора на глубинах 15–35 км содержит проводящую зону, связываемую с магматическими расплавами и гидротермальными растворами. Составлена концептуальная модель района, характеризующая возможную природу аномальных зон. Даны приближенные оценки пористости пород в разломной зоне, по которой магматические расплавы поступали в вышележащие толщи в районе прорыва им. С. И. Набоко.

Изучены петромагнитные свойства пород, слагающих подводные вулканические постройки Охотоморского склона Курильской островной дуги. Установлено, что основными носителями намагниченности в изученных породах являются зерна титаномагнетита. Высокие величины естественной остаточной намагниченности обусловлены псевдооднодоменной структурой зерен титаномагнетита, а высокие значения магнитной восприимчивости – большой

	<p>концентрацией ферромагнитных зерен. Показано, что самыми высокими температурами Кюри обладают зерна титаномагнетита изверженных пород, слагающих постройки подводных вулканов Смирнова и Эдельштейна.</p> <p style="text-align: center;">ИВиС ДВО РАН</p> <p>На основе новых устойчивых алгоритмов решения обратных задач грави- и магнитометрии в формате сеточных функций разработан метод послойного вычисления трехмерного распределения плотности и намагниченности в изучаемом объеме неоднородной геологической среды. Для построения объемной модели литосферы в пределах трапеции с географическими координатами 60–68° с.ш., 48–72° в.д., выполнена переинтерпретация сейсмических данных по десяти профилям ГСЗ и построены сеточные модели градиентных скоростных разрезов. По результатам комплексной интерпретации сейсмических, гравитационных и магнитных данных построены трехмерные модели распределения плотности и намагниченности в верхней части литосферы и карты блочного строения земной коры региона на разных глубинах.</p> <p style="text-align: center;">ИГФ УрО РАН</p> <p>Построена двумерная геоэлектрическая модель литосферы Тянь-Шаня вдоль локального профиля Таш-Башат (территория Бишкекского геодинамического полигона, Байтикская впадина) по данным МТЗ. Определены геометрические и электрические характеристики областей пониженного сопротивления в полученном геоэлектрическом разрезе. Выявлены основные особенности глубинного геоэлектрического строения. Установлено соответствие зон пониженного сопротивления разломным структурам, как уже известным, так и предполагаемым, которые выявлены по результатам геологической съемки.</p> <p style="text-align: center;">НС РАН</p>
<p>129. Закономерности формирования минерального, химического и изотопного состава Земли, космохимия планет и других тел Солнечной системы,</p>	<p>Разработана теория, объясняющая причины и этапность развития биосферы и климата. Показано, что история биосферы, включая историю оледенений, а также накопления масс органического углерода, связана с конфликтом между ролью CO₂, как газа, определявшего тепловой режим планеты, и ролью CO₂, как исходного вещества в созидании биоты.</p> <p>По изучению включений расплава и шпинели в магнезиальных оливинах установлены повышенные содержания H₂O (до 0.7 вес%) в первичных расплавах коматиитов пояса Абитиби (возраст 2.7 млрд.л.), вероятно, образовавшиеся в мантийной струе при 1725±50оС. H₂O в мантийном источнике могла быть захвачена из мантийной зоны (660-410 км), что предполагает наличие гидратированного слоя.</p> <p>С учетом научных задач экспедиции «Венера-Д» отобраны высоко приоритетные места посадки на поверхности планеты, установлена крупномасштабная последовательность смены режимов эндогенной активности на Венере и охарактеризованы три главных режима: тектонический, вулканический и вулкано-тектонический на протяжении</p>

<p>возникновение и эволюция биосферы Земли, биогеохимические циклы и геохимическая роль организмов</p>	<p>последних 2/3 видимой геологической истории Венеры. 2 - Выделены новые типы тугоплавких включений в углистых хондритах, получены новые данные по процессам испарения и конденсации тугоплавких элементов. Разработана модель формирования силикатных включений и история ударных преобразований метеорита Эльга. В лунных породах найдены включения с сильной катодолюминесценцией. 3 - Показано, что породы в местах посадки станций Венера-13 и Вера-2 не имеют петрохимических аналогов среди земных океанических вулканитов, а породы в месте посадки Венера14 походят на породы срединно-океанических хребтов. Методами фотогеологического и топографического анализа выделены две различных фации рифтовых зон Венеры: рифтовые долины и пояса грабенов. Установлено, что формирование куполов Грютойзен на Луне связано с переплавлением гранитоподобной составляющей коры. Эксперименты показывают, что испарение вещества в ударном процессе протекает преимущественно в виде атомно-молекулярных кластеров. Получены оценки прочности материала ядра кометы Чурюмова-Герасименко.</p> <p>Проведено моделирование физико-химических свойств Fe-S расплавов методом молекулярной динамики (МД) в приложении к строению ядра Луны. Сравнение МД расчетов с результатами по программе Apollo показывает хорошее согласие скорости Р-волн во флюидном ядре Луны, в то время как плотность Fe-S ядра не соответствует сейсмическим моделям. Пересмотр значений плотности ядра приводит к ревизии его размеров и массы. Радиус флюидного Fe-S ядра должен быть меньше 330 км, а его масса <1.5% от массы Луны. 2. Исследование соответствия сейсмологической референц-модели мантии Луны (VPREMOON) термическим и петрологическим моделям показало, что вне зависимости от химического состава, положительный градиент скоростей Р-, S-волн приводит к отрицательному градиенту температуры в мантии, что не имеет физической основы. 3. На основе геофизической информации Cassini–Huygens построены модели внутреннего строения ледяного спутника системы Сатурна –Титана и показано, что в составе водно-ледяной оболочки Титана следует ожидать наличие океана.</p> <p>Изотопный состава углерода микроалмазов из продуктов извержения вулкана Толбачик оказался близок к таковому микроскопических углеродных образований в его лавах. Совокупность геохимических данных алмазов дает основание предположить, что они образовались в соответствии с предложенным Э.М. Галимовым механизмом синтеза алмазов при кавитации. С помощью методов электронной дифракции исследована кристаллическая структура различных наночастиц углерода, синтезируемых при гидродинамической кавитации в углеводородных жидкостях (бензол, толуол, этиловый спирт). Выделены такие полиморфы углерода как наноалмаз, нанографит и сложные композитные образования и проанализированы характеристики их кристаллических решеток.</p> <p style="text-align: center;">ГЕОХИ РАН.</p> <p>Исследован вопрос о выборе референсной поверхности Марса, от которой отсчитываются высоты рельефа и эквипотенциальной поверхности гравитационного поля Марса. Сделан вывод, что наиболее эффективна гидростатически-равновесная модель, причем средняя мощность упругой литосферы планеты должна быть большей, чем толщина континентальной литосферы Земли. 2. На основе моделирования эволюции пылевого слоя в протопланетном</p>
--	---

диске выполнена оценка влияния распределений температуры и плотности газа в диске, начального распределения плотности пылевого компонента, размеров и плотностей пылевых агрегатов и параметров турбулентности на уплотнение слоя в зонах образования земных планет и планет-гигантов. Оценены начальные массы планетезималей, образовавшихся при сжатии сгустков. Изучена последовательность столкновений частиц и тел диска Сатурна при захвате в диск со скоростями ≥ 10 км/с с учетом мегаимпакта; в результате происходит приостановление роста спутников, их дальнейшее дробление и испарение летучих под действием ударов межпланетных частиц.

ИФЗ. РАН

Показана роль масштабных импакт-триггерных процессов и аккомодации (приспособления) земной коры к ударам астероидов в раннем докембрии. Установлено, что аккомодация выражена в возникновении в пределах сиалических ядер новых тектоно-магматических систем за счёт активизации поверхностных и глубинных неоднородностей и в условиях активного ротационного режима Земли. Подтверждено сходство особенностей тектонической эволюции ранней Земли и Венеры, что является подтверждением причинно-следственных связей необратимых эндогенных процессов на этих планетах с внешними (космическими) факторами.

ГИН РАН

Породы Елетьозерской интрузии характеризуются высокими содержаниями некогерентных элементов ($\text{La/LuN} = 2\text{--}37$) и существенной положительной Ba аномалией, что, вероятно, является следствием флюидного массопереноса, сопровождавшего субдукцию под Карельский кратон во время генерации магм интрузии. Присутствие ранней магматической Al шпинели в габброидах свидетельствует о кристаллизации на глубине ~ 15 км. Потенциал кислорода увеличивался при эволюции магматической системы до уровня на 1.5 логарифмической единицы выше буфера кварц-фаялит-магнетит. Высокая летучесть кислорода, обогащение Ti и отсутствие корреляции между магниальностью и содержанием Ni в оливине могут служить индикаторами потенциальной рудоносности мафических интрузивов.

ИГЕМ РАН.

Изучение U-Pb и Lu-Hf изотопных систем цирконов из коровых ксенолитов кимберлитовых трубок Мархинского террейна позволило определить возраст и этапы эволюции земной коры в этой части Сибирского кратона. Нижняя и средняя кора террейна образовалась в архейское время (3,6-3,24 млрд.л.). Палеоархейская кора была переработана в ходе тектонотермальных этапов, включающих неоархейскую модификацию (2,9-2,5 млрд.л) и ряд стадий метаморфизма в палеопротерозое (1,98; 1,9; 1,8 млрд.л), что ставит под сомнение правомочность выделения Мархинского террейна. 2 - Установлено почти одновременное проявление островодужного, синколлизийного гранитоидного и надсубдукционного габброидного магматизма в Ольхонском регионе со сложным взаимодействием кислых и основных расплавов, которое привело к возникновению особого, бедного редкими элементами щелочного магматизма и метасоматоза. Обозначено

время начала нового внутриплитного тектонического этапа (390 млн. лет), выразившегося в развитии редкометалльных гранит-пегматитов.

ИГХ СО РАН.

В Прибайкалье изотопно-геохимические данные указывают на коровый источник расплавов, отнесение их к образованиям S-типа, сформированным в коллизионной геодинамической обстановке. Позднепалеозойский и раннемезозойский ареалы магматизма в регионах Центральной Азии характеризуются развитием на их периферии интрузивно-субвулканических комплексов. Их геохимическая эволюция выражается в процессах дифференциации многофазных интрузий гранитоидов, обогащением поздних фаз F, Li, Rb, Cs, Sn, W, Be, Ta, Pb и уменьшением содержаний Ba, Sr, Zn, Zr, Th и U.

Исследованы состав и изотопные U-Pb, Sr-Nd характеристики раннепалеозойских габбро-гранитных плутонических ассоциаций субширотного Южно-Сангиленского пегматитового пояса (ЮСП), включающего месторождение лития Тастыг. Их возраст (SHRIMP, U-Pb по цирконам) отвечает интервалу проявления раннепалеозойского коллизионного орогенеза на Западном Сангилене (520-480 млн. лет). В пределах ЮСП выявлено закономерное увеличение с запада на восток объема гранитоидов повышенной калиевой щелочности и продуктивности проявлений Li магматизма, что говорит о его тесной парагенетической связи с постколлизионными гранитами повышенной общей и калиевой щелочности кыстарысского комплекса.

Установлено, что состав исходного расплава для пород массива Медвежий Лог был близок к пикритовому. Характеристики Тартайского и Медекского массивов и пород массива Медвежий Лог позволяет рассматривать его в качестве перспективного для обнаружения Ni-Cu оруденения.

На основе более 500 анализов химического состава пород Томтора предложена более полная схема магматизма, позволяющая относить его к формации K-щелочно-ультраосновных карбонатитовых комплексов. Дополнительные данные возраста по цирконам и слюдам (Ag-Ag методом) подтверждают двухэтапность магматизма Томтора: 700 млн. лет для интрузивных щелочных пород и карбонатитов и 400 млн лет для вулканитов и руд. Получены содержания редких элементов (ICP-MS) во всех породах Томторского массива. На основе изучения руд предложена новая гипотеза их генезиса.

ИГМ СО РАН.

Проведены работы по усовершенствованию и установлению аналитических характеристик LA-ICP-MS метода для U-Th-Pb изотопного датирования цирконов и элементного анализа силикатных твердофазных объектов. На основе статистической обработки массива U-Th-Pb изотопных данных показано, что при датировании цирконов палеозойского возраста методом LA-ICP-MS наиболее достоверные оценки возраста дают $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ и $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ изотопные отношения. Погрешность определения $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ - $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ конкордантного возраста эталонных цирконов составляет

менее 2%. 2 - Получены новые U-Pb изотопно-геохронологические данные по северо-западной части Ангаро-Витимского гранитоидного батолита. Общая продолжительность позднепалеозойского магматического цикла составляла 55 – 60 млн. лет (с 325 до 270 млн. лет назад). Показано, что начало щелочно-базитового магматизма в Западном Забайкалье синхронизировано со сменой корового гранитообразования (баргузинский комплекс) гранитоидами смешанного мантийно-корового типа (чивыркуйский и др. комплексы) с нарастанием доли плюмового компонента в источнике магм.
ГИН СО РАН.

Получены изотопные характеристики минералов метасоматитов и руд (С, О, Н, Sr, S) Воронцовского и Тамуньерского золото-сульфидных месторождений. По изотопным характеристикам наиболее близким аналогом золото-сульфидного оруденения Тамуньерского месторождения является золото-полиметаллическое оруденение в джаспероидах Воронцовского месторождения. 2 - На основе минералого-петрографических и изотопно-геохимических исследований цирконов лерцолитового блока Нуралинского аллохтона установлены докембрийские датировки (1916, 1155, 525 млн. лет), отражающие разномасштабные преобразования цирконов мантийного субстрата. Заключительный этап в эволюции перидотитового блока, сопровождавшийся появлением новых разновидностей цирконов, зафиксирован датировками 415-420 млн. лет, связанными с появлением жильных образований.

ИГГ УрО РАН

Экспериментально обнаружен эффект масс-независимого фракционирования изотопов кислорода в фотохимическом процессе образования пероксида водорода в бескислородной атмосфере, что важно для понимания процессов, связанных с возникновением свободного молекулярного кислорода в атмосфере Земли на рубеже архей–ранний протерозой; 2 - изучены процессы масс-независимого фракционирования изотопов серы ^{33}S , ^{34}S и ^{32}S в сульфидных минералах и обнаружены изотопные аномалии серы $\delta^{33}\text{S}$ в сульфидах из архейских пород Кольско-Норвежского террейна; 3 - установлена многостадийность формирования минералов, определяющих геохимические особенности углеродистых силицитов триаса Сихотэ-Алиня. Аллохтонную примесь составляют минералы кислых и щелочных пород коры

ДВГИ ДВО РАН.

Открыт новый минерал ивсит $\text{Na}_3\text{H}(\text{SO}_4)_2$ (ivsite), названный в честь Института вулканологии и сейсмологии ДВО РАН.

ИВиС ДВО РАН

Установлены отчетливые различия в составе органического вещества в термальных и холодных подземных водах Кульдурского (Еврейская автономная область), Мутновского и Узонского (Камчаткий край) геотермальных районов. Показано, что для холодных вод характерны явно биогенные соединения (терпены), а для термальных – сочетание

	<p>абиогенных и биогенных компонентов (ароматические углеводороды и алканы).</p> <p>ИКАРП ДВО РАН</p>
<p>130.</p> <p>Рудообразующие процессы, их эволюция в истории Земли, металлогенические эпохи и провинции и их связь с развитием литосферы; условия образования и закономерности размещения полезных ископаемых</p>	<p>Составлена база данных 700 рудных объектов, анализ которой показал, что высокая доля крупных месторождений в ареалах докембрийских комплексов, формациях пассивной окраины и орогенных областях определяет перспективы выявления крупных объектов на Востоке России. Составлена прогнозная карта ареалов арктической зоны России, перспективных для открытия новых, экономически значимых формационных типов месторождений, разработаны прогнозно-поисковые алгоритмы.</p> <p>Выявлены параметры минералообразующих флюидов и их эволюция в процессе минералообразования Cu-Ag-Sn месторождений Дальнего Востока (Лазурное, Соболиное, Высокогорское). Предложен механизм формирования брекчий Высокорского месторождения и рудоотложения в связи с дегазацией расплава и смешением гиперсоленых металлоносных магматогенных растворов с метеорными водами. Для гидротермально-магматических систем олово-порфировых месторождений (Тигриное и Забытое) получены новые данные, которые свидетельствуют, что образование вмещающих гранитов и пегматитов связано с эволюцией обогащенной фтором и редкими щелочами редкометалльной магмы. Метаново-водная флюидная фаза, вероятно корово-мантийной природы, обеспечивала привнос калия и изменение состава расплава, формировавшего пегматиты, а также активно участвовала в процессах транспорта и отложения Sn, W и Mo в гидротермальных жилах месторождения.</p> <p>ИГЕМ РАН</p> <p>Разработан новый геохимический критерий обнаружения благороднометалльного оруденения в крупных магматических провинциях мира. На основе термодинамического анализа ассоциации оливин-шпинель-клинопироксен предложен новый геобарометр. Показано, что повышенная активность кислорода в щелочно-ультрамафических магматических системах является главной причиной высокого потенциала благородных металлов. Падение фугитивности кислорода в результате взаимодействия первичных магм базальтов с породами осадочного чехла приводит к формированию сульфидного расплава, концентрирующего никель, медь, золото и платиноиды и к образованию месторождений Норильского типа. В породах Маймеча-Котуйской провинции подобное взаимодействие отсутствует и благородные металлы находятся, главным образом, в форме наноразмерных металлических выделений, что является основным фактором формирования россыпных месторождений.</p> <p>ГЕОХИ РАН</p> <p>Экспериментально исследовано влияние CO₂ на растворимость водного хлоридного флюида в дацитовых, фонолитовых и риолитовых расплавах при P=200 МПа, T=1000°C. Установлено, что без CO₂ содержание Cl в расплаве существенно возрастает от риолитового (0.2 мас.%) к фонолитовому (0.7 мас.%) и дацитовому (1.0 мас.%).</p>

Экспериментально установлена высокая (до 65 мас.%) растворимость апатита в карбонатных расплавах в интервале $T=1200-1400^{\circ}\text{C}$, $P=3.5-4$ ГПа. Следовательно, для насыщения мантийных карбонатных магм апатитом требуются высокие концентрации фосфора, источником которого являются фосфаты субдуцированной океанической плиты, а магматические резервуары с их протолитами – источниками магм, перспективных на апатитовое оруденение.

Экспериментально установлено, что уранинит, пироксид и микролит при $T=800^{\circ}\text{C}$, $P=200$ МПа обладают различной растворимостью в растворах NaF. Уранинит более растворим, чем пироксид, а пироксид – лучше, чем микролит. Поэтому накоплению тантала в рудах способствует длительная гидротермальная перекристаллизация руд с выносом урана и ниобия в ненасыщенный этими элементами фторидный раствор.

ИЭМ РАН

Установлена последовательность становления позднепротерозойских-раннепалеозойских ассоциаций Бумбатхаирханского интрузивного ареала Озерной зоны Монголии. Выделено два этапа рудообразования, связанных с плагиогранитоидами низкоглиноземистого типа. Ранний этап – Cu(Au)-оруденение (518 ± 5 млн лет) – соотносится с островодужными плагиогранитоидами массива Дарби (~524 млн лет). Cu-Mo(Au) порфировое оруденение (456 ± 4 млн лет) связано с плагиогранитами аккреционно-коллизийного этапа (~468 млн лет).

Формирование основного объема Cu-Mo (Au) порфирового и элементов платиновой группы оруденения в АССО и Северной Монголии происходило на аккреционно-коллизийном (511–465 млн лет) этапе.

Проведены экспериментальные исследования по взаимодействию ортопироксена с щелочно-доломитовым расплавом, который образуется при плавлении источника кимберлитовых магм. Предложена модель подъема кимберлитовой магмы к поверхности, в которой основная роль отводится низкой плотности и ультранизкой вязкости расплава, а не выделению CO_2 , которое возможно только на заключительных стадиях подъема при 1-1.5 ГПа.

Установлено, что на северо-востоке Сибирской платформы в россыпях присутствуют алмазы, отличающиеся от кимберлитовых. Признаки «древности» указывают на их докембрийский возраст, картирование показывает независимое распределение от кимберлитовых тел, а легкий изотопный состав свидетельствует об их субдукционном генезисе.

ИГМ СО РАН

Установлена разная природа золотого и уранового оруденения на месторождении Хадатканда: часть золота отлагалась на ранней стадии рудного процесса и имела ювенильный источник, а формирование оксидов урана связано с более поздним геодинамическим событием. Источником радиоактивных элементов вероятнее всего служили нижележащие отложения кодарской и низов чинейской серий, имеющих лито-халькофильную специализацию.

ИГХ СО РАН

В южной части Сибирского кратона впервые выделен Онгуренский комплекс ультраосновных-щелочных пород и

карбонатитов, возраст которого около 1 млрд. лет. Показано, что карбонатиты являются продуктами фракционной кристаллизации исходного феррокарбонатитового расплава, образованного в результате кристаллизационной дифференциации карбонатсодержащего щелочного ультраосновного расплава, близкого к пикритовому. Сделан вывод о том, что процесс внутриконтинентального растяжения в южной части Сибирского кратона начался по крайней мере 1 млрд лет назад.

ИЗК СО РАН

Установлены особенности строения, минерального состава, генезиса, впервые обнаруженных во впадинах Байкальской рифтовой зоны биокосных травертино- и строматолитоподобных структур. Показано, что они формировались с активным участием бактериальных сообществ в местах современной разгрузки газо-водных флюидов грязевых микровулканов, а с рядом структур генетически связана рудная минерализация (Zn, Pb, Cu, Au).

ГИН СО РАН

Изучены минералого-геохимические особенности россыпного золота востока Сибирской платформы, установлены индикаторные признаки потенциальных коренных источников: золото-кварц-малосульфидной, золото-железисто-кварцовой, золото-меднопорфировой и золото-платиноидной формаций докембрийского этапа рудообразования в пределах поднятий кристаллического фундамента и их обрамлений, а также золото-серебряной, золото-редкометальной и золото-сульфидно-кварцевой формаций мезозойского этапа рудообразования, пространственно приуроченных к зонам внутриконтинентальных палеорифтов. Определение формационных типов коренных источников способствует целенаправленному выбору методов ГРП.

ИГАБМ СО РАН

Впервые установлены минералого-геохимические особенности и физико-химические параметры образования Au-Ag-Pd-Te-Bi-Se-минерализации Ак-Сугского Au-Cu-Mo-порфирового крупного по запасам руд месторождения. Определен минеральный состав рудной ассоциации. Впервые выявлен ряд минералов и их разновидностей, изучен флюидный состав рудоносных растворов, Р-Т условия рудообразования. Показано, что концентрация растворов с падением Тгом понижалась до 1-5 мас.%, что вероятнее всего обусловлено смешением ювенильных флюидов с метеорными водами.

ТувИКОПР СО РАН

Рассмотрение процессов эволюции осадочных бассейнов показало, что в верхней части земной коры (3-4 км) взаимодействие перекрывающих толщ с коллекторами приводит к перемещению флюидов (воды, нефтяных углеводородов, газов) под действием аномально-высоких и аномально-низких давлений флюидов. В нижних частях

разрезов (7-8 км) формируются закрытые физико-химические системы, в которых фазовые преобразования при сверхвысоких давлениях способные формировать корни грязевых вулканов и приводить к образованию соляных диапиров и кластических даек.

ГИН РАН

Проведено изучение сульфидно-никелевого и платинометалльного оруденения раннего докембрия (3.8-1.7 млрд. лет), а также платиноидного, золотого и редкометалльного оруденения позднего докембрия (1.65-0.6 млрд. лет). Установлено, что минерализация, сформированная на ранних мантийных стадиях, преобразовывалась в промышленные руды при развитии поздних корово-мантийных магмато-метасоматических процессов.

ИГГД РАН

В зоне Главного Уральского разлома на Южном Урале выделен новый золото-порфировый тип оруденения, который представлен Николаевским месторождением, где размещение золотоносных сульфидно-карбонат-кварцевых штокверков контролируется дайками долерит-порфиритов и габбро-диорит-порфиритов. Базальты и интрузивные породы по петрохимическим и геохимическим параметрам соответствуют островодужным образованиям.

ИГ УНЦ РАН

Обнаружены редкометалльные [Zr(Hf)–Nb(Ta)–REE и U (Mo, Se)–REE] проявления и месторождения в углях и во вмещающих породах Приморского края, сформированные как на стадиях осадконакопления и торфообразования, так и позже, при углефикации и эпигенезе. Определена важная роль взаимодействия континентальной коры и мантии под влиянием плюмов и/или восходящих астеносферных потоков в образовании угольных бассейнов, сопряженных с ними вулканических полей и рудоносных гидротермальных систем.

. ДВГИ ДВО РАН

Предложен новый механизм образования железо-марганцевых месторождений на юге Дальнего Востока, (Кимканское и Поперечное в Буреинском массиве, Орловское в Ханкайском массива), основанный на сравнительном анализе геохимических характеристик (PЗЭ+Y) и обстановок океанического рудогенеза. Механизм заключается в конседиментационном отложении вещества из гидротермальных растворов в областях континентального и океанического склонов субдукционного желоба наряду с аккрецией железо-марганцевых образований склонов подводных гор.

ИТиГ ДВО РАН

Охарактеризован новый тип медно-золотого оруденения Сихоте-Алинского орогенного пояса на примере

Малиновского месторождения Приморского края. По геологическому положению, типоморфной рудной минерализации и характеру метасоматических изменений, руды этого месторождения относятся к золото-висмутовому типу, сходному с таковыми для Яно-Колымского и Монголо-Охотского орогенных поясов.

Выделены минеральные комплексы руд месторождения Озерного (Каральвеевский рудный узел): золото-арсенопирит-пирит-галенит-сфалеритовый с Bi -содержащими минералами и молибденитом, и пирротин-халькопирит-пирит-герсдорфит-кобальтиновый. Установлено, что формирование руд проходило в полуконцентрированной системе из низкоконцентрированного углекислотно-водно-солевого флюида, при температурах 296–142° С и давлении < 1 Кбар.

СВКНИИ ДВО РАН

Определены факторы локализации уранового оруденения в протерозойских грабенах Буреино-Ханкайского террейна. Показано, что благоприятным геолого-тектоническим условием локализации урановой минерализации в пределах Синегорского, Мельгинского и Хинганского ураноносных районов является приуроченность месторождений к прибортовым частям крупных грабенов в архейско-протерозойском фундаменте, контролируемых крупными глубинными разломами. Урановое оруденение локализуется в вышележащих углисто-глинистых, графитистых, карбонатных толщах, альбититах и скарнах.

ИКАРП ДВО РАН

Определены условия формирования фосфатных глобулей в толще глин Восточно-Паужетского термального поля (Южная Камчатка). Показано, что наиболее вероятным механизмом формирования ассоциаций, составляющих глобули, является резкое охлаждение потока гидротермального флюида за счет смешения с метеорными водами в верхних горизонтах термального поля.

ИВиС ДВО РАН

Установлены основные факторы формирования крупного штокверкового золоторудного месторождения Албын в Приамурье. Они включают: 1) размещение рудного поля и узла над мезозойским глубинным магматическим очагом в зоне пересечения глубинных разломов; 2) приуроченность рудного поля к крупной, экранированной сланцевыми толщами, антиклиналями; 3) надвиг, усиливший проницаемость подстилаемых пород для поступления и накопление гидротерм, метасоматоза и рудоотложения.

ИГиП ДВО РАН

Установлены сходные черты литогенеза баритсодержащих пиритовых руд палеозойского Сафьяновского колчеданного месторождения (Средний Урал) и кайнозойского гидротермального сульфидного поля Семенов-1 (Срединно-Атлантический хребет).

	<p style="text-align: center;">ИМ УрО РАН</p> <p>Разработаны изотопно-геохимические модели эволюции вещественного состава редкометальных карбонатитовых комплексов Урала. Показано соответствие времени генерации и внедрения щелочно-карбонатитовых магм (440-390 млн. лет) основным этапам рифтогенеза на Русской платформе. Изотопные модели свидетельствуют о деплетированном характере субстрата и гетерогенности источников плавления (типа DM и EM1), многостадийном магмо- и рудообразовании палеозойской активизации, а также о контаминации пород и руд на этапе коллизионного метаморфизма (350-250 млн. лет).</p> <p style="text-align: center;">ИГГ УрО РАН</p> <p>Получены новые данные о минералогии зоны окисления ванадиеносных сланцев Средней Азии и Казахстана. Выявлены механизмы перераспределения никеля в минеральных фазах при метаморфизме сульфидных руд Норильского месторождения. Определен ряд типоморфных особенностей алмаза из месторождений Архангельской алмазоносных провинций в сопоставлении с якутскими, изучена связь алмазоносности с вещественным составом руд. Установлено, что фактическая алмазоносность тел коррелирует со степенью метасоматического преобразования индикаторных минералов.</p> <p style="text-align: center;">Минмузей им. А.Е. Ферсмана РАН</p> <p>В майкопских и чокрак-караганских глинистых отложениях выявлены высокие концентрации платины (0,7 – 2,9 г/т), установлена корреляционная связь платины и хрома.</p> <p style="text-align: center;">ИГ ДНЦ РАН</p>
<p>131. Геология месторождений углеводородного сырья, фундаментальные проблемы геологии и геохимии нефти и газа, научные основы формирования сырьевой базы традиционных и</p>	<p>Разработаны основы новой парадигмы развития сырьевой базы и добычи нефти в Российской Федерации. В качестве ее ключевых моментов предлагается: 1) последовательное расширение географии нефтяной промышленности за счет новых провинций на континентальной части территории России (движение с Запада на Восток и на Север); 2) приоритетные поиск, разведка и ввод в разработку уникальных и крупных месторождений; 3) приоритетный ввод в разработку запасов, отличающихся высокими качественными характеристиками (пористость и проницаемость коллекторов, вязкость, плотность, содержание серы в нефтях)</p> <p>Построена литолого-электрофизическая модель отложений баженовской свиты. Установлены параметры обобщенной дисперсионной модели и детально изучены частотные зависимости удельной электропроводности и диэлектрической проницаемости карбонатно-глинисто-кремнистых битуминозных пород баженовской свиты</p> <p style="text-align: center;">ИНГГ СО РАН</p> <p>На основе многолетних (за последние 40 лет) комплексных исследований подготовлена и опубликована</p>

<p>нетрадиционных источников углеводородного сырья</p>	<p>коллективная сводка по стратиграфии кембрия нефтегазоносного бассейна Сибирской платформы в 2-х частях. На современном уровне синтезированы результаты комплексных исследований стратиграфии, палеонтологии, седиментологии и палеогеографии кембрийских отложений Сибирской платформы.</p> <p style="text-align: center;">ИНГГ СО РАН с СНИИГГиМС и ПИН РАН</p> <p>Проведен всесторонний анализ перспективности палеозойских отложений Сырдарьинской впадины на локализацию углеводородного сырья. Изучено внутренне строение и реконструирована истории развития региона. В палеозойских отложениях залежей и проявлений углеводородов не выявлено. Низкие содержания Сорг и битумоидов косвенно указывают на высокую степень реализации нефтегазогенерационных возможностей пород. Отсутствуют гранулярные коллектора, отмечены следы миграции битумов по микротрещинам. Вероятно, существовавшие к середине карбона, залежи углеводородов в процессе коллизии и длительной денудации были уничтожены. Ко времени формирования меловых резервуаров палеозойские породы уже не обладали генерационным потенциалом. Таким образом, палеозойские отложения Сырдарьинской впадины не могут рассматриваться в качестве объекта нефтегазопроисловых работ.</p> <p style="text-align: center;">ГИН РАН</p> <p>Построены сейсмогеологические модели мезозойско-кайнозойских осадочных комплексов Надым-Пурского междуречья: сейсмогеологические разрезы, структурные карты, карты изпахит сейсмокомплексов, наборы тектонических и палеотектонических карт, рассмотрены морфологические особенности тектонического строения юрских и апт-альб-сеноманских отложений, выполнен анализ истории тектонического развития территории, восстановлена история формирования структур и выполнен анализ геологических процессов, предопределивших формирование уникальных сеноманских газовых месторождений; построены модели геологического строения Медвежьего, Юбилейного и Ямсовейского месторождений. Сделан вывод о доминирующем влиянии кайнозойских тектонических процессов на формирование уникальных сеноманских газовых залежей на севере Западной Сибири. В конце позднего мела и в кайнозое произошла серия геологических процессов, предопределивших формирование уникальных газовых залежей на севере Западной Сибири: а) формирование в рельефе кузнецовской свиты крупных высокоамплитудных антиклинальных структур – ловушек; б) литификация глин кузнецовской свиты и формирование туронского мегарегионального флюидоупора для сеноманских залежей газа; в) интенсивная генерация газообразных углеводородов (метана) аптскими угленосными формациями.</p> <p>Построена ретроспективная модель истории геологического развития пермских и нижнеюрских отложений Вилуйской синеклизы. На основе систематизации геологических и геохимических данных по результатам пространственно-временного моделирования построена карта перспектив нефтеносности. Перспективы нефтеносности изучаемой территории связываются с унаследованными структурными элементами: Сунтарский свод, Якутское поднятие и Мунский свод. С позиций историко-генетического анализа оценен нефтегенерационный потенциал</p>
--	---

верхнелейасовых отложений Вилуйской синеклизы. В конце меловой седиментации в главной зоне генерации нефти находилось 2,819 тыс.км³ верхнелейасовых отложений. Показано, что масса керогена, вовлекаемого в процессы нефтегазобразования, могла составлять от 115,5 до 122,8 млрд. тонн в зависимости от соотношения керогенов II и III типов в составе исходного ОБ. В течение временного периода от завершения юрской седиментации до окончания мелового периода (порядка 100 млн. лет) гумусово-сапропелевое ОБ верхнелейасовых отложений могло генерировать от 7,6 до 10,1 млрд тонн нефти. Общее количество генерированных УВ с учётом газообразных могло составлять от 9,0 до 11,2 млрд тонн.

Созданы новые инновационные технологии, обеспечивающие продление срока эффективной эксплуатации уникальных месторождений нефти (Самоотлорского, Ромашкинского и др.) и газа (Уренгойского, Ямбургского, Медвежье и др.) на многие десятилетия.

Разработаны предложения по плазменно-импульсному ГРП для извлечения нефти из низкопроницаемых коллекторов, по постоянно-действующему мониторингу за разработкой месторождений Восточной Сибири на всем протяжении их жизненного цикла.

ИПНГ СО РАН

Пересмотрены существующие взгляды на мезозойскую геодинамическую эволюцию осадочного бассейна Сунляо – основной углеводородной базы Китая. Установлены три региональных угловых несогласия (150, 105 и 79 млн лет), маркирующие дорифтовую, синрифтовую (преимущественно вулканогенные образования), пострифтовую (преимущественно осадочные образования) и инверсионную стадии. Показано, что породы до- и синрифтовой формаций осевой зоны бассейна являются наиболее перспективными на углеводородное сырьё. Северным продолжением бассейна Сунляо на территории России является Амуро-Зейская впадина.

ИТиГ ДВО РАН

Проведено обобщение и анализ комплексных материалов по геологическому строению и нефтегазоносности мезозойско-палеозойских отложений Терско-Кумской зоны и Терско- Каспийского передового прогиба. Рассмотрены модели структурных ловушек. Установлены закономерности пространственного размещения природных резервуаров и контролирующих покровов на платформенной (Равнинный Дагестан) и складчатой (Предгорный Дагестан) тектонических зонах.

В пределах Равнинного Дагестана выделены зоны распространения отдельных пачек и пластов в нижнемел-юрских отложениях, перспективных для поисков залежей нефти и газа в ловушках нетрадиционного типа. Имеются перспективы открытия залежей нефти и газа в зонах дробления и разуплотнения коры выветривания эффузивных пород и гранитных массивов (Даргинская, Цудахарская, Южно-Буйнакская). Обоснована перспективность Таловского выступа, с которым связано большинство открытых в триасовых отложениях залежей нефти и газа. С целью изучения внутреннего строения

фундамента и выявления благоприятных коллекторов в пределах выступа предлагается бурение параметрических скважин на площадях Таловская, Достлукская, Дахадаевская.

ИГ ДНЦ РАН

Показано, что в настоящее время в России происходит смена парадигмы развития нефтегазового комплекса России. Главное изменение – это последовательная замена экстенсивного пути развития нефтегазового комплекса на интенсивное его развитие. В проекте обоснованы направления совершенствования методики геолого-экономической оценки с учетом существующих тенденций в нефтяной промышленности – возрастание роли запасов и ресурсов мелких и мельчайших месторождений, удалённых и слабо инфраструктурно развитых регионах России, трудноизвлекаемых и нетрадиционных источников. Доказано, что для газового комплекса приоритетом является развитие высокотехнологичных подотраслей переработки жирного конденсатного газа, системы продуктопроводов, газохимической промышленности, гелиевой промышленности.

За последние 30 лет для всей территории Западной Сибири обобщены материалы по нефтегазоносности одного из перспективных для поисков месторождений нефти и газа, но еще слабоизученных объектов – отложений бата средней юры.

Построена карта нефтегазогеологического районирования и перспектив нефтегазоносности Лено-Тунгусской провинции. Принципиально новые геологические результаты были получены для территории Северо-Тунгусской нефтегазоносной области (НГО), где было доказано распространение аналогов куанамской нефтегазопроизводящей толщи и впервые установлено наличие перекрывающего ее нижнемайского клиноформного комплекса. Значительно увеличены перспективы нефтегазоносности Южно-Тунгусской НГО.

ИНГГ СО РАН

В качестве первоочередных для разработки рекомендованы мелководные (до изобаты 20 м) объекты в районах развитой нефтегазовой инфраструктуры на прилегающем побережье, которые могут быть освоены бурением горизонтальных скважин с берега, искусственных островов и платформ гравитационного типа. Подготовлены картографические материалы, обосновывающие выбор первоочередных районов (“узлов”) освоения на шельфе Печорского и Карского морей и содержащие информацию о геолого-геофизической изученности, открытых месторождениях и перспективных объектах, рекомендуемых для освоения в ближнесрочной (2017-2030 гг.) перспективе.

Выявлен эффект капиллярной конденсации углекислого газа в пористой среде. В области гидратообразования определены значения константы Генри и теплоты растворения углекислого газа в воде. Уточнена теплота разложения гидрата углекислого газа на кривой трехфазного равновесия газ-гидрат-вода.

ИПНГ РАН

	<p>Разработана методика для моделирования систем трещин типа гидроразрыва (ГРП) и их взаимодействия с геологическими ослаблениями в массивах горных пород, основанная на высокоэффективных численных алгоритмах решений систем сингулярных интегральных уравнений для тел с криволинейными разрезами. Численное моделирование позволило установить закономерности развития систем несвязанных трещин, их слияния и ветвления. Проведено моделирование траектории трещины ГРП при ее приближении к границе с более жестким слоем, что позволило объяснить резкий поворот даек и их превращение в силлообразное тело. Для учета трехмерности трещин были разработаны алгоритмы расчета полей напряжений в случае прямоугольных плоских трещин, которые позволили установить рамки применимости используемых двумерных приближений, что необходимо для разработки рекомендаций по проведению эффективных ГРП при добыче трудноизвлекаемых запасов углеводородов.</p> <p style="text-align: center;">ИФЗ РАН</p>
<p>132. Комплексное освоение и сохранение недр Земли, инновационные процессы разработки месторождений полезных ископаемых и глубокой переработки минерального сырья</p>	<p>Установлено, что Россия в состоянии обеспечить все свои текущие и будущие потребности во всех элементах редкоземельной группы (РЗЭ). Для этого имеются многочисленные месторождения, в том числе комплексные, где РЗЭ выступают одним из добываемых ценных компонентов, а также созданы технологии переработки руд. Наша страна обладает большим потенциалом для экспорта этих элементов за рубеж. Осуществлению данных планов мешает гегемония Китая в области РЗЭ, в котором находятся самые дешевые в разработке месторождения этих элементов, что позволяет задавать желательный уровень цен на мировом рынке РЗЭ.</p> <p style="text-align: center;">ИГЕМ РАН</p> <p>Разработаны: интерактивная карта месторождений северо-запада Арктической зоны с подсчетом запасов и распределением содержания полезных компонентов, модуль автоматизированного планирования схем вскрытия месторождений, методология оценки аэрозольного воздействия предприятий на природную среду по данным спутниковых наблюдений, концепция улучшения экологического состояния арктических регионов восстановлением техногенно нарушенных объектов с учетом регенерационных возможностей природной среды.</p> <p>Обобщены данные по месторождениям и рудопроявлениям Кольской редкоземельной провинции доказывает её лидерство в РФ по запасам и возможностям глубокой переработки сырья. Перспективные для попутного извлечения оксиды редкоземельных металлов, запасы и ресурсы которых в целом составляют 60 Мт, определяют ценность кейвских Zr-REE, африкандских Fe-Ti и хибинских P-Ti-Al руд.</p> <p>Обосновано строительство атомных станций малой мощности для энергообеспечения Арктики, в ГГИС «MINEFRAME» разработаны интерактивная карта месторождений северо-запада Арктической зоны с подсчетом запасов и распределением содержания полезных компонентов, модуль автоматизированного планирования схем вскрытия месторождений, способы выделения перовскитового и титаномагнетитового концентратов из перовскитовой руды, методология оценки аэрозольного воздействия предприятий на природную среду по данным спутниковых наблюдений,</p>

концепция улучшения экологического состояния арктических регионов восстановлением техногенно нарушенных объектов с учетом регенерационных возможностей природной среды.

Результаты 3D моделирования отработки Хибинских апатит-нефелиновых месторождений при полной выемке запасов с учетом кольцевой структуры массива, основных разломов и обрушения подработанной толщи в условиях тектонического сжатия показали активизацию процессов трещинообразования и разрушения пород висячего бока в объеме, сопоставимом по своим параметрам с размерами очистной выемки, что приведет к значительному выполаживанию гористого рельефа в районе апатитовой дуги Хибин и может стать причиной изменения геодинамического и климатического режима региона.

ГИ КНЦ РАН

Создана база проектирования и методика выбора параметров горнотехнических систем, обеспечивающих экологически безопасное устойчивое развитие горнопромышленных регионов за счет внутрирудничной утилизации минерально-сырьевых потоков без выдачи отходов на поверхность (сокращение выдачи горной массы на поверхность, снижение выдачи пород от проходки подготовительно-нарезных выработок; снижение площадей под размещение отвалов пустых пород и хвостохранилищ):

- комбинирование подземной физико-технической геотехнологии с радиометрической сепарацией рудной массы и закладкой выработанного пространства и физико-химической геотехнологии с выщелачиванием руд на месте залегания и/или рудной массы в выработанном пространстве;

- выбор режима и параметров экологически безопасных технологий утилизации отходов добычи и переработки руд в полном цикле комплексного освоения месторождений во взаимосвязи с конструктивными и технологическими параметрами горнотехнических систем;

- включение в структуру полного цикла комплексного освоения месторождений инновационных технологий передела минерального сырья и энергоэффективных технологий, как управляемого фактора снижения негативного влияния горных работ на окружающую среду.

Установлены закономерности формирования зон предельно высоких концентраций напряжений при подземной разработке рудных месторождений в условиях перехода массива из упругого в запредельное упругопластическое состояние. Получены численные геомеханические критерии, позволяющие при ведении горных работ на больших глубинах управлять напряженно-деформированным состоянием массива горных пород за счет выбора параметров применяемых систем разработки и изменения порядка ведения горных работ. Разработана методика построения, на основе геофизических измерений, пространственных моделей напряженно-деформированного состояния массива горных пород при освоении месторождений твердых полезных ископаемых. Методика позволяет рассчитать устойчивость бортов карьера, определять наиболее опасные места в подземных горных выработках).

Вскрыты доминирующие механизмы структурно-химических преобразований поверхности породообразующих

минералов кимберлитов и алмазов при воздействии мощных наносекундных электромагнитных импульсов; установлены основные стадии процесса изменения состава функционального покрова и структурного состояния поверхности кристаллов. Показано, что структурно-химическое модифицирование поверхностного слоя природных минералов-диэлектриков в условиях импульсных энергетических воздействий вызывает направленное изменение поверхностных и технологических свойств минералов породы и алмазов

ИПКОН РАН

Развиты теоретические основы процесса взрывного разрушения горных пород как структурно-неоднородной среды под действием волн напряжений и квазистатического газового давления при расширении камуфлетной полости на разных масштабных уровнях. Определена роль и значение структурных микродефектов, а также склонности горных пород к хрупкому разрушению, которые, наряду с прочностью, являются одними из свойств, от которых зависят закономерности протекания процесса взрывного разрушения.

Научно обоснован и экспериментально подтвержден эффективный метод получения высококачественных керамических материалов из электрохимически модифицированного сапонита из оборотных вод при переработке алмазосодержащих кимберлитов

ИПКОН РАН, ИППЭС КНЦ РАН, ИХТРЭМС КНЦ РАН

Впервые создана классификация неизвлекаемых алмазов, обоснованы причины их низкого извлечения и предложены энергетические методы интенсификации процессов пенной сепарации, обеспечивающие снижение потерь алмазов

ИПКОН РАН, Институт «Якутниипроалмаз» АК АЛРОСА ПАО

Выполнены оценки смещений земной поверхности в области Саратовского подземного хранилища газа с использованием радарных снимков спутника АЛОС-1 Palsar-1. Оценены средние скорости смещений, выявлены области устойчивого погружения или поднятия.

Разработан новый метод решения обратных многопараметрических задач по расчету напряженно-деформированного состояния массива горных пород с выработками, основанный на уравнениях, связывающих граничные значения компонент напряжений и смещений с исключением операции регуляции.

ИГД СО РАН

Обоснованы транспортно-технологические характеристики динамики вскрытия шахтных полей высокотехнологичных запасов угольных месторождений с использованием метода динамического программирования (принцип оптимальности Р. Беллмана). Повышение технико-экономической эффективности решений по размещению

технологических объектов на поверхности поля угледобывающего комплекса (УДК) в условиях сложного рельефа местности и повышенной угленасыщенности месторождения может быть достигнуто за счет разработки оптимизационной модели в методе доступа к георесурсам для рационального размещения подъездного пути и коммуникационного коридора линейно-узловой структуры. Для численной реализации метода разработано алгоритмическое обеспечение, реализующее данный метод в среде EXCEL. Это позволяет существенно снизить объем обработки информации и оперативно получать варианты размещения технологических объектов.

Разработаны сетевые модели типовых технологий утилизации шахтного метана в виде ориентированных графов, которые не ограничены, не консервативны и характеризуются повторяемостью. Построены прогнозные сценарии изменения объемов выбросов шахтного метана в угольной промышленности РФ до 2020 г., учитывающие применение типовых технологий его утилизации.

ИУ ФИЦ УУХ СО РАН

Разработана трехмерная математическая модель и на её основе компьютерная программа расчёта теплового взаимодействия очистного пространства с окружающим массивом многолетнемерзлых горных пород с учётом теплофизических параметров воздушной струи, источников тепловыделений и технологических параметров ведения горных работ на шахтах и рудниках криолитозоны.

Экспериментальными исследованиями установлено, что значительное возрастание потерь в блоке в процессе выпуска происходит при изменении весовой влажности отбитой рудной массы от 0,5 до 1,0%, в интервале от 0 до 0,5% влажность не оказывает существенного влияния на показатели полноты извлечения запасов руды в блоке.

ИГДС СО РАН

Обоснован новый подход к решению проблемы освоения территориально-сближенных техногенных россыпных месторождений, включающий определенный порядок технологических процессов подготовки и одновременной разработки техногенных объектов, в котором важную роль играет программно реализованная методика оптимизации элементов и параметров применяемой технологии.

Разработан способ интенсификации подготовительных процессов обогащения железомарганцевых руд на основе химической активации среды измельчения, способствующий стабилизации гранулометрического состава измельчаемого материала. Доказано, что введение комплексного реагента на основе хлористого магния способствует снижению удельной поверхности в 1.3 раза.

ИГД ДВО РАН

Выявлены оптимальные условия получения тонкодисперсного глинозема, нанодисперсного аморфного кремнезема, красного железоксидного пигмента и других товарных продуктов в результате фторидно-аммониевой переработки

высококремнистых техногенных отходов предприятий теплоэнергетики. Разработана эффективная технологическая схема комплексного извлечения различных полезных компонентов из электромагнитной фракции угольной золы с замкнутым циклом по дополнительным реагентам.

ИГиП ДВО РАН

В целях оптимизации кинетики бактериально-химического выщелачивания кобальт-медно-никелевых руд Камчатской никеленосной провинции выполнено исследование влияния различных концентраций растворенных элементов в пульпе, а также воздействия электромагнитного излучения СВЧ-диапазона. Выявлена устойчивость в смешанной культуре ацидофильных хемолитотрофов (*Aciditobacillusthiooxidans*, *Aciditobacillusferrooxidans*, *Sulfobacillus* sp., *Ferroplasma* sp.) к концентрациям солей Ni, Co, Cu, As и Mg в диапазоне 0.5–1.5 %. Установлено повышение окислительной активности смешанной бактериальной культуры (до 10 %) кратковременным воздействием СВЧ-излучения ($t = 10$ с). Увеличение времени СВЧ-излучения оказывает ингибирующий эффект.

НИГТЦ ДВО РАН

Обоснованы основные процессы эмиссии тяжелых металлов (меди, цинка) в результате создания искусственных геохимических барьеров и в районах затопленных рудников. Показано, что циклический процесс осаждения и растворения продуктов выветривания пирита и других сульфидных минералов является основой формирования кислых металлоносных вод, как в процессе отработки, так и после завершения отработки медноколчеданных месторождений, что определяет длительный по времени процесс загрязнения земельных и водных объектов. Полученные результаты имеют большое значение для повышения экологической безопасности при складировании горнопромышленных отходов и формировании техногенно-минеральных образований.

ИГД УрО РАН

Для снижения содержания молибдена в поверхностных водотоках предложен комплексный геохимический барьер с применением сорбента на основе термоактивированного карбонатита Ковдорского месторождения. Изучены сорбционные характеристики материалов в динамических условиях. Установлено, что в процессе термоактивации природного карбонатита происходит увеличение удельной поверхности и развитие пористой структуры, что формирует на его поверхности дополнительные сорбционные центры и, как следствие, повышает степень извлечения молибдена.

ИППЭС КНЦ РАН

Обоснована энергосберегающая и низкообжиговая технология получения из аргиллитовых глин и глинистых сланцев полифункционального насыпного керамического материала.

Приведены результаты исследований нанодисперсных полисиликатов, обладающих уникальными связующими

	<p>свойствами, обеспечивающими комплексное применения любого нерудного сырья в композициях с различным целевым назначением. Изготовлены образцы композиционных вяжущих применяемых для получения различных строительных материалов.</p> <p style="text-align: center;">ИГ ДНЦ РАН</p>
<p>133. Мировой океан (физические, химические и биологические процессы, геология, геодинамика и минеральные ресурсы океанской литосферы и континентальных окраин; роль океана в формировании климата Земли, современные климатические и антропогенные изменения океанских природных систем)</p>	<p>Исследованы долгоживущие мезомасштабные вихри, регулярно наблюдаемые с океанической стороны Курильских островов и оказывающие существенное влияние на океанографическую обстановку и рыбный промысел. Разработана лагранжева методика идентификации вихрей в альтиметрическом поле скорости. С помощью лагранжевых индикаторов и их карт исследованы происхождение, структура, эволюция, обмен водой и распад вихря «Буссоль». Результаты подтверждены данными CTD-съемки вихря и буев Арго, а также треками поверхностных дрейфтеров. Впервые с помощью треков дрейфтеров показано существование особых гиперболических точек в реальном океане.</p> <p>Проанализирована межгодовая изменчивость термического состояния холодного подповерхностного слоя (ХПС) Охотского моря с марта по август за период 1946-2015 гг. (65 742 станции). Выделены характерные долговременные циклы, которые имеют продолжительность около 30 лет: 1946–1950 гг. – понижение теплового состояния ХПС; с 2009–2010 гг. по 2015 г. – его рост; периоды потепления ХПС – с 1951 г. по 1964 г., а также с 1978 по 1994 гг.; периоды похолодания ХПС – с 1965 г. по 1977 г. и с 1995 г. до 2008 г.</p> <p>Обнаружено быстрое опреснение Камчатского течения в последние годы. Солёность верхнего слоя понизилась на 0.2 епс за 26 лет, начиная с 1990 г., и на 0.2 епс по наблюдениям 2010–2015 гг. Наиболее вероятной причиной понижения солёности Камчатского течения является увеличение атмосферных осадков. На юго-востоке Камчатки осадки достигали экстремальных значений в 1996–1997 гг., рост осадков имел место также в 2014–2015 гг.</p> <p>Получены современные данные о распределении растворенного кислорода (DO) и дефиците кислорода в ядре атлантической водной массы (АВМ) в Евразийском суббассейне. Показано, что с уменьшением температуры в ядре АВМ дефицит DO увеличивается. Вдоль Евразийского материкового склона дефицит DO в ядре АВМ увеличивается, и наибольшее значение отмечено в возвратных атлантических водах в котловине Амундсена.</p> <p>Уточнены статистические характеристики мезоциклонической (МЦ) деятельности над дальневосточными морями и тихоокеанским сектором Арктики (ТА). Выявлены районы распространения МЦ над ТА, особенности их структуры и механизмы формирования. Впервые оценена межгодовая и внутригодовая изменчивость мезоциклонической деятельности и ее зависимость от ледовитости арктического бассейна.</p> <p>Впервые выделены и получены детальные характеристики строения приповерхностных скоплений газа в позднелайстоцен-голоценовых осадках Амурского залива (залив Петра Великого, Японское море). Установлено, что площадь распространения газовых скоплений в заливе составляет ~ 200 км². Основной вклад в образование аномалий вносит метан. Основными факторами, обуславливающими миграцию газа, являются активность внутренних волн, приливы и отливы, ветровые сгонные явления и метеорологические факторы.</p>

Впервые установлены аномальные содержания гелия (до 60 ppm) в газогидратоносных осадках северо-западной части Курильской котловины (Охотское море) и южной части Татарского пролива (Японское море). Гелиеносность осадков обусловлена миграцией глубинных газов, которая усиливается во время сейсмической активизации разломных зон Хоккайдо-Сахалинской складчатой системы. Поступление глубинных флюидов подтверждается аномалиями термогенных углеводородных газов и водорода в осадках (до 70 ppm при фоне 6 ppm).

ТОИ ДВО РАН

Количественно оценено среднее многолетнее состояние циркуляции вод на севере Атлантического океана в летний период. Построены схемы циркуляции вод в верхнем, промежуточном и глубинном слоях океана, содержащие оценки расходов основных течений и объемов трансформации вод в регионе.

Зарегистрировано присутствие трансформированных вод Азовского моря в акватории Феодосийского залива в Черном море и на прилегающем участке шельфа к востоку от залива. Это доказывает, что именно материковый сток через Керченский пролив является основным источником антропогенного загрязнения морских вод у восточного побережья Крыма.

Выявлена роль льда в поверхностном слое Вислинского залива Балтийского моря при распространении речного стока в заливе. Подо льдом максимум содержания взвеси наблюдается в поверхностном горизонте (биогенная взвесь) и в придонном горизонте (терригенная взвесь). Взмучивание донных осадков возможно только в окрестности входа в лагуну, поэтому приносимые речным стоком осадки накапливаются (2-4 мм/год) вблизи устья рек и разносятся по акватории лагуны только после исчезновения льда.

Разработана новая региональная геодинамическая модель, описывающая меловую и кайнозойскую эволюцию литосферы Арктики и Северо-Восточной Азии. Модель основывается на представлении о существовании горизонтально протяженной конвективной ячейки в верхней мантии, сопряженной с конвейерным механизмом субдукции тихоокеанской литосферы.

Впервые в истории были получены оценки состояния Карской экосистемы в весенний сезон. Установлено, что в Карском море отсутствует весеннее цветение фитопланктона. Это связано с недостатком минерального питания и приводит к общей низкой биологической продуктивности бассейна. Наблюдаемые в Арктике потепление и уменьшение ледовитости не приводят к возрастанию биологической продуктивности карского региона. Показано, что интенсивный сезонный сток Оби и Енисея не влияет на процессы формирования продукции в экосистеме Карского бассейна. Это определяется стабильно существующей в эстуариях рек фронтальной зоной, блокирующей биогеохимические и биологические взаимодействия в системе река – морской бассейн. Установлено отсутствие естественных барьеров, изолирующих экосистемы районов крупнейших могильников радиоактивных отходов (заливы Новой Земли) от экосистемы бассейна, что может быть причиной широкого распространения радиоактивного загрязнения в случае расконсервации могильников.

Показано, что выявленные геохимические особенности биоаккумуляция тяжелых металлов донными сообществами свидетельствуют о наличии скрытых полиметаллических залежей, рассматриваемых в качестве «корней рудопроявлений», расположенных под поверхностью дна. Рекомендован поиск крупных колчеданных месторождений в активных рифтах с высокими скоростями спрединга и седиментации, т.е. в приконтинентальных рифтах гумидной зоны с лавинной седиментацией.

Изучен минералого-геохимический состав снежно-ледового покрова (твердые частицы в пробах снега и льда) и подледной воды верхнего квазиоднородного слоя арктической водной массы в приполюсном районе Арктики. В районе Северного полюса выявлено высокое содержание антропогенных компонентов (многочисленные частицы микропластика и незначительное количество сфер сгорания и пепловых частиц).

Показано, что массовые вымирания, особенно "великие массовые вымирания" связаны не с отдельными инверсиями геомагнитного поля, а с их частотой. Ослабления напряженности геомагнитного поля в течение интервалов частых инверсий ведут к ослаблению защиты поверхности Земли и организмов от "солнечного ветра" и утечке кислорода из атмосферы, что, вероятно, является существенным фактором массовых вымираний.

ИО РАН

Разработана Информационно-вычислительная система (ИВС) вариационной ассимиляции данных наблюдений «ИВМ РАН – Балтийское море» для прогноза состояния Балтийского моря, моделирования процессов переноса загрязняющих веществ в акватории моря, решения класса задач минимизации рисков и анализа морских катастроф.

Разработан новый численный метод решения уравнений для кинетической энергии турбулентности в океане и частоты ее вязкой диссипации, основанный на расщеплении уравнений по физическим процессам и комбинации аналитических и численных решений.

ИВМ РАН

Создана единственная функционирующая система экспертной оценки состояния экосистем и водосбора Белого моря, которая может использоваться в качестве основы для создания комплекса поддержки принятия решений и научного обоснования реализации практических мер по сохранению качества вод. База данных «Белое море и его водосбор» (2010 год) дополнена новой информацией по разделам: промышленная деятельность, ландшафты и структура земельных угодий, районы скопления основных промысловых рыб в Белом море, размещение морских ресурсов и природопользование, состояние лесов, сточные воды и загрязненность вод, условия самоочищения поверхностных вод, плотность населения на водосборе, антропогенная нагрузка на водные ресурсы водосбора; экологическая ситуация природных аквальных комплексов Белого моря.

Разработаны макеты карт разного масштаба и уточнена структура атласа «Белое море и водосбор». Подготовлены для работы в ГИС 20 климатических карт и карт ледового режима. Атлас необходим при принятии управленческих

решений, проектировании, образовательной деятельности, разработке научных рекомендаций рационального природопользования, управления и охраны ресурсов Белого моря и его водосбора.

ИВПС КарНЦ РАН

Проведена серия расчетов распространения цунами в акватории северо-западной части Тихого океана, так же как в акватории с искусственно удаленными Курильскими островами. В качестве источника цунами выбрано Японское цунами 2011 года, проявившееся на дальневосточном побережье России. Модель адекватно воспроизводит это цунами. Расчеты подтвердили, что Курильские острова существенно препятствуют проникновению цунами в Охотское море.

СКБ САМИ ДВО РАН

В Черном море впервые за много лет были зафиксированы рекордные глубины видимости диска 20÷25 м в верхнем перемешанном слое и показано, что видимость по вертикали в верхнем перемешанном слое зависит, главным образом, не от оптических свойств этого слоя, а от глубины светорассеивающего слоя. Уточнены эмпирические связи между разными гидрооптическими характеристиками.

Исследованы многолетние колебания теплозапаса Черного моря - показано, что общий характер изменений теплозапаса во всем объеме Черного моря за имеющийся 100-летний период наблюдений представляет собой циклический процесс без явно выраженного тренда. За последние 30 лет произошел резкий переход от холодной фазы гидрологического режима к теплой. Основным внешним фактором, регулирующим межгодовые колебания теплозапаса бассейна, является интенсивность меридиональной атмосферной циркуляции, при которой возрастают потоки явного и скрытого тепла в зимний период. Интенсивное обновление вод холодного промежуточного слоя (ХПС) в течение нескольких зим подряд обеспечивает переход к холодной фазе гидрологического режима моря на десятилетнем масштабе.

Исследованы особенности водообмена через Керченский пролив - выявлены диапазоны направлений ветра, при которых водообмен через пролив наиболее интенсивен.

Проведены численные эксперименты по реконструкции течений Черного моря ниже основного пикноклина (на глубинах более 300 м). В полях скоростей на горизонтах ниже 1000 м обнаружено течение, распространяющееся вдоль свала глубин в направлении, противоположном Основному Черноморскому потоку (противотечение). Наиболее интенсивно противотечение в районе свала глубин северо-восточной части Черного моря. В марте – июле оно наблюдается под основным пикноклином на горизонтах 300 м и глубже. Структура течения периодически нарушается мезомасштабными вихрями, формирующимися мористее свала глубин; ширина потока составляет около 20 км, а скорости достигают 4 см/с.

Исследована пространственно-временная изменчивость распределения морского льда в Арктике, сформирован ряд значений сплоченности льда за 1969-2012 гг. Построены климатические карты пространственного распределения

морского льда, выделены районы с максимальной сплоченностью морского льда и определено их географическое положение. Наиболее интенсивная изменчивость положения кромки отмечается в Беринговом проливе, а также в Баренцевом и Карском морях, где скорость смещения во внутригодовом цикле превышает 20 км/сут. Рассчитана величина линейного тренда положения кромки. Для большинства районов тренд положительный (смещение на север). Наиболее значимая величина положительного тренда находится в Гренландском и Баренцевом морях, в районе Чукотского моря и Берингова пролива. Отмечены районы, где тренд отрицательный. Это наблюдается у полуострова Таймыр и в восточной части Карского моря. Выделяются и районы такие, как море Лаптевых и Восточно-Сибирское море, где на одних участках вдоль периметра кромки ее тренд отрицательный, а на других положительный.

МГИ РАН

Выполнен круглогодичный мониторинг гидрометеорологических и океанографических полей на Черноморском гидрофизическом полигоне – получены данные об их состоянии и изменчивости в прибрежном районе, в зоне сопряжения суша-море и в море на стационарной океанографической платформе. Определены мелкомасштабные характерные черты пространственной структуры поля скорости течений в Керченском проливе при различных метеоусловиях. Исследовано влияние стока реки Дунай на формирование гидрологической структуры вод и особенностей циркуляции на северо-западном шельфе Черного моря и оценены вертикальный масштаб и расстояние от берега до внешней границы стокового фронта реки Дунай. Получены статистические характеристики расстояния до границы стокового гидрофронта для типичных условий стратификации вод на шельфе и величин расхода воды реки Дунай.

ЧГП РАН

Впервые на основании прямого опробования коренных пород дна с помощью технических средств научно-исследовательской подводной лодки в юго-западной части поднятия Менделеева (Северный Ледовитый океан), а также - анализа материалов, полученных при батиметрической съемке и видеонаблюдении, объективно доказана континентальная природа пород (кварцитопесчаники и др.), слагающих это поднятие, что является важнейшим аргументом в пользу его включения в экономическую зону России в Восточной Арктике

Впервые сформулированы представления о видимом геологическом разрезе акустического фундамента в юго-западной части поднятия Менделеева. Выделена нижняя толща кварцитопесчаников и доломитов видимой мощностью около 230 м, залегающая в низах видимого разреза между глубинами 1500-1270 м. Со стратиграфическим и угловым несогласием она перекрывается верхней толщей известняков и песчаников видимой мощностью 40 м. Нижняя толща прорывается субвулканическим комплексом вулканитов составом от базальтов до андезитов, а в низах склона к ней прислоняется туфовая толща видимой мощностью 50 м.

Установлено, что внутриплитные деформации осадочного чехла абиссальных котловин в Атлантическом океане

связаны с неоднородными горизонтальными движениями в океане, которые формируют интенсивную разломную сеть над «холодными» мантийными блоками, расположенными на глубинах около 500 км. Эта сеть деформирует кору и осадочный чехол и создает условия для серпентинизации пород верхней мантии (разуплотнение пород), что, в свою очередь, приводит к вертикальным движениям и складчатости штампового типа

Показано, что, шельфовые зоны Северного Ледовитого океана различаются по мощностям осадочного чехла, тектонической гетерогенности фундамента, тепловому потоку, аномальному магнитному полю и гравитационным аномалиям, отражающими характер границы раздела коры и верхней мантии. В пределах глубоководных зон, по S-волнам, выявлены аномально «холодные» блоки с повышенным уровнем теплового потока. Данное сочетание параметров существует в трансформных зонах, сочленяющих Атлантический и Арктический сегменты. Наложённые термальные купола имеют симметрию относительно оси срединно-океанических хребтов (СОХ). Они могут возникать и на континентах, близко прилегающих к СОХ. Аналогичные признаки прослеживаются вдоль переходной зоны к северу от Восточно-Сибирского моря.

ГИН РАН

Установлены границы и условия залегания субаквальных многолетнемерзлых пород (СММП) на шельфе Карского моря. Выявлено, что криолитозона шельфа Карского и Баренцева морей представлена островной, реже не сливающейся мерзлотой двух типов – 1) реликтовые и штокообразные мерзлые толщи и 2) низкотемпературная мерзлая толща, затопленная морем в последние тысячелетия. Построена ГИС–ориентированная карта распространения и условий залегания СММП Карского моря, которая может быть использована для дальнейшего развития представлений о современных трендах эволюции криолитозоны шельфа западного сектора Российской Арктики.

Установлено, что длительная миграция углеводородов в зонах флюидопроницаемости в мерзлых толщах вызывает значительные изменения рН и Eh, приводит к растворению или осаждению различных соединений и селективной подвижности химических элементов. Впервые получены прямые доказательства бактериального окисления легких углеводородов, прежде всего метана, в осадочных толщах криолитозоны. В результате криогенных процессов в зонах флюидопроницаемости образуются аутигенные минералы: сульфиды и оксиды железа, карбонатов, гипса и силикатов.

ИКЗ СО РАН

Созданы новые прогностические модели состояния и распространения многолетнемерзлых пород (ММП) в прибрежно-шельфовой зоне моря Лаптевых в XXI в. Модели воспроизводят изменения ММП с учетом развития термоабразии берегов, геологического строения, предполагаемых климатических и гидрологических изменений и диффузии морских солей. Установлено, что в течение XXI в. при предполагаемом потеплении климата с коэффициентом тренда среднегодовой температуры воздуха 0.055 °C/год существенных разрушений многолетнемерзлых пород на шельфе моря Лаптевых не предвидится. Глубина нижней границы мерзлоты изменится не более чем на 2-3 м и только в

	<p>пределах внутреннего шельфа (глубины моря от 0 до 30 м). Соленость поровых вод осадков в целом существенно не изменится.</p> <p style="text-align: center;">ИМЗ СО РАН</p> <p>Впервые в исследованиях донных отложений в Финском заливе были выделены микроскопические грибы, инициирующие процессы детоксикации объектов окружающей среды, загрязненных опасными веществами, разрушающими эндокринную систему. Установлены полезные фармакологические свойства некоторых метаболитов цианобактерий и разработаны методы их селективного выделения из водных объектов.</p> <p>Предложена типизация экологических ущербов в «жизненном цикле» морских природно-хозяйственных систем (ПХС) балтийского побережья. Показано, что оценки риска уровней накопленного экологического ущерба носят циклический характер. Предложена методология экологической оценки проектируемых и эксплуатируемых объектов. Полученные результаты важны при проектировании и развитии систем экологической безопасности инфраструктуры морехозяйственного комплекса Российской Прибалтики.</p> <p style="text-align: center;">НИЦЭБ РАН</p> <p>Изучено поведение растворенных форм железа, алюминия, фосфора, азота в зависимости от солености в зоне смешения речных и морских вод в устье реки Северная Двина. В интервале значений солености до 5 ‰ наблюдается резкое снижение концентрации элементов Fe и Al во фракции < 0,45 мкм. Биогенные элементы (фосфор, азот) имеют три различных тренда изменения концентраций. Концентрации минерального фосфора уменьшаются по мере увеличения солёности, подобно алюминию и железу, концентрации аммонийного азота, напротив, возрастали, а нитритного азота в целом оставались на одном уровне.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ КИА РАН</p> <p>Оценен масштаб загрязнения почв криолитозоны Ханты-Мансийского автономного округа-Югры (ХМАО-Югры) и разработан способ восстановления нарушенных земель с использованием палеобиоты позднего кайнозоя опорных участков и разрезов бассейнов рек Карского моря и моря Лаптевых.</p> <p style="text-align: center;">ТюмНЦ СО РАН</p>
<p>134. Поверхностные и подземные воды суши - ресурсы и качество, процессы</p>	<p>Проведена оценка водоёмкости (по водозабору) валового внутреннего регионального продукта (ВРП) за 2000-2014 гг. в федеральных округах и субъектах РФ. Водоёмкость ВРП изменяется по территории страны в широких пределах: основная часть территории характеризуется водоёмкостью 2-5 м³/ тыс. руб., что в целом значительно выше, чем в большинстве развитых стран и выше запланированного уровня её снижения к 2020 г.; наибольшая отмечается в Северо-Кавказском ФО, наименьшая – в Уральском ФО.</p>

<p>формирования, динамика и механизмы природных и антропогенных изменений; стратегия водообеспечения и водопользования страны</p>	<p style="text-align: center;">ИГ РАН</p> <p>Создан образец первой отечественной автоматизированной системы долгосрочного прогноза притока воды в водохранилище (на примере Чебоксарского водохранилища). Разработана динамико-стохастическая модель формирования стока в бассейне Чебоксарского водохранилища и оценены пределы предсказуемости характеристик сезонного стока в указанном бассейне. Разработана методика непрерывных ансамблевых краткосрочных гидрологических прогнозов, учитывающая неопределенности исходных данных. Оценены изменения составляющих водного баланса ряда северных рек Российской Федерации в XXI веке для различных сценариев изменения климата. Доработана и обновлена база данных месячного, сезонного и годового стока крупных рек: Лена, Обь, Иртыш, Енисей, Печора, Северная Двина, Колыма, Индигирка; оценены изменения их стока в годовом и месячном масштабах. Оценены ресурсы подземных вод Крыма: построены карты естественных (возобновляемых) ресурсов подземных вод Крыма.</p> <p>Выявлены источники, оказывающие влияние на экологическое состояние р. Москвы на протяжении последних 15 лет и предложены конкретные меры для улучшения экологического состояния реки. Разработана методология эколого-социально-экономического обоснования мероприятий по развитию водопользования, включающая систему мер, направленных на восстановление качества воды в водных объектах, испытывающих сверхнормативное антропогенное воздействие.</p> <p>Рассмотрены особенности нарастающего глобального водного кризиса и обусловленные им конфликтные ситуации трансграничного водопользования; развит методологический подход к разрешению межгосударственных конфликтов на экономической основе; предложены математические модели согласования интересов пользователей в условиях неопределенности при несовершенной конкуренции между водопользователями, построены алгоритмы расчётов по этим моделям и исследована их сходимость.</p> <p>Оценена роль водных ресурсов с позиции продовольственной безопасности России. Показано, что производство и экспорт зерна (так называемой «виртуальной воды») может стать одним из доминирующих направлений отечественной экономики и обеспечения продовольственной безопасности страны.</p> <p style="text-align: center;">ИВП РАН</p> <p>Разработана новая методика оценки ассимиляционного потенциала водных объектов по кинетическим параметрам трансформации лабильных веществ, позволяющая нормировать допустимое антропогенное воздействие на них. На основании этой методики впервые установлены продукционно-деструкционные характеристики водных объектов гумидной зоны, которые позволяют надежно оценить функционирование водных экосистем. Сформирована база данных по подземным водам Республики Карелия «Гидрогеологические показатели и химический состав воды в скважинах Кондопожского и Медвежьегорского районов Карелии» (свидетельство о государственной регистрации № 2016621052 от 03 августа 2016 г.).</p>
---	--

ИВПС КарНЦ РАН

Оценён запас вод в озёрах, расположенных в пределах территорий водосборов океанов, омывающих берега Российской Федерации. Запас вод в озёрах, расположенных в пределах российской части водосбора Северного Ледовитого океана, составляет ~24 590 км³, в водохранилищах заключено ~560 км³; аналогично для Атлантического океана: ~1200 км³ и 37 км³; Тихого: ~109 и ~90 км³, Каспийского моря: ~17 и ~197 км³, соответственно.

ИНОЗ РАН

Выполнено радиоуглеродное датирование подземных вод Архангельской области с выделением наименее защищенных от поверхностных загрязнений участков развития пресных подземных вод в четвертичных и каменноугольных отложениях, а также наименее минерализованных подземных вод в отложениях падунской свиты венда. Проведен сравнительный анализ различных методов радиоуглеродного датирования подземных вод. Полученные результаты могут использоваться при поисках и эксплуатации подземных вод для питьевых и бальнеологических целей.

ФИЦ КИА РАН

Получены новые данные о содержании техногенных радионуклидов в донных осадках бассейна Азовского моря. Установлена корреляционная зависимость между содержанием Сорг и удельной активностью различных радионуклидов

ИАЗ ЮНЦ РАН, ММБИ КНЦ РАН

Установлено, что перекрытие Северо-Крымского канала в 2014 г. способствовало значительному изменению солёности Восточного Сиваша, которое неодинаково проявилось в различных плёсах Восточного Сиваша. Исследованы процессы проникновения солёной воды в морские устья больших (Днепр), средних (Южный Буг) и малых (Чёрная) рек с закрытыми устьевыми взморьями. Показан механизм и особенности проникновения солёной воды в устьевые водотоки разнотипных рек. Впервые получены вероятностные характеристики (частота и обеспеченность) дальности распространения галоклина в устьевые рукава р. Днепр и на устьевой участок р. Юж. Буг.

МГИ РАН

Оценено влияние состава горных пород северной части Фенноскандинавского (Балтийского) щита на формирование химического состава поверхностных вод в приграничном районе Финляндии–России–Норвегии (оз. Инари, р. Паз).

ИППЭС КНЦ РАН

Установлен ряд закономерностей распространения, формирования и генетических особенностей подземных вод горно-складчатых областей Дагестана. В зоне активного водообмена преимущественное развитие имеют пресные

подземные воды, связанные с аллювиальными отложениями.

ИГ ДНЦ РАН

Показано, что в пелагиали озера Байкал в 2013-2016 гг. межгодовая динамика биогенных элементов в верхнем 200-метровом слое обусловлена интенсивностью развития фитопланктона, а глубже 200 м их распределение в водной толще стабильно и сравнимо с результатами 1998-2012 гг. Таким образом, современные негативные изменения гидробиологических показателей характерны только для мелководной зоны Байкала. Однако снижение притока воды из р. Селенга и рек Северного Байкала вызвало уменьшение выноса минерального фосфора в озеро на 20-30%, что может стать причиной снижения биопродуктивности всего Байкала.

ЛИН СО РАН

Выявлены особенности и количественные закономерности пространственно-временной динамики основных структурно-функциональных элементов репрезентативных водосборных бассейнов Алтайского региона (рек Барнаулка, Белая, Большая Речка, Касмала, Майма).

Показано влияние типа сельскохозяйственного использования почв на интенсивность движения в них влаги (на примере чернозёмов обыкновенных агроландшафтов Уймонской котловины, верховья р. Обь, Центральный Алтай) в условиях различного первоначального увлажнения, с учетом (и без) корневого потребления влаги растениями. В чернозёме под пашней при простом вертикальном изотермическом массопереносе влаги (без учёта испарения и транспирации) потери влаги из верхнего горизонта более существенны и происходят быстрее, чем в почве под сенокосом.

ИВЭП СО РАН

Обобщены данные многолетних гидрогеохимических исследований водных систем городских озёр Якутска. Рассмотрены особенности формирования гидрогеохимических полей в озёрных водах г. Якутска под влиянием мерзлотных процессов. Выявлено, что ухудшение экологической обстановки в озёрных системах, которые по степени химического загрязнения воды отвечают категории удовлетворительной ситуации, обусловлено высокой загрязнённостью донных осадков. Экосистема (вода+донные отложения) городских озёр оценивается как неудовлетворительная.

ИМЗ СО РАН

Проведено комплексное обследование геоэкологического состояния Шагонарского плёса Саяно-Шушенского водохранилища: выделены зоны его влияния на окружающую среду и разработаны направления оптимизации природопользования территории. Разработаны направления оптимизации природопользования изученной территории в

	<p>условиях существования водохранилища с учётом социально-экономических преобразований.</p> <p style="text-align: center;">ТувИКОПР СО РАН</p> <p>Описаны основные особенности гидрологических процессов в Амурском лимане – морфологическое строение, сгонно-нагонные и приливные явления, изменчивость поля солёности и ветровые течения. Обнаружено формирование солевого клина и сильной стратификации вод на северном выходе из лимана в Охотское море.</p> <p>Выполнена оценка содержания общего, растворённого и взвешенного органического углерода, гуминовых кислот и фульвокислот в речных водах российской части бассейна р. Амур. Показано, что содержание общего органического вещества в речной воде составляет от двух до нескольких десятков мг С/дм³. Максимальное содержание гуминовых веществ (до 60% от растворенного органического углерода) поступает с водами рек Буреи и Зеи, минимальное – с водами рек Сунгари и Уссури. Оценён объём стока общего органического вещества в Охотское море.</p> <p style="text-align: center;">ИВЭП ДВО РАН</p> <p>Построены районные формулы для определения годового стока разной обеспеченности на реках Северо-Западной Чукотки. Установлены связи модуля годового стока со средним уклоном водосбора и коэффициента вариации годового стока со средней высотой водосбора.</p> <p style="text-align: center;">СВКНИИ ДВО РАН</p> <p>Изучены особенности распространения и фракционирования редкоземельных элементов в подземных водах Восточного Сихотэ-Алиня. Рассчитаны неорганические формы миграции РЗЭ для всех геохимических типов исследованных вод.</p> <p style="text-align: center;">ДВГИ ДВО РАН</p>
135. Физические и химические процессы в атмосфере, включая ионосферу и магнитосферу Земли, криосфере и на поверхности	<p>Получены новые данные о приземных концентрациях короткоживущих климатически значимых атмосферных примесей (ККЗАП) в Северной Евразии: исследованы приземные концентрации метана, монооксида углерода, озона и биогенных летучих органических соединений (БЛОС) – изопрена и монотерпенов, существенно влияющих на химию атмосферы и радиационный форсинг через генерацию вторичных аэрозолей и озона.</p> <p>Доработана численная модель, реализующая сопряжённое уравнение переноса и диффузии примесей для Северного полушария; отработан алгоритм выбора необходимой информации из баз данных реанализа и прогностических сценариев изменения климата; проведены тестовые вычислительные эксперименты; сформулирован методический подход к построению метода диагностики источников загрязнения атмосферы на основе минимизации специального функционала, построенного с помощью основного и сопряжённого решений задачи переноса и диффузии примеси.</p> <p>Выявлено значимое увеличение концентрации метана над шельфовыми районами морей Арктики и в дельтах</p>

<p>Земли, механизмы формирования и современные изменения климата, ландшафтов, оледенения и многолетнемерзлых грунтов</p>	<p>крупных сибирских рек, Установлено, что основным источником избыточного метана (выше 3 млн-1) в воздухе над арктическими морями являются биогенные процессы в материковых полярных районах.</p> <p>Теоретически исследована внутригодовая и межгодовая изменчивость озона и монооксида углерода над территорией России. Показано, что рост концентрации озона за счет антропогенных эмиссий NOX увеличивает его содержание на оси шлейфа антропогенного загрязнения на 10 – 20 млрд-1. Заметное влияние (атмосферный отклик >5 млрд-1) региональных антропогенных эмиссий распространяется на Северную Евразию примерно до 1200 в. д. Впервые получены количественные оценки средних меридиональных потоков озона на разных уровнях в атмосфере над Европейской территорией России (ЕТР) при развитии погодной аномалии лета 2010 г.</p> <p>Выявлено, что качество воздуха по содержанию сажи в приземном воздухе в Москве в 2014–2016 гг. улучшилось в 3 раза по сравнению с периодом 1991 -1996 гг. (с 6 мкг/м3 до 2 мкг/м3). Установлено, что в мегаполисах Москвы и Пекина продолжается уменьшение общего содержания (ОС) СО, что свидетельствует об уменьшении антропогенных эмиссий.</p> <p>За период 1870--2014 гг. проанализированы связи между вариациями глобальной приповерхностной температуры и модами естественной климатической изменчивости -- квазициклическими процессами Эль-Ниньо/Южное колебание (ЭНЮК) и Атлантическим долгопериодным колебанием (АМО). Выявлено, что наиболее сильно на глобальную приповерхностную температуру воздействует ЭНЮК. Связь глобальной приповерхностной температуры и АМО слабее. Менее значимо проявляется воздействие АМО на ЭНЮК.</p> <p>Разработана модель формирования трехмерного спектра мезомасштабных пульсаций скорости ветра и температуры в устойчиво-стратифицированной атмосфере, вызванных внутренними гравитационными волнами. Модель описывает механизм формирования слоистых неоднородностей в поле скорости ветра и температуры.</p> <p>Разработан алгоритм прогноза ледяного дождя и определения типа осадков. Выполнена верификация модели пограничного слоя на основе сравнения с данными наблюдений и спутникового зондирования во время холодных вторжений в Арктике.</p> <p>Установлено, что на двух тропических широтах (на 7°С и 20°с. ш.) имеются небольшие месячные изменения температуры в области мезопаузы. На средних широтах (в обоих полушариях в диапазоне от 32° S до 56° N) в период с декабря по февраль наблюдались умеренные вариации температуры, обусловленные повышением волновой активности. Самые сильные месячные изменения температуры происходили в зонах: 76°С до 68° S и 60°с. ш. 78° N). Ежемесячные колебания температуры и изменения усредненного уровня волновой активности на 87 км и 95 км имеют сходный характер.</p> <p style="text-align: center;">ИФА РАН</p> <p>Построена аналитическая модель роста и прогрева конвективного пограничного слоя во время холодных вторжений над океаном в Арктике. Получено, что бароклинность в пограничном слое, связанная с его прогревом, приводит к усилению или ослаблению ветра в пограничном слое в зависимости от направления ветра относительно ориентации</p>
--	--

кромки льда. Получено аналитическое выражение для горизонтального масштаба трансформации холодной воздушной массы над водой. Согласно проведенным оценкам, для типичных холодных вторжений этот масштаб варьируется в пределах 400-900 км.

ИФА РАН, ИО РАН

Разработана новая совместная модель изменчивости газофазных, жидкофазных и гетерогенных химических процессов и оценка их влияния на пространственно-временную изменчивость массового содержания, фазового состояния и химического состава аэрозоля в тропосфере и нижней стратосфере.

Разработана вычислительная технология для вихреразрешающего моделирования турбулентности и процессов ее взаимодействия с динамикой аэрозолей в пограничном слое атмосферы над подстилающей поверхностью сложной формы.

ИВМ РАН

Описаны атмосферные условия, приводящие к формированию экстремально высоких потоков тепла из океана в атмосферу. Выявлена синоптическая ситуация взаимодействия циклон-антициклон (т.е. взаимосвязанных положительной и отрицательно аномалий давления), способствующая выносу холодной и относительно сухой воздушной массы из северных областей на относительно теплую подстилающую поверхность океана при умеренных и сильных ветрах.

ИО РАН

Предложен новый подход к диагностике эмиссий диоксида углерода (CO_2), связанных со сжиганием ископаемого топлива и природными пожарами и играющих важнейшую роль в процессах, определяющих изменение климата. Подход основан на использовании данных спутниковых измерений сопутствующих примесей (диоксида азота, оксида углерода и аэрозоля) и принципов обратного моделирования. Применение оригинальных методов, разработанных в рамках данного подхода, позволило выявить существенные неточности имеющихся данных, касающихся межгодовых изменений антропогенных эмиссий CO_2 в Китае, а также эмиссий CO_2 от пожаров в Сибири. Продемонстрирована возможность получения оценки суммарных годовых эмиссий антропогенных эмиссий CO_2 в крупном индустриальном регионе с относительной точностью около 10 процентов.

ФИЦ ИПФ РАН

Реконструировано изменение фронтовой части ледника Вавилова на архипелаге Северная Земля с 1963 по 2016 гг.: ледник выдвинулся в море более чем на 11 км (в центральной части), а его площадь увеличилась на $125,6 \text{ км}^2$. С 2010 по 2015 гг. ледник продвинулся в море на 5,5 км, а площадь увеличилась на 53 км^2 . В начале 2016 г. ледник продолжал

активно наступать, однако к августу центральная часть языка начала разрушаться. С 2000 по 2015 гг. выше горизонтали 100 м (2015 г.) поверхность ледника заметно опустилась ($1,918 \text{ км}^3$), в то же время язык ледника увеличился в объеме на $4,101 \text{ км}^3$.

Прогностические модельные расчеты изменения баланса массы ледника Марух на конец 21 века (2071-2100 гг.) показали, что на всей площади ледника значения годового баланса массы будут отрицательными в результате повышения температуры в летние месяцы (до 7°C).

Рассмотрена возможность целенаправленного воздействия на климатическую систему Арктики путем введения в нижнюю стратосферу искусственно созданных сульфатных аэрозолей с использованием в качестве источника выбросы диоксида серы комбинатом «ОАО Норильский Никель». Согласно оценкам значение средней глобальной доиндустриальной температуры приземного слоя воздуха в период 1800-1850 гг. равно плюс $13,4 \pm 0,04^\circ\text{C}$. Аналогичное значение температуры в пределах Арктического бассейна - минус $(6,5 \pm 0,15)^\circ\text{C}$, но может достичь $-2,7^\circ\text{C}$. Предложенный геоинженерный метод стабилизации климата Арктики позволил бы если не решить проблему недопустимо высокого потепления климата Арктики, то выиграть время для заметного сокращения антропогенных выбросов CO_2 в атмосферу.

Проанализированы основные тенденции изменения климата Черноморского региона за 1982–2014 гг. Показано, что изменения температуры воздуха на побережье тесно связаны с температурой поверхности моря. В целом для региона в теплое время года приповерхностная температура воздуха повышалась, но несмотря на увеличение интегрального влагосодержания, статистически значимого роста осадков в теплое время года не выявлено.

ИГ РАН

Разработаны методы оценки чувствительности параметров экстремальных гидрологических явлений к климатическим изменениям условий их формирования. Предложен метод использования данных моделирования климата для прогнозирования колебаний уровня Каспийского моря.

Оценено влияние изменения климата Северной Атлантики на гидрологический режим Ладожского озера и его водосбора. Установлены причинно-следственные связи между динамикой уровня Ладожского озера и климатическими вариациями Северной Атлантики.

Разработана двухмерная математическая модель деформаций русел, сложенных многолетнемерзлыми породами, вызываемых воздействием волн попуска и наводнений в случаях ледовых явлений. Оценено влияние вечной мерзлоты на деформации дна и берегов, площадей и объемов размывов в результате действия волн различного происхождения.

ИВП РАН

По данным об ослаблении прямого солнечного излучения в акватории Черного моря выделены периоды высоких значений аэрозольной оптической толщины (АОТ). Получены свидетельства о присутствии пылевого аэрозоля в атмосфере. Статистический анализ обратных траекторий переноса атмосферного аэрозоля показал преимущественно

западный перенос воздушных масс в Черноморском регионе.

Исследована связь поступления неорганического азота, фосфора и кремния на поверхность Черного моря от условий формирования атмосферных осадков. Выявлено увеличение содержания фосфатов и кремния в осадках после прохождения воздушных масс, несущих пыль из Сахары. Концентрация неорганического азота в этих осадках оставалась на уровне средней..

Исследовано влияние двух основных климатических сигналов в системе океан-атмосфера Атлантико-Европейского региона: Североатлантического колебания (САК) и Восточноатлантического колебания (ВАК), на параметры струйного течения. Показано, что максимальное количество влаги переносится над Атлантического океана (до 280 кг/(м·с) в зоне умеренных широт. В годовом ходе максимум влагопереноса имеет место в летний период, минимум – в зимне-весенний.

МГИ РАН

Исследованы особенности южнобережной Крымской боры и основные отличия ее от новороссийской боры. Показана большая изменчивость и зависимость интенсивности боры от местных факторов Южного берега Крыма, определяемых геоморфологическими и климатическими особенностями береговой зоны.

Описаны характерные синоптические ситуации над Азовским морем, приводящие к сильным и устойчивым ветрам, для выяснения связей между аномальными изменениями уровня моря и штормовыми нагонами в дельте Дона и конкретными типами атмосферных процессов.

ЧГП РАН

Разработаны методические приёмы районирования трассы по условиям и факторам развития термокарстовых процессов. Разработана оригинальная типизация проявлений термокарстовых процессов вблизи южной границы криолитозоны. Выявлен характер пространственных неоднородностей в распространении термокарстовых явлений в южной геокриологической зоне. Проанализирован и оценен вклад техногенной нагрузки в развитие термокарстовых процессов.

ИГЭ РАН

Заложены основы нового научного направления - «Радиохимическая физика атмосферы» и показано, что основные механизмы взаимодействия электромагнитных волн радиодиапазона связаны с их рассеянием и поглощением заряженными плазмозольными частицами. Серьезные помехи создает генерация радиоволн ридберговскими комплексами. Выяснены механизмы образования и зарядки плазмозольных частиц и механизмы зарождения ридберговских комплексов. Показано, что ридберговские комплексы служат источником излучения радиоволн на частоте 1.4 ГГц.

Созданы новые методы реконструкции солнечной активности - высокоскоростных потоков солнечного ветра в

прошлом по данным полярных обсерваторий, получение количественных оценок параметров солнечного ветра и исследование их связи с эволюцией Солнца и земным климатом.

Построена климатология нейтрального ветра и температуры в верхней атмосфере/нижней ионосфере в фоновом режиме и во время зимних внезапных стратосферных потеплений и интенсивных метеорных потоков на основе измерений метеорного радара, расположенного в авроральной зоне, а также спутника Auga.

ГЦ РАН

Исследованы GPS-сигналы, регистрируемые как ионосферный отклик на прохождение акустических волн после ряда сильнейших (с магнитудой $M_w \geq 8.2$) подводных землетрясений. Показано, что сигналы могут содержать информацию об энергетических характеристиках этих сейсмических событий. Оценки сейсмической энергии таких событий по форме характерного возмущения полного электронного содержания ионосферы (длительности фазы сжатия ударной волны) согласуются с оценками по сейсмическим данным и могут быть получены на интервале менее 15 минут после события.

В рамках гидродинамической модели исследована генерация вихревых структур в конвективно неустойчивой атмосфере. Показано, что в атмосфере с зародышевым медленным крупномасштабным движением (вращением вдоль вертикальной оси) из конвективных ячеек генерируются мелкомасштабные вихри с интенсивным тороидальным вращением. Исследована структура вертикальной завихренности и тороидальной скорости атмосферного вихря.

Проведено численное моделирование динамики сложной трехмерной нестационарной вихревой структуры с учетом подхваченных вихрем частиц пыли. Исследована структура вертикальной завихренности и тороидальной скорости атмосферного вихря. Пыль, подхваченная ветром, переносится на большие расстояния, оказывая существенное влияние на глобальный и региональный климат.

Выполнены количественные модельные оценки связи величин скорости эсхалации радона и высоты атмосферного пограничного слоя (АПС) со средними величинами удельной электрической проводимости АПС и потенциалов верхнего слоя АПС. Получены теоретические количественные оценки и проанализированы корреляционные связи средних величин скорости эсхалации почвенного радона со средней по высоте АПС величиной скорости ионообразования с учетом высоты слоя конвективного перемешивания.

Выявлено присутствие в атмосфере нового излучения (выше 4 кГц) в спектре очень низких частот (ОНЧ), которое обнаружено в результате применения специальной цифровой фильтрации, очищающей записи ОНЧ от импульсных сигналов интенсивных атмосфериков, не позволяющих увидеть на спектрограммах другие виды ОНЧ излучений в том же частотном диапазоне. Оказалось, что на частотах выше 4 кГц помимо хорошо известных всплесков авроральных ОНЧ шипений и дискретных квазипериодических излучений, существует также неизвестный ранее вид дневных право-поляризованных ОНЧ волн.

Исследована зависимость пондеромоторной силы от магнитосферных параметров: магнитной долготы, удаленности

от поверхности Земли, отношения частоты волны к гирочастоте протонов, амплитуды электромагнитных ионно-циклотронных волн. Наибольшее увеличение нелинейной плотности фоновой плазмы соответствует геомагнитным долготам $\lambda^0 - 30^0$, где нелинейная плотность плазмы имеет два максимума вдоль силовой линии магнитного поля. Исследована нелинейная модификация нейтрального слоя геомагнитного хвоста под воздействием пондеромоторных сил, выявлена роль тяжелых ионов в формировании спектра УНЧ колебаний геомагнитного хвоста. Показано, что вариации динамического давления солнечного ветра приводят к возбуждению глобальных по широте Pc5-Pi3 колебаний в дневном секторе магнитосферы. Установлено, что при северном направлении межпланетного магнитного поля (ММП) геомагнитные пульсации на земной поверхности максимальны вблизи полярной границы магнитосферы, а при южном ММП - в более низких, авроральных и субавроральных широтах.

ИФЗ РАН

Для Арктической Зоны РФ и криолитозоны Евразии в целом составлен актуализированный комплект обзорных геокриологических мелкомасштабных карт (1:16 000 000), отражающий мерзлотные условия на начало XXI века. Использована графическая основа масштаба 1:2 500 000, обеспечивающая прямой переход к составлению актуализированной геокриологической карты России этого масштаба, и начаты соответствующие работы в части криогенных геологических процессов.

Установлено, что под влиянием направленного изменения климата криогенные ландшафты северной тайге находятся в начальной стадии деградации, которая проявляется в разрушении единичных минеральных бугров пучения, повышении температуры ММП в слое сезонных колебаний до 0°C , лавинообразном расширении площади распространения мерзлоты несливающегося типа, понижении кровли ММП. При сохранении существующей тенденции изменения климата Надымский стационар будет представлять собой идеальный полигон для изучения темпов деградации природных криогенных геосистем. Современное состояние криогенных геосистем южной лесотундры и северной тайги сходное. В южной тундре сохраняется тенденция к повышению температуры ММП.

Впервые показано, что подвижность льда в пористой среде существенно зависит от размеров ледяных тел и понижается с уменьшением их размеров. Выполнены специальные опыты по определению температуры проникновения льда через различные типы мелкопористых мембран. Показано, что: а) циклические изменения температуры мерзлого грунта, слабо влияют на его фильтрационную способность; б)-время релаксации мерзлого грунта до стационарного режима фильтрации при фиксированном шаге изменения температуры зависит от величины начальной температуры образца и может достигать 20 суток. Обнаружено ранее неизвестное свойство льда: асимметрия обращения водородных связей, выражающаяся в существовании физически неэквивалентных пар молекулярных конфигураций льда, отличающихся направлением всех водородных связей.

Выявлено, что криолитозона шельфа Карского и Баренцева морей представлена островной, реже не сливающейся мерзлотой двух типов – 1) реликтовая и штокообразная мерзлые толщи и 2) низкотемпературная мерзлая толща,

затопленная морем в последние тысячелетия.

Установлено, что длительная миграция углеводородов в зонах флюидопроницаемости в мерзлых толщах Западной Сибири и Охотского моря вызывает значительные изменения pH и Eh и приводит к растворению или осаждению различных соединений и селективной мобилизации химических элементов. Впервые получены прямые доказательства бактериального окисления легких углеводородов, прежде всего метана, в осадочных толщах криолитозоны. В результате криогенных процессов в зонах флюидопроницаемости происходит стадийное образование аутигенных минералов: сульфидов и оксидов железа, карбонатов, гипса и силикатов.

ИКЗ СО РАН

Впервые для болотных экосистем установлены связи между продуктивностью растительности, полученной по результатам наземных измерений на территории Бакчарского болота, и нормированным разностным вегетационным индексом (NDVI) по данным сенсора MODIS. Установленные связи имеют линейный характер и различаются в болотных экосистемах разного типа. С учетом полученных связей для всех типов болотных экосистем на исследуемой территории определена средняя наземная продукция растительности, составляющая 305 г/м²/год, а ежегодное поглощение углекислого газа из атмосферы составляет 795 тыс. тонн, что превышает эмиссию этого парникового газа по полученным ранее наземным измерениям.

Показано, что средневековая климатическая аномалия в горных районах Алтая отличалась повышенной увлажненностью климата, а последующее похолодание малого ледникового периода, напротив, характеризовалось сухостью климата. Этот вывод противоположен результатам исследований, проведенных в Западной Европе и аридных регионах Центральной Азии, но сближает Алтайский регион с бореальной зоной Западной Сибири, северо-восточным Китаем и северной Монголией.

Установлено, что реакция экосистем на изменения климата, выраженная в динамике годичной стволовой продукции кедра сибирского – важнейшего индикаторного вида приледниковых и долинных экосистем в зонах раннего отклика, имеет циклический и синхронный характер: за последние 350 лет выделены три вековых климатических цикла, средняя годичная продукция кедра (1670-1800 гг.), минимальная (1800-1900 гг.) и максимальная (1900-2010 гг.) Различия между приледниковыми и долинными экосистемами по этому показателю – наибольшие во втором выделенном цикле, т.е. на стыке малой ледниковой эпохи и современного потепления с середины XIX в., и наименьшие – в третьем цикле при современном потеплении.

Показано, что климатические вариации последних десятилетий привели к существенным и необратимым изменениям пространственной структуры нивально-гляциальных систем в высокогорном Алтае. Площадь дегляциации основных узлов оледенения (Катунский, Северо-Чуйский, Южно-Чуйский) увеличилась на 175 км² за последние 50 лет. Вызванный климатом подъем геоморфологических зон за последние столетия достиг 180-200 м. Впервые полученные количественные данные по динамике нивально-гляциальных систем согласуются с наблюдаемой динамикой экосистем в

	<p>высокогорном Алтае. Результаты исследований указывают на необходимость их учета при прогнозировании опасных гидрологических и геоморфологических процессов в высокогорных регионах (наводнения, селеформирование, термокарст, криогенное оползание).</p> <p style="text-align: center;">ИМКЭС СО РАН</p> <p>Впервые оценено распространение каменных глетчеров хребта Сунтар-Хаята Верхоянской складчатой области. Их средняя плотность (встречаемость) составляет 8,4 шт./100 км², что является наиболее высоким на Северо-Востоке Азии. Установлено, что среди каменных глетчеров преобладают присклоновые разновидности абляционного происхождения, имеющие мощность 30-50 м. Построена карта современных ледников и каменных глетчеров хребта Сунтар-Хаята.</p> <p>На побережье морей Лаптевых и Восточно-Сибирского выявлены площадные ледниковые формы – зандровые равнины, зандровые конуса и многочисленные следы водно-ледниковых потоков. Форма и ориентировка этих образований позволяют реконструировать направление флювиогляциальных потоков. Это может послужить убедительным доказательством высказанного ранее и опровергаемого в последние годы предположения (Гросвальд, 1999; Разумов и др., 2014) о существовании на шельфе Восточно-Арктического ледника, растаявшего на рубеже позднего неоплейстоцена и голоцена.</p> <p>Созданы новые прогностические математические модели состояния и распространения многолетнемерзлых пород в прибрежно-шельфовой зоне моря Лаптевых в XXI в. Модели воспроизводит изменения мерзлотных условий с учетом развития термоабразии берегов, геологического строения, предполагаемых климатических и гидрологических изменений и диффузии морских солей. Получено, что в течение XXI в. при предполагаемом климатическом потеплении с коэффициентом тренда среднегодовой температуры воздуха 0.055°С/год существенных разрушений многолетнемерзлых пород на шельфе моря Лаптевых не предвидится. Глубина нижней границы мерзлоты изменится не более чем на 2-3 м и только в пределах внутреннего шельфа (глубины моря от 0 до 30 м). Соленость поровых вод осадков в целом существенно не изменится.</p> <p style="text-align: center;">ИМЗ СО РАН</p> <p>Произведена оценка масштаба загрязнения почв криолитозоны Ханты-Мансийского автономного округа-Югры (ХМАО-Югры) и разработан способ восстановления нарушенных земель с использованием палеобиоты позднего кайнозоя опорных участков и разрезов бассейнов рек Карского моря и моря Лаптевых.</p> <p style="text-align: center;">ТюмНЦ СО РАН</p>
<p>136. Катастрофические эндогенные и</p>	<p>Радиационный мониторинг Обской зоны повышенной активности (ЗПА) выявил снижение уровня активности ¹³⁷Cs. Сравнительный анализ вертикального распределения ¹³⁷Cs в колонках донных отложений, отобранных в близко расположенных точках в южной части Обской ЗПА в 1997 и в 2016 гг., показал, что заглупления максимума активности,</p>

<p>экзогенные процессы, включая экстремальные изменения космической погоды: проблемы прогноза и снижения уровня негативных последствий</p>	<p>как установлено для Енисейской ЗПА, не наблюдается. Однако максимальное значение уровня радиоактивности снизилось в 4–5 раз</p> <p style="text-align: center;">ИГЕМ РАН</p> <p>Разработана 3D модель Евразийской плиты, отражающая ее тектонофизическое строение, с пассивным и активным интерфейсом на разделяющих геологические блоки тектонических разломах. Исследование модели при различных вариантах граничных условий позволит решить обратную задачу оценки напряженно-деформированного состояния приповерхностной части земной коры дифференцированно по геологическим блокам плиты, с учетом комплексного анализа данных определения векторов и скоростей смещения свыше 100 станций ГНСС, расположенных в Европе, и результатов интерферометрической обработки радарных снимков спутников Sentinel-1 и Sentinel-2 Европейского космического агентства.</p> <p style="text-align: center;">ГоИ КНЦ РАН</p> <p>На основе экспериментальный сейсмо-экологического мониторинга территории проектируемой Кольской АЭС (2013-2016 гг.) впервые выявлены в земной коре Балтийского щита Восточно-Европейской платформы глубинные зоны повышенных значений геодинамических показателей (напряженное состояние S и степень анизотропии γ), превышающие таковые для платформ в более чем несколько раз, что позволяет относить их к категории геодинамически (сейсмически) значимых. Установлена приуроченность этих глубинных зон к определенным интервалам земной коры (10-25 км) и временным периодам, связанным с далекими катастрофическими землетрясениями техногенными взрывами в карьерах.</p> <p>Разработана и научно-обоснована технология оценки и картографирования геологического риска для строительства городских линейных подземных сооружений (объекты метро, тоннели автомобильные и для подземных коммуникаций).. Создана мелкомасштабная карта риска строительства метро открытым способом на территории Москвы. Картографирование геологического риска для перспективного строительства является новым подходом в области риск-анализа.</p> <p style="text-align: center;">ИГЭ РАН</p> <p>Радиационный мониторинг Обской зоны повышенной активности (ЗПА) выявил снижение уровня активности ^{137}Cs. Сравнительный анализ вертикального распределения ^{137}Cs в колонках донных отложений, отобранных в близко расположенных точках в южной части Обской ЗПА в 1997 и в 2016 гг., показал, что заглубления максимума активности, как установлено для Енисейской ЗПА, не наблюдается. Однако максимальное значение уровня радиоактивности снизилось в 4–5 раз</p> <p style="text-align: center;">ИГЕМ РАН</p>
--	---

Разработана 3D модель Евразийской плиты, отражающая ее тектонофизическое строение, с пассивным и активным интерфейсом на разделяющих геологические блоки тектонических разломах. Исследование модели при различных вариантах граничных условий позволит решить обратную задачу оценки напряженно-деформированного состояния приповерхностной части земной коры дифференцированно по геологическим блокам плиты, с учетом комплексного анализа данных определения векторов и скоростей смещения свыше 100 станций ГНСС, расположенных в Европе, и результатов интерферометрической обработки радарных снимков спутников Sentinel-1 и Sentinel-2 Европейского космического агентства.

ГоИ КНЦ РАН

На основе экспериментальный сейсмо-экологического мониторинга территории проектируемой Кольской АЭС (2013-2016 гг.) впервые выявлены в земной коре Балтийского щита Восточно-Европейской платформы глубинные зоны повышенных значений геодинамических показателей (напряженное состояние S и степень анизотропии γ), превышающие таковые для платформ в более чем несколько раз, что позволяет относить их к категории геодинамически (сейсмически) значимых. Установлена приуроченность этих глубинных зон к определенным интервалам земной коры (10-25 км) и временным периодам, связанным с далекими катастрофическими землетрясениями техногенными

Разработана и научно-обоснована технология оценки и картографирования геологического риска для строительства городских линейных подземных сооружений (объекты метро, тоннели автомобильные и для подземных коммуникаций).. Создана мелкомасштабная карта риска строительства метро открытым способом на территории Москвы. Картографирование геологического риска для перспективного строительства является новым подходом в области риск-анализа.

ИГЭ РАН

Исследованы записи широкополосных станций IRIS после сильного землетрясения. Через несколько суток после землетрясения возникают пульсации с периодом 128.5 минут, продолжающиеся примерно в течение недели. Они проявляются в форме периодического изменения амплитуды радиальных собственных колебаний Земли $0S_0$ с периодом 20.46 минут. Период пульсаций более чем в 2 раза превышает период самого низкочастотного сфероидального собственного колебания Земли 53.9 минут. Пульсации лучше выражены на станциях, расположенных в средних широтах и вблизи экватора и хуже проявляются вблизи полюсов. Фаза пульсаций синхронна на близко расположенных станциях, но противоположна на станциях, расположенных в разных полушариях. Амплитуда пульсаций не зависит от фазы земного прилива. Форма и период пульсаций воспроизводятся моделью биений, возникающих в осцилляторе Ван-дер-Поля с внешним периодическим воздействием. Высказана гипотеза о механизме пульсаций в результате асинхронного взаимодействия разных колебаний Земли.

Разработан новый метод оценки текущей сейсмической опасности на основе построения поля когерентности шумовой компоненты 3-компонентных временных рядов GPS. Создан метод построения карт плотности распределения точек, в которых максимум по частоте от частотно-зависимого множественного спектра когерентности достигает максимальных значений по пространству, позволяющие выделить "пятна сейсмической опасности". Приведены оценки сейсмической опасности для Японии, США и Европы по данным 2013-2016 гг. Вывод по результатам анализа поля когерентности GPS шумов на Японских островах, 2015 - 2016 гг. (1312 станций): основная текущая сейсмическая опасность сосредоточена в районе глубоководного желоба Нанкай, что создает существенную угрозу мегаполису Токио. Максимальная опасность - в окрестности точки 34 град. СШ и 138 град. ВД. Этот результат является независимым подтверждением ранее сделанного вывода на основе анализа свойств сейсмического шума. Вывод по результатам анализа поля когерентности GPS шумов на территории США, 2013 - 2016 гг. (4811 станций): основная текущая сейсмическая опасность сосредоточена в районе Нью-Мадридской сейсмической зоны (долина реки Миссури), где в 1811 - 1812 гг. произошла серия сильных сейсмических событий, магнитуда которых доходила до 8.

Создана тектонофизическая модель безбарьерного сейсмического процесса в зоне субдукции. В зонах субдукции Курило Камчатского региона обнаружено существование двух основных режимов сейсмических процессов, отражающих сейсмические явления, распределенные по всей зоне, и проявляющиеся в короткое время в виде слабых сейсмических явлений в локальной пространственной зоне. Предложена и апробирована методология мониторинга фонового состояния среды и перехода среды в предкатастрофическое состояние, в период которого происходили сильнейшие сейсмические события. Разработан алгоритм краткосрочного прогноза параметров камчатских землетрясений по УНЧ-КНЧ явлениям в магнитном поле. Осуществлён документально подтвержденный прогноз 5-ти Камчатских землетрясений с локальной магнитудой от 5.4 до 6.7 в период с марта по ноябрь 2016 года.

Обнаружена аналогия между рекомбинацией электрических зарядов в ионосфере и деактивацией смежных бортов тектонического разлома в литосфере и на этой основе сформулирован закон эволюции афтершоков в виде нелинейного дифференциального уравнения. Новизна состоит в том, что закон феноменологически учитывает нестационарность горных пород в очаге землетрясения, "остывающем" после главного удара землетрясения. Значимость результата состоит в том, что он позволяет ввести в сейсмологию оригинальную классификацию очагов землетрясений по данным о релаксации потока афтершоков.

ИФЗ РАН

Изучены значения плотности потоков излучения на поверхности Земли, вызывающие пожары после падения астероидов диаметром от 100 до 300 м. Показано, что под воздействием излучения горючие материалы (дерево, солома, трава) могут воспламеняться на расстояниях до 70 км от эпицентра при ударе астероида диаметром 100 м и на расстояниях до 300 км при ударе трехсотметрового астероида под углом в 45 градусов к горизонтальной поверхности.

Составлены бюллетень и каталог сейсмических событий на территории Восточно-Европейской платформы за 2016 г.

по данным малоапертурной группы «Михнево». Зарегистрировано около 2000 событий, из них: 776 карьерных взрывов, 1081 землетрясение на телесеismicческих и региональных расстояниях, в частности, в районе г. Мариуполя - что свидетельствует об активизации территории Скифской плиты в пределах Северо-Азовского сейсмолинеамента вблизи южной границы ВЕП, и может рассматриваться как продолжение сейсмической активности, проявившейся в 2015 г. в Днепро-Донецком авлакогене.

Создан программный комплекс для повышения точности определения координат и магнитуд слабых сейсмических событий в районе месторождений углеводородов шельфа о.Сахалин на основе метода кросс-корреляции волновых форм.

Построена радиационная газодинамическая модель воздействия пролета метеороида на нижнюю ионосферу. Получено количественное совпадение расчетов по модели с данными наблюдений при падении Челябинского метеорита. Показано, что 40% энергии метеороида теряется на излучение, модифицирующее ионосферу и атмосферу Земли.

ИДГ РАН

Дополнены каталоги гелиогеофизических данных и данных о сейсмичности Земли данными за 2015-2016 гг, о потоках нейтронов. Произведен сбор данных Глобальной навигационной спутниковой системы наблюдений для обработки и анализа деформаций земной поверхности. Составлен каталог смещений и деформаций земной поверхности в районе землетрясения El Major Kuкаrah, M=7.2, произошедшего 4 апреля 2010 г. в Мексике.

В рамках проблемы связи сейсмичности и вулканизма Земли с солнечной активностью, сделан вывод о том, что в системе Солнце-Земля существует общий вековой цикл, имеющий свои особенности как на Солнце, так и на Земле. Изучался процесс генерации нейтронов в связи с эндогенной активностью Земли. Выявлены наиболее крупные возрастания потока нейтронов по данным мировой сети нейтронных мониторов.

ГЦ РАН

Созданы банки первичных данных параметров по результатам непрерывного мониторинга электромагнитных, геомагнитных, сейсмических и GPS-наблюдений. Создан сейсмологический каталог по результатам сейсмического мониторинга северо-Тяньшанской зоны за период с 01.01.2016 по 31.12.2016.

Установлено, что в электрическом поле проявляются сейсмoeлектрические эффекты, связанные с сейсмическими событиями, произошедшими на дистанциях до 200 км от пункта наблюдений. При использовании согласованной фильтрации сейсмического и электрического полей установлено, что перед слабыми сейсмическими событиями с $K=5\div 8$ и более в большинстве случаев в электрическом поле возникают эффекты, предвещающие основное сейсмическое событие. Эти эффекты, по-видимому, связаны со слабыми форшоками, которые в сейсмическом поле, в связи со значительным уровнем шума, не видны.

НС РАН

Анализ уровня режима Каспийского моря (1900 – 2015) показал, что сейсмическая активность возрастает, как только начинается снижение уровня моря.

Анализ вариаций сейсмичности в Дагестане показал её увеличение со значительными и локальными максимумами в периоды ввода новых ГЭС в эксплуатацию. Заполнение Ирганайского водохранилища привело к нарушению равновесного состояния района расположения Чиркейского, Миатлинского, Чирюртовского водохранилищ. Разрядка тектонических напряжений в течение 1999 - 2005 гг. привела к резкому снижению сейсмической активности в последующем (2006 – 2016 гг.).

ИГ ДНЦ РАН

Созданы электронные базы данных по наводнениям (более 3300) и засухам (более 2400) в России и мире, позволяющие изучать географические особенности экстремальных гидрологических ситуаций в глобальном масштабе и анализировать их социально-экономические последствия. Проанализированы особенности ущерба от наводнений в макрорегионах мира с различным уровнем экономического развития.

Разработана гидродинамическая модель движения волны паводка, позволяющая описывать движение воды по застроенной территории при наличии протяженных линейных объектов (мостов, дорог).

Усовершенствован программный комплекс для моделирования процессов распространения нефтяного загрязнения в водных объектах, позволяющий оперативно оценивать вероятные масштабы неблагоприятных экологических последствий и минимизировать загрязнение окружающей среды.

ИВП РАН

Разработана и верифицирована система оперативного прогноза опасных быстроразвивающихся метеорологических явлений, использующая дополнительную информацию об электродинамических параметрах атмосферы и грозовых разрядах. Система состоит из: средств грозопеленгации, датчиков квазистатического электрического поля, программного комплекса для сбора и обработки данных. Функционирование системы основано на оперативном использовании мезомасштабной численной модели прогноза погоды WRF. Средняя ошибка прогноза температуры не превышает 0.6°C.

ФИЦ ИПФ РАН

Выявлены интересные, в отдельных случаях новые и не описанные ранее особенности влияния вулканической активности, в частности лавовых потоков, на речную сеть. Особенности внутреннего строения лавовых потоков (наличие туннелей-лаводоудов) и характер подстилающей поверхности могут позволить водотокам использовать сформировавшиеся как в лаве, так и под ней пустоты для дальнейшего функционирования. В результате более молодой аллювий может залежать не над, а под более древними лавами или в их полостях, что важно для оценки возраста лав и

аллювия.

ИГ РАН

Дополнен каталог сейсмических событий Евро-Арктического региона за 2015-2016 гг. с определением параметров их очагов и построена карта эпицентров сейсмических событий. Большая часть сейсмических событий приурочена к срединно-океаническому хребту, границе континентального шельфа. Сейсмические события, происходящие на континентальной части исследуемого региона в основном связаны с техногенной деятельностью. Происходящие здесь землетрясения имеют низкие значения магнитуд, а некоторые из них могут быть проявлением наведенной сейсмичности.

Уточнены параметры гипоцентров землетрясений, зарегистрированных на севере Русской плиты с 1982 по 2013 гг. В результате, впервые в каталог землетрясений для севера Русской плиты включены два землетрясения: 19.07.1982 09:00:13 с магнитудой $m_b(ISC)=4.4$ и 07.10.2012 03:43:12 с магнитудой $ML(HE)=1.6$, которые ранее не фигурировали в сейсмических каталогах по Европейскому Северу.

Получены скоростные модели V_p и V_s земной коры, подкоровой литосферы и верхней части мантии до глубины 300 км в районе архипелага Земля Франца-Иосифа. Распределение скоростей было получено путем совместного обращения приемных функций P_s и S_p .

ФИЦ КИА РАН

Разработана методика физического моделирования стоячих волн, генерируемых микросейсами в природных и искусственных объектах. Методика основана на возбуждении в моделях шумового поля в килогерцовом диапазоне частот, регистрации шумовых сигналов и выделении из шума стоячих волн накоплением амплитудных спектров большого числа шумовых записей. На основе анализа полученных данных физического моделирования предложены методические приемы решения ряда задач инженерной сейсмологии: определение резонансных свойств верхней части разреза, выявление подземных пустот и ослабленных зон в целиках горных пород и стеновых конструкциях.

ИНГГ СО РАН

Составлена карта и база данных сейсмоактивных разломов юга Восточной Сибири и Северной Монголии с сопутствующей информацией о местах проявления опасных геологических процессов, индуцированных землетрясениями 1950–2014 гг. На карте представлены сейсмогенерирующие структуры, способные порождать землетрясения с $M \geq 5,5$, механизмы очагов таких сейсмических событий и пункты, в которых зафиксированы косейсмические эффекты в геологической среде. Отличительной особенностью составленной карты является то, что сведения о сейсмоактивных разломах и пунктах с проявлениями опасных геологических процессов содержатся в поясняющих таблицах, текстовых и графических файлах, взаимосвязанных между собой через специальный идентификатор в базе данных информационной системы «ActiveTectonics», работающей в среде ГИС MapInfo.

Для северо-восточного сектора Российской Арктики территории Восточной Сибири проведены комплексное сейсмогеологическое исследование и составлена схема геодинамической активности неотектонических структур и сеймотектонических деформаций Арктического сектора Арктико-Азиатского сейсмического пояса. По степени активности геодинамических процессов разработаны региональные принципы ранжирования неотектонических структур с обоснованием дифференциации их классов, проведено неотектоническое районирование. По сейсмологическим данным рассчитаны средние тензоры сеймотектонических деформаций, что позволило совместно с геолого-геофизическими данными определить направления главных осей деформаций и выявить структурно-тектоническую закономерность тектонических режимов напряженно-деформированного состояния земной коры Арктического сектора границы между Евразийской и Североамериканской литосферными плитами.

Дан прогноз сейсмических воздействий в условиях техногенных и природных нагрузок с вероятным изменением температурного режима мерзлоты. Предложенная методика предусматривает получение на современном уровне набора основных параметров сейсмических воздействий для участков, расположенных в сложных сеймотектонических и мерзлотных условиях, как для естественного состояния грунтов, так и в случае деградации мерзлоты. На примере грунтов основания дамбы хвостохранилища показано, что распределение акустических жесткостей в слоях, полностью не решает задачу оценки сейсмической опасности мерзлых и оттаявших грунтов. Здесь на первый план выходят прочностные характеристики, которые определяются их составом, температурой и физическим состоянием.

Обобщены данные по гидросферным катастрофам, происходившим в позднем плейстоцене в Северной Евразии. Показано, что имеются два крупных источника гидросферных катастроф, связанных с древним стоком и палеоозерами. Это крупномасштабные озера, формировавшиеся в результате подпора рек шельфовыми ледниками и подпорные приледниковые озера внутригорных впадин. Исходя из датированных отложений многие из них были активны в течение позднего плейстоцена. Для мега озер, существовавших на севере Евразии, были характерны сбросы из-за коллапсирующего позднеплейстоценового арктического ледникового щита. В некоторых случаях медленные трансгрессии, обусловленные климатическим фактором, могли также вносить вклад в гидросферные сбросы. Во внутригорных впадинах развивались позднеплейстоценовые альпинотипные ледники, формирующие подпрудные ледниковые озера. Разрушения ледниковых дамб приводили к катастрофическому сбросу, с формированием характерных комплексов форм рельефа. К особой группе гидросферных катастроф относятся йокульлауны, формировавшиеся на Азасском вулканическом плато, как результат субгляциального извержения вулканов.

На основе анализа современных движений земной поверхности по данным GPS измерений на территории Амурской плиты и ее окраин построено непрерывное поле скоростей деформаций. Рассчитаны скорости дилатации, направления и значения главных осей деформации. Количественно оценены скорости максимальных сдвиговых деформаций и направления их осей. Выявлены зоны фоновых деформаций, приуроченные к внутренней части Амурской плиты, и зоны с повышенными значениями деформаций. Показано, что значительная часть исследуемой территории характеризуется низкими значениями скоростей деформаций около 10^{-9} год⁻¹, на фоне которых выделяются пояса повышенной

тектонической активности, в пределах которых скорости деформаций достигают $1^{-5} \times 10^{-8} \times \text{год}^{-1}$.

Установлены особенности развития опасных эндогенных и экзогенных геологических процессов в Юго-Западном Прибайкалье, определяющиеся сейсмотектонической активностью региона, разнообразием геологического строения, морфологией рельефа, особенностями тепло- и влагообеспеченности и уровнем техногенных преобразований природной среды. Детальный анализ рельефа селевых бассейнов показал их предрасположенность к формированию селевых потоков (высокий коэффициент Мелтона: от 0,58 до 1,04). Выявлено влияние микрорельефа в пределах 4 и 5 селевых бассейнов на особенности распределения водной составляющей и объемов селевой массы.

ИЗК СО РАН

Впервые, по данным пяти широкополосных сейсмостанций ГИН СО РАН, расположенных в центральной части Байкальского рифта, с использованием методики совместного обращения обменных волн Ps и Sp, получены глубинные распределения скоростей Vp, Vs и их отношения (Vp/Vs) для земной коры и верхней мантии до глубин 300 км. Оптимальная модель определяется путем нахождения глобального минимума целевой функции, минимизация осуществляется способом “simulated annealing”.

Определены критерии характеризующие зависимость реакции здания на сейсмическое воздействие в зависимости от параметров грунтового основания, а именно: частоты первой и третьей формы колебаний зданий значительно зависят от жесткости грунтов оснований, тем самым не могут быть индикаторами технического состояния здания без учета грунтового основания; вторая форма колебания наименее зависима от грунтового основания; показателями ослабления жесткости грунтов может являться снижение частоты вертикальных колебания и сближение резонансных пиков второй и третьей формы.

ГИН СО РАН

Определена сейсмотектоническая позиция двух Тувинских землетрясений 2011 (M=6.7) и 2012 (M=6.8) гг. и восстановлена сейсмическая история территории на протяжении последних тысячелетий. Землетрясения произошли в зоне Каахемского разлома, представляющего собой одну из крупнейших сейсмогенерирующих структур Алтае-Саянского сейсмоактивного региона. Оценена их повторяемость. Сейсмотектонические смещения неоднократно повторялись по одним и тем же индивидуальным разрывам, иногда практически синхронно в разных частях исследованного района. Полученные данные свидетельствуют о том, что относительно слабые события, подобные Тувинским 2011-2012 гг., за последнее тысячелетие повторялись раз в 300-500 лет, тогда как катастрофические землетрясения с M=7.0-7.2 и более, происходят примерно раз в тысячу лет. Исследования такой детальности позволяют начать выполнение работ по оценке сейсмической опасности Тувы на принципиально новом уровне.

ТувИКОПР СО РАН

	<p>Установлена причина формирования цунами с аномально высокими заплесками – направленность излучения очага цунами. Выявлен эффект стабилизации углового распределения энергии по мере распространения цунами и показано, что ярко выраженными эффектами направленности будут обладать только сложно составленные очаги.</p> <p>Установлено, что аномальное морское подтопление береговой полосы в северной части Охотского моря 6–7 февраля 2014 года было спровоцировано метеоцунами, порожденным выходом глубокого циклона с Тихого океана. При совпадении метеоцунами с фазой полной воды прилива, подъем уровня превысил 4.1 м, что, в сочетании с ветровым волнением, привело к поступлению морских вод на улицы населенного пункта Охотск.</p> <p style="text-align: center;">ИМГиГ ДВО РАН</p> <p>Разработана методология количественного описания текстуры снежной толщи в зоне зарождения лавин и в потенциальных селевых массивах методами фрактальной геометрии. Количественное описание текстуры «снежная толща/потенциальный селевой массив» как фракталов позволяет прогнозировать изменение их прочностных характеристик, и открывает возможности прогноза лавин/селей и управления лавинным/селевым процессом.</p> <p style="text-align: center;">ДВГИ ДВО РАН</p>
<p>137. Эволюция окружающей среды и климата под воздействием природных и антропогенных факторов, научные основы рационального природопользования и устойчивого развития; территориальная организация хозяйства и общества</p>	<p>Изучение миграций птиц Российской Арктики выявило 3 современных тренда, связанных с потеплением климата в высоких широтах и расширением хозяйственной деятельности в местах пролета и зимовок птиц: 1) сдвиг начала гнездования у птиц, зимовки которых располагаются недалеко от районов размножения; 2) изменение миграционного поведения и путей миграции белолобого гуся – одного из массовых видов гусей гнездящихся в Российской Арктики; 3) сокращение благоприятных для гнездования условий и полный переход на новые пути миграций. Моделирование реакции арктических птиц на происходящие изменения климата и условий зимовок дает прогноз исчезновения к 2070 г. до 95% современных местообитаний арктических птиц.</p> <p>Обнаружены два встречных потока возвратных миграций российского населения: центростремительный на временную работу в крупные города и центробежный - из городов на дачи. Оба, несмотря на разнонаправленность, углубляют экономическую поляризацию пространства и «очаговость» развития России. Современная мобильность населения стала не только важным механизмом его адаптации к усиливающимся контрастам, но и одним из важнейших каналов социальной интеграции российских пространств. Новые явления заставляют менять традиционные методы изучения населения и перспектив развития городов и районов.</p> <p>Выявлен феномен «эколого-ресурсного дисбаланса» в сельском хозяйстве современной России – рост производства заметно опережает увеличение ресурсов (посевных площадей, поголовья скота, удобрений и др.) и все более обеспечивается за счет ужесточения эксплуатации земельных ресурсов. Выделены две группы регионов, различающиеся по экологическим траекториям: 1) регионы, где высокий «дисбаланс» наблюдается на фоне спада производства (Тверская, Нижегородская обл., Пермский край); ускоренная примитивизация аграрной сферы усиливает ее зависимость</p>

от природных условий, в т.ч. от климата; 2) регионы, где высокий «дисбаланс» сопровождается ростом производства (Центральное Черноземье), в результате чрезмерная эксплуатация агроландшафтов усиливает их деградацию.

Предложена классификация стран мира по степени их вовлечённости в мировые процессы прямого иностранного инвестирования (ПИИ) на основе совокупного инвестиционного оборота. Выявлено, что развивающиеся страны, за редким исключением, слабо вовлечены в инвестиционные процессы. Особое место среди них занимают государства, не имеющие выход к морю, т.е. внутриконтинентальные страны. Российская Федерация продолжает оставаться страной со сбалансированным характером участия в международном движении ПИИ и является страной-лидером по привлечению и осуществлению ПИИ среди группы стран с переходной экономикой.

На засушливых землях юго-востока Европейской части России выявлены значимые тренды снижения осадков, повышения частоты опасной атмосферной засухи (ОАЗ) и падения вегетационного индекса. На фоне увеличения поголовья скота и теплового стресса ухудшаются состояние пастбищ, в наибольшей степени сухостепных и отчасти полупустынных пастбищ. Предпосылки формирования новых «островов» антропогенного опустынивания возникли на территории Республики Калмыкия.

ИГ РАН

Разработаны и приняты к внедрению «Методические рекомендации по формированию программ мониторинга и проведению полевых исследований состояния биоразнообразия при проектировании, строительстве и эксплуатации гидроэнергетических проектов, включая мониторинг состояния популяций, видов и местообитаний водной и наземной флоры и фауны в зоне воздействия гидротехнических объектов».

ИВП РАН

С помощью разработанной в ИФА РАН модели тепловлагопереноса получены оценки влияния современных климатических изменений на прочность мерзлых пород и устойчивость реликтовых газовых гидратов полуострова Ямал. Оценен риск прорывов слоев грунта, запирающих сохранившиеся со времен максимума оледенения неглубокие залежи метангидратов в многолетнемерзлых породах выше современной границы зоны их стабильности. Согласно полученным оценкам образование воронок на Ямале можно объяснить дестабилизацией реликтовых газовых гидратов при повышении приповерхностной температуры в последние годы.

Получены количественные оценки влияния изменений климата на заболачивание Западной Сибири, начиная с последнего ледникового максимума. Анализ данных по эмиссии метана из озёр таёжной зоны Карелии показал, что небольшие по площади (10-30 тыс.м²) таёжные озёра с торфяными отложениями на дне в тёплый период года являются интенсивными источниками атмосферного метана. Эмиссия метана для исследованных озёр составила от 36 до 270 мгСН₄/м² за сутки.

Получены новые оценки изменения продолжительности навигационного периода для Северного морского пути:

согласно численным расчетам в ближайшее десятилетие (2016-2025) средняя продолжительность навигационного периода для Северного морского пути при концентрации морских льдов меньше 15% увеличится до 3-4 мес., к середине 21 века – до 4-5 мес., а к концу века – около 5 мес и более.

Результаты предварительных экспериментов для июля 1979, 2000, 2005, 2010, 2015 гг. показывают, что за последние десятилетия происходит усиление трансграничного загрязнения атмосферного воздуха АЗРФ в результате активизации меридионального переноса воздушных масс из-за изменения общей циркуляции атмосферы вследствие наблюдаемых климатических изменений. Эти результаты использованы при подготовке по поручению Совета Безопасности РФ (исх. от 18.08.2016 № А21-4724) Информационно-справочных материалов РАН «О научных подходах к оценке возможных угроз экологической безопасности Российской Федерации в связи с ратификацией Парижского соглашения по климату» (исх. РАН от 31.08.2016 №13000/1811-204).

ИФА РАН

На основе спутниковых данных выполнено описание берегов Ладожского озера и уточнены схемы поверхностных течений в Ладожском озере при различных синоптических ситуациях. Получены новые данные о динамике вод озера, определяющей распределение химических элементов и гидробионтов, трансформацию и перенос примесей, механизмы самоочищения водной массы озера. Получены новые натурные гидрохимические и гидробиологические данные, позволяющие оценить современное состояние Ладожского озера в целом как благополучное, но при этом отмечено, что антропогенные воздействия на отдельных участках акватории могут вызывать опасные нарушения состояния водной среды и донных отложений.

Дана прогностическая оценка изменений стока с крупного водосбора Ладожского озера и реки Невы под воздействием климатических изменений. Согласно сценарию, следует ожидать снижение стока ориентировочно на 6.3 % по отношению к современному уровню. Причиной может быть потепление, которое приводит к увеличению испарения, компенсирующего рост осадков.

С помощью ГИС технологий построена серия крупномасштабных палеогеографических карт для северо-западной части Ладожского озера для периода 3100 – 2200 лет назад и отдельно уточнены карты для островов в той же части Ладоги в связи с новыми данными о скоростях поднятия рассматриваемой территории.

Оценено трофическое состояние более 50 разнотипных озер различных ландшафтных зон Карельского перешейка. Наиболее эвтрофированы озера Привуоксинской низины и приморской зоны, расположенные в курортной зоне и подверженные более длительному и интенсивному антропогенному воздействию. Концентрации органического вещества и биогенных элементов в них достоверно выше, чем в озерах других районов. Менее эвтрофированы водоемы Сельгового района и северного Приладожья, хотя и здесь в ряде озер наблюдается интенсивное эвтрофирование.

Составлена древняя и современная история развития водоемов в пригородах Санкт-Петербурга. Установлены возраст начала формирования озерных отложений (10 тысяч лет назад), динамика уровней и перерывы в

осадконакопления. Доказано естественное происхождение водоемов, ранее считавшихся искусственными. Показана высокая степень антропогенной нагрузки на озера на современном этапе.

ИНОЗ РАН

Выявлена зависимость развития озерных экосистем севера Европейской равнины в позднем плейстоцене и голоцене от их положения в рельефе и от времени дегляциации территории. Установлено, что озера, расположенные на относительно низких абсолютных отметках гляциальной зоны, большей частью являются унаследованными реликтами экосистем крупных приледниковых бассейнов, имевших общие черты развития. Озера, расположенные на высоких отметках, являются самостоятельно сформированными водными экосистемами, существенно более чувствительными к внешнему воздействию и с самого начала имеющие индивидуальные пути развития.

Разработана схема формирования низкой биопродуктивности озер Севера ЕТР, которая подтверждает лимитирующее воздействие ключевых геохимических факторов на водные сообщества.

ИВПС КарНЦ РАН

Исследования компонентов биогеохимического цикла углерода показали, что статус большинства озер Европейской субарктики, их газообмен с атмосферой и обмен растворенных компонентов с осадком определяются концентрацией автохтонного и аллохтонного растворенного органического углерода. Подтвержден гетеротрофный статус экосистем озер, что приводит к выделению углекислоты в атмосферу в количестве, сопоставимом с выносом углерода реками с водосбора в океан.

Обобщены данные о химическом составе почвенного покрова арктических островных территорий (на примере архипелагов Шпицберген и Новая Земля). Построены ранжированные геохимические ряды содержания почвенных макро- и микроэлементов. Элементы охарактеризованы по степени их распространенности и накопления в почве, сделаны предположения о вероятных источниках их поступления в почвенный покров. Проведена систематика и диагностика разнообразных типов почв по профильно-субстантивной классификации. Впервые такая систематика проведена для территории Малых Кармакул (арх. Новая Земля, остров Южный, залив Моллера).

Проанализировано распределение радиоактивных изотопов естественного и техногенного происхождения в донных осадках крупных озер Республики Карелия (Озеро Онежское, Верхнее Куйто, Среднее Куйто, Нижнее Куйто, Сегозеро, и Архангельской области (Озеро Светлое, озеро Чидвинское, озеро Холмльское, озеро Лача). Показано, что существенного загрязнения радиоактивностью западный перенос не осуществляет.

Проведен анализ количественных показателей, характеризующих традиционное природопользование на Европейском Севере в 1920-х – 1990-х гг. и в настоящее время. Современный период использования биоресурсов в Арктической зоне Европейского Севера России характеризуется прекращением добычи пушных видов животных, усилением спроса на животных и птиц, составляющих мясной рацион автохтонов. Актуализируются проблемы

недоиспользования одних биологических ресурсов и риски истощения других; создаются предпосылки для осложнения эпизоотической ситуации.

ФИЦ КИА РАН

Получены новые данные о миграциях населения на юге России в средних веках, на основе которых сложилась современная структура населения юга Российской Федерации.

ИАЗ ЮНЦ РАН

Разработан способ приближённой оценки выноса нефтяных углеводородов (НУ) реками в Чёрное море и получены его современные характеристики. Систематизированы данные многолетнего мониторинга в 82 устьях рек причерноморских государств, материалов, полученных в рамках международного сотрудничества, и литературных данных. Получены региональные зависимости стока НУ от стока воды и площади речных водосборов и ориентировочно оценено среднее многолетнее поступление этих загрязняющих веществ в Чёрное море - выделены 6 специфических районов побережья Чёрного моря.

Получены данные об изменении равновесного парциального давления углекислого газа и концентрации растворенного неорганического углерода в морской воде на разных масштабах времени. Показано, что наибольшая изменчивость этих параметров на малом масштабе времени наблюдается в течение весеннего прогрева вод вследствие влияния апвеллингов. В суточном ходе обоих показателей выраженных тенденций нет, однако выявлена значительная межгодовая изменчивость. Величина парциального давления углекислого газа в морской воде достигала максимальных значений в конце весны, минимальных – в конце осеннего – начале зимнего гидрологического сезона. Для холодного времени года характерно более низкое парциальное давление углекислого газа в морской воде, чем в атмосфере.

МГИ РАН

Рассчитаны статистические характеристики среднего уровня Азовского моря за 2010–2014 гг., что позволило выделить периоды интенсивной пространственной изменчивости уровня, характерной для периодов интенсивных штормовых ситуаций.

ЧГП РАН

Разработана принципиально новая концепция восстановления и сохранения природного разнообразия Оренбургской области как пилотного региона Степного проекта Глобального экологического фонда и Минприроды РФ. Выделены приоритеты и сформулированы принципы территориальной охраны степного ландшафтного и биологического разнообразия с акцентом на вторичные степи как природный феномен постцелинной Евразии. Доказана более высокая экономическая эффективность вторичных степей в сфере экосистемных услуг по сравнению с федеральными и

региональными ООПТ. Разработана принципиальная схема стимулирования самовосстановления вторичных степей. Предложен алгоритм реализации стратегии сохранения природного разнообразия и его интеграции в социально-экономическое развитие региона. Разработаны предложения по созданию регионального земельного фонда стабилизации и восстановления почвенного плодородия. Заложены научно-методические и практические основы нового землеустройства, учитывающего современные экологические вызовы, связанные с экологической и продовольственной безопасностью.

ИС УрО РАН

Установлено, что значительные перестройки в озерных экосистемах Южного Урала за последние 100 лет связаны не с глобальным потеплением, а с техногенным воздействием. Возрастание содержания сульфидов в воде и окисление озер в результате процессов получения меди привели к существенным изменениям диатомовых комплексов. При этом показано, что бентосные формы более устойчивы к загрязнению вод тяжелыми металлами, чем планктонные.

ИМ УрО РАН

Разработаны: методика оценки трансформации ландшафтов для выявления природных и антропогенных изменений на территории Забайкалья и Центральной Азии (деградация, восстановление земель); методика геоинформационного картографирования природопользования, включающая полный комплекс действий от полевой регистрации объектов до составления итоговых карт природопользования.

Построена карта негативных и положительных трендов динамики растительного покрова за период 2000-2015 гг. Выявлены: отрицательный тренд в развитии растительности степных сообществ Забайкалья (дигрессия), положительные тренды в степных сообществах Монголии (видовое замещение) и лесных сообществах Забайкалья, стабильный тренд в аридных условиях.

БИП СО РАН

Составлена универсальная геоботаническая карта Предбайкалья в масштабе 1:500 000 с легендой на основе принципов структурно-динамической классификации растительных сообществ, предложенных академиком В.Б. Сочавой. Карта составлена и отредактирована с использованием новой космической информации. Проведена формализованная оценка возрастной структуры древостоев лесных сообществ региона с четким разграничением лесной и нелесной растительности. Создана детальная карта нарушенности растительности Предбайкалья в масштабе 1:500 000 с выделением 11 степеней нарушенности сообществ – от сохранившихся коренных до замещенных агроценозами синтропическими городскими поселениями. Получена общая характеристика состояния современной растительности, обозначены основные направления оптимизации природопользования в регионе в рамках государственной экологической политики в регионе.

Проведено структурно-гидрографическое районирование Центральной экологической зоны (ЦЭЗ) Байкальской природной территории. Получена современная количественная оценка объектов гидрографической сети Байкальской котловины. Отмечены 230 постоянных притоков (устьев) озера Байкал. На территорию ЦЭЗ построена цифровая модель рельефа (ЦМР), на основе которой определены основные структурные и морфометрические характеристики бассейнов постоянных речных систем оз. Байкал. Суммарная длина водно-эрозионной сети составляет 324 303 км. Средняя высота водосбора оз. Байкал – 754 м, максимальная – 2628 м. Средний уклон водосборной площади – 9,15о, средний уклон водной поверхности притоков – 1,39о. Коэффициент водно-эрозионного расчленения составляет 0,77 км/км², что говорит о благоприятных условиях формирования стока. Частота потока составляет 9 рек на 100 км. Количество озер различного происхождения в ЦЭЗ БПТ - 712.

Дана оценка современной динамики вещества геосистем для выявления эволюционных тенденций их развития и прогнозирования их трансформации в условиях глобального изменения климата и широкомасштабного регионального техногенеза. Наблюдается увеличение антропогенной нагрузки. Отмечена равная сила воздействия на формирование геосистем природных и антропогенных факторов. Выявлена трансформация геосистем под воздействием глобального изменения климата.

Проведено картографирование почв и их деградации в Байкальском регионе и сопредельных территориях. Выявлено обширное развитие эрозионных процессов и наличие малопродуктивных земель. Под влиянием антропогенного фактора имеет место тенденция преобразования таежных ландшафтов южной Сибири в лесостепные и степные, и их возобновление в котловинах юго-западного Прибайкалья на приграничной территории России. Проведено агроэкологическое зонирование почв Верхнего Приангарья для потенциального их освоения.

Рассмотрены возможности и ограничения активизации восточного вектора региональной политики России с транспортно-географической точки зрения. Доказано, что рост поставок на Восточноазиатский рынок сибирских сырьевых ресурсов серьезно ограничен как их более низкой эффективностью по сравнению с поставками сырья конкурентов из приморских стран, так и транспортно-логистическими возможностями отечественных железных дорог и морских портов. Предложены меры для устранения негативного действия указанных факторов на развитие экономики Сибири и расширение ее внешнеторговых связей

Определены природные, историко-культурные и социально-экономические предпосылки создания научно-учебного полигона «Сарма» и туристско-рекреационного полигона «Мамай». На примере Байкальского заповедника проведено соответствующее зонирование модельной территории, основанное на оценке транспортной доступности, стоимостной оценке обустройства каждого класса пешей тропы, геоэкологических особенностях ландшафта.

Разработаны концепция, методы, приемы и способы картосемиотического моделирования территориальной трансформации природы, хозяйства и населения регионов Сибири и сопредельных территорий на примере трансграничного Байкальского региона.

ИГ СО РАН

Установлено, что в питании озер, расположенных на восточном побережье Центральной котловины оз. Байкал, частично участвуют теплые трещинно-жильные воды. В результате их обогревающего воздействия сложились благоприятные условия для интенсивного развития биоты, что создало благоприятные условия для трансформации химического состава воды по содовому направлению. В местах разгрузки наиболее глубоких и теплых вод в газовых эманациях наблюдаются аномальные содержания гелия, азота. Озера, расположенные на восточном побережье Южной Байкальской котловины (в пределах Усть-Селенгинской впадины), подпитываются холодными водами, по химическому составу они относятся к гидрокарбонатному типу с преобладанием кальция.

ГИН СО РАН

Впервые выполнен сравнительный анализ минералого-геохимических и биогеохимических факторов состояния техногенных ландшафтов рудоносных территорий, проведена их типизация и подготовлен прогноз экологической опасности. Установлено, что для таких ландшафтов в Забайкалье сквозными элементами всех рудных формаций, оказывающими негативное влияние на окружающую среду, являются мышьяк, свинец, цинк, сурьма и кадмий.

Выполнена глобальная инвентаризация двустворчатых моллюсков семейства Unionidae с уточнением Российской систематики и ее интеграцией в общемировую систему. Современная система таксономии семейства разработана на основе морфологических, анатомических, поведенческих, молекулярно-генетических данных и филогенетических отношений 70 видов из 46 родов, 18 триб, 6 подсемейств, распространенных в различных регионах Евразии, Северной Америки и Африки.

Показано, что при температуре 45°C в наноразмерных порах сухого силикагеля, заполненного газообразным водородом, образовалась жидкая вода. Ее зарегистрировали по выделению тепла и усилению микроволнового излучения на частоте 32 ГГц. Ранее, аномалии физико-химических свойств переохлажденной воды были обнаружены для температуры 45°C и атмосферном давлении. Эти параметры соответствуют на фазовой диаграмме линии Видома, связанной со второй критической точкой. Таким образом, подтверждается существование второй критической точки воды в области низких температур.

ИПРЭК СО РАН

На основе морфометрического анализа по цифровой модели рельефа проведено картографирование форм и типов рельефа Барабинской низменности. Построены прогнозные модели уязвимости территории от экзогенных процессов. Эти модели позволяют оценить степень трансформации наземных экосистем одновременно на всей площади территории и локально по каждому ее участку, что имеет практическое значение в связи с усилением экстремальности климата на юге Сибири, которое сопровождается очагово-дискретной трансформацией экосистем.

ИГМ СО РАН

На основе дендрохронологических данных был выполнен предварительный прогноз погодно-климатических изменений до 2050 года. Установлен дрейф комфортных условий для произрастания древостоев вдоль меридиана с севера на юг с периодом около 40 лет, что согласуется с продолжительностью «цикла Брикнера». Положительные пики прироста древесины отвечают периодам времени с умеренными влажностью, температурным режимом и нормальной концентрацией CO₂. Отрицательные пики – характеризуют периоды переувлажнения и похолодания в озерных бассейнах. Благоприятные условия чередуются с неблагоприятными и организуют совокупности из 2-3 пиков, повторяющиеся примерно через 130-150 лет.

ИЗК СО РАН

Реконструирована природная среда центральной Берингии в конце позднего ледникового и в голоцене по палинологическим, литологическим и карпологическим данным о. Святого Лаврентия. Показано, что в позднем ледниковье на острове существовала кустарниковая березовая тундра. В среднем и позднем голоцене формировались ландшафты со сфагновыми и осоковыми торфяниками. Накопление органических отложений, снижение роли кустарниковой березы, свидетельствуют о более холодных климатических условиях, чем в предшествующий период.

СВКНИИ ДВО РАН

Оценен долговременный тренд (1995-2015 гг.) фактора влияния морских аэрозолей на снеговой покров водосбора Белого моря по изменению отношения Na/Cl в нормальных концентрациях (мг-экв/л) на площадках, слабо подверженных аэротехногенному влиянию. Достижение значений, близких к 0.86 (эквивалентному соотношению Na и Cl и указывающих на усиление влияния морских аэрозолей), произошло в более ранний период (с 2001 г.) на мониторинговой площадке, ближайшей к Белому морю (25 км), а на других площадках проявилось в последние 7 лет. Проведено физико-химическое моделирование переноса элементов-загрязнителей в составе морских аэрозолей, показавших высокую долю хлоридных комплексов Hg, Cd, Cu, Pb, Co, Mn в их составе, что может являться причиной вторичного загрязнения наземных и водных экосистем при выпадении на территорию водосбора Белого моря.

ИППЭС КНЦ РАН

Определены ареалы почв морских террас, формирующихся на геологических породах разного возраста. Выявлены параметры современного состояния и основных свойств почв, которые позволяют отнести их к аналогам автоморфных почв зонально-климатического ряда. Они функционируют в геологических отрезках времени с параметрами, характеризующими их поведение: хазаро-хвалынском ярусе – по составу и содержанию гумуса и питательных веществ и закономерному их распределению по профилю. На террасах Новокаспийского яруса уменьшается возраст, понижается рельеф, учащаются процессы затопления, иссушения, засоления, рассоления, характерные дельтово-аллювиальному ряду

почвообразования.

ИГ ДНЦ РАН

Получены новые количественные данные, характеризующие континентальный климат центральной Евразии в позднем плейстоцене. Восстановлены характер и хронология ландшафтно-климатических изменений в конце средней и поздней фаз субатлантического периода голоцена на юге Сахалина. Показано, что в малый ледниковый период (XVI–первая половина XIX вв.) были наиболее низкие температуры на Сахалине за весь средний–поздний голоцен.

Построена модель, описывающая изменения температуры в канале гейзера Великан, которая включает в качестве нижнего граничного условия циклическое поступление CO_2 (с интервалом 15–20 мин). Показано, что наблюдаемый в окрестности канала гейзера Великан «снарядный» режим геофльтрации с разделением фаз во времени, а не в локальной точке пространства (как это описывается в законе Дарси) выходит за рамки классической теории геофльтрации.

ИВиС ДВО РАН

Охарактеризованы карстовые формы рельефа и разнообразие природных комплексов в долине нижнего и среднего течений р. Сагды-Селанка в центральной части горной системы Сихотэ-Алинь. Впервые выявлены специфические особенности карстовых процессов в условиях сильно расчлененного горного рельефа. Показано влияние карстовых процессов на формирование особенностей долинного ландшафта реки.

Выявлены особенности формирования ресурсно-экологических проблем на протяжении 150-летней истории россыпной золотодобычи на Дальнем Востоке России. Оценено значение техногенных образований отработанных россыпей как источника извлечения благородного металла.

Выделены важнейшие особенности эколого-экономического развития регионов нового освоения. Доказана необходимость их учета в формировании экологической политики. Особое место отведено экологическому планированию территории, поиску оптимального соотношения используемых в хозяйственном назначении и формирующих среду (защищенных) земель.

Разработано функциональное зонирование территорий государственного национального парка «Шантарские острова» и природного парка «Шереметьевский» (Хабаровский край). Выделение зон с различным режимом охраны является основой экологического планирования территории и определяет развитие парков в природоохранных и туристических целях.

ИВЭП ДВО РАН

Создана основа для мониторинга и прогноза экологических рисков воздействия горнодобывающих предприятий Дальнего Востока на окружающую среду, включая разработанную цифровую модель рельефа местности на отдельных растровых и векторных слоях, информацию о горнопромышленных объектах, каталоги названий, оконтуренные особо

охраняемые территории местности.

ИГД ДВО РАН

Исследованы закономерности изменения пирологических свойств растительности на территории Среднего Приамурья в конце XX–начале XXI вв. и их влияние на вероятность возникновения пожаров. Разработан метод определения территорий, в которых возможно возникновение лесных и травяных пожаров в весенний, летний и осенний периоды.

На примере Амуро-Сутарского золотоносного района показано, что при отработке рассыпных месторождений золота происходит деградации долин рек. В зависимости от степени изменения гидрологических, морфологических и морфометрических показателей выделены четыре группы пойменно-русловых комплексов, характеризующихся определенным экологическим состоянием – от естественного, без особой экологической напряженности, до кризисной экологической ситуации, когда антропогенные изменения носят необратимый характер.

ИКАРП ДВО РАН

Разработан алгоритм дистанционного определения сроков промерзания/протаивания почв и времени начала таяния снегового покрова в Арктических регионах (Финляндия, Северная Америка и Арктическая Сибирь) в рамках миссии SMOS (Soil Moisture and Ocean Salinity ...) Европейского космического агентства.

Выявлен характер влияния на компоненты природной среды более 50 видов хозяйственной деятельности: показаны масштабы распространения каждого типа деятельности, перечислены компоненты природной среды, наиболее подверженные воздействию и предложены возможные меры по снижению отрицательного воздействия. Проанализировано развитие системы природопользования Байкало-Амурского региона с XVII века до настоящего времени. Показана цикличность интереса к его хозяйственному освоению, которая определяется геополитическими интересами страны на востоке Азиатской России.

Изучена пирогенная динамика экосистем в таёжных и гольцовых ландшафтах Приамурья.

Оценено воздействие 16 природных, экологических и социально-экономических факторов окружающей среды на группу (11 показателей) социально-значимых заболеваний населения регионов ДВФО России. Проведена типология территорий по социально-экономическим предпосылкам медико-географической ситуации и уровню здоровья населения. Проанализировано экологическое состояние регионов Российского Дальнего Востока, на основе которого предложен индекс экономической достаточности природоохранных мероприятий.

Выделены и оценены геополитические и географические факторы развития Дальнего Востока, включая природные ресурсы и их пространственную дифференциацию, экономико-географическое положение, трансграничность территорий и морских акваторий региона. Выделены особые трехзвенные трансграничные географические структуры, формирующиеся на стыке границ России, Китая и Монголии, а также – России, Китая и КНДР. Эти структуры

	<p>характеризуются определенной радиальной симметрией в распределении областей с различными степенями ограничений на хозяйственную деятельность и управление природой.</p> <p style="text-align: center;">ТИГ ДВО РАН</p> <p>Изучены состав, структура и свойства руслообразующего аллювия р. Амур в пределах Зейско-Буреинской равнины и установлено, что ведущая роль в распределении донных наносов по длине водотока принадлежит его внутренним свойствам, зависящим от уклонов продольного профиля реки. Установлено, что свойства аллювиальных почв по степени воздействия на них паводковых вод можно разделить на две группы. Степень воздействия паводка на содержание минералов и гранулометрический состав почв во многом зависит от её гипсометрического положения в рельефе поймы и свойств почвы в предпаводковый период. Установлено, что сукцессионные изменения, возникающие в результате регулирования стока Зейской ГЭС, приводят к осушению поймы и повышению интенсивности зональных процессов. В результате, аллювиальные почвы эволюционируют в направлении: аллювиальные торфяно-глеевые → аллювиальные серогумусовые глеевые → аллювиальные серогумусовые → ржавоземы остаточно-аллювиальные. Доказано, что валовое содержание токсичных элементов в донных отложениях нижнего течения р. Зея (Амурская обл.) не превышает значений, характеризующих мировой фон, но 56% минералогических элементов содержатся в геохимически подвижных формах и большей частью аккумулируется в компонентах геохимически инертной фракции за счет закрепления элементов в решетке силикатных минералов.</p> <p>На территории г. Благовещенска выявлены постоянный, устойчивый и прогрессивный типы загрязнения окружающей среды. Постоянный тип и низкий уровень загрязнения обусловлены петрогенным фактором среды, устойчивый тип и умеренно опасный уровень загрязнения вызваны долговременным воздействием стационарных источников эмиссии техногенного вещества, одним из которых является печное отопление частных домовладений. Прогрессирующий тип связан с возросшей транспортной нагрузкой.</p> <p style="text-align: center;">ИГиП ДВО РАН</p>
<p>138. Научные основы разработки методов, технологий и средств исследования поверхности и недр Земли, атмосферы,</p>	<p>Реализована автоматизированная система, включающая очистку обсерваторских данных от техногенных помех, подготовку данных стандарта ИНТЕРМАГНЕТ, распознавание и многокритериальную классификацию экстремальных геомагнитных явлений, моделирование электромагнитных параметров и визуализацию результатов. В АПК используются современные математические методы и алгоритмы, включающие элементы искусственного интеллекта.</p> <p style="text-align: center;">(Геофизический центр РАН)</p> <p>Введена в опытную эксплуатацию система сейсмологического мониторинга в районе магистрального газопровода «Сахалин-Хабаровск-Владивосток». Система состоит из 12 пунктов регистрации на территории северного Сахалина и центра обработки данных в Хабаровске, соединенных оптоволоконной сетью. Система способна в автоматическом</p>

<p>включая ионосферу и магнитосферу Земли, гидросферы и криосферы; численное моделирование и геоинформатика (инфраструктура пространственных данных и ГИС-технологии)</p>	<p>режиме выделять сейсмические события на изучаемой территории, определять положение их гипоцентров и энергетические характеристики, давать оценку воздействия на участки газопровода.</p> <p style="text-align: center;">(ИФЗ РАН)</p> <p>Разработаны: интерактивная карта месторождений северо-запада Арктической зоны с подсчетом запасов и распределением содержания полезных компонентов, модуль автоматизированного планирования схем вскрытия месторождений, методология оценки аэрозольного воздействия предприятий на природную среду по данным спутниковых наблюдений, концепция улучшения экологического состояния арктических регионов восстановлением техногенно нарушенных объектов с учетом регенерационных возможностей природной среды.</p> <p style="text-align: center;">(Горный институт КНЦ РАН)</p> <p>С использованием гидролокационных технологий, необитаемых буксируемых и телеуправляемых подводных аппаратов получены новые данные о состоянии и радиационном загрязнении окружающей среды. Впервые получены видео изображения потенциально опасных объектов, затопленных в Новоземельской впадине. Радиационная обстановка в исследованных акваториях удовлетворительная.</p> <p>Программно-аппаратный комплекс сбора гидролокационной информации РАСТР и программно-методический комплекс «Подводная механика», разработанные для проектирования буксируемых аппаратов и планирования морских работ с ними, адаптированы к новым операционным платформам.</p> <p>Разработан проект модернизации аппаратного комплекса для оснащения аппаратов «Мир-1» и «Мир-2».</p> <p style="text-align: center;">ИО РАН</p> <p>Создан параллельный программный комплекс модели атмосферы ПЛАВ для оперативного прогноза погоды, позволяющий использовать до 9000 процессоров.</p> <p>Создана автоматизированная технология диагноза и прогноза гидротермодинамических характеристик Азовского моря и Керченского пролива, которая вводится в опытную эксплуатацию в ФГБУ «ГОИН» Росгидромета РФ. С ее помощью проведен анализ успешности воспроизведения штормовых нагонов в Азовском море в зависимости от пространственного разрешения расчетной модели и качества входных данных.</p> <p style="text-align: center;">ИВМ РАН</p> <p>Создан экспериментальный образец аппаратно-программного комплекса многочастотной радиолокации, предназначенного для мониторинга океана и внутренних водоемов. В состав комплекса входит трехчастотный поляризационный доплеровский радиолокатор, работающий в X-, C-, S-диапазонах микроволн на двух соосных,</p>
---	--

вертикальной и горизонтальной, поляризациях, а также идентификации и определения характеристик геофизических процессов в океане (внутренних и длинных поверхностных волн, неоднородных течений, пленок поверхностно-активных веществ, штилевых зон), основанные на физических механизмах изменчивости в поле этих процессов мелкомасштабных ветровых волн различных спектральных диапазонов. В ходе натурных испытаний выявлены новые особенности радиолокационных доплеровских сдвигов, а также контрастов в пленочных сликах в различных диапазонах длин волн.

Комплекс позволит проводить верификацию данных спутниковых панорамных радиолокаторов X- и C-диапазонов, используемых в настоящее время для решения задач дистанционного зондирования океана.

ФИЦ ИПФ РАН

Создана новая версия модели влаго- и теплообмена обширных территорий суши с атмосферой (Land Sur-face Model), адаптированная к анализу осадков, температуры подстилающей поверхности и характеристик растительности, полученных по данным измерений с искусственных спутников Земли (МСУ-МР/Метеор-М № 2). Предложенный способ оценки рассмотренных характеристик может эффективно использоваться для оценки влагообеспеченности значительных по размерам участков суши, в том числе слабо освещённых наземными наблюдениями.

Разработана методика картографирования специфических особенностей формирования русловых водохранилищ в различных климатических зонах: европейской таёжной - с умеренно-континентальным климатом; степной предгорной; лесостепной - с засушливым климатом; степной и полупустынной - с засушливым климатом.

Модифицирована разработанная ранее в ИВП РАН математическая модель оценки качества вод в речном бассейне WPI-RQC (Water Problem Institute – River Quality Control), что позволило, наряду с естественными речными притоками, моделировать каналы, забирающие воду для орошения сельскохозяйственных массивов. Получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Усовершенствован метод оценки экотоксичности поверхностных вод юга России по показателям природного планктона и монокультур тест-объектов с учётом специфики региона.

ИВП РАН

Разработан новый отечественный экологически-безопасный комплексный препарат для борьбы с биоповреждениями различных материалов, характеризующийся высокой биологической активностью в отношении широкого спектра микроорганизмов-деструкторов и не вызывающий резистентности у микроорганизмов. Новизна препарата подтверждена патентом РФ на изобретение №2580759.

НИЦЭБ РАН

Проведены успешные натурные испытания автономной ультразвуковой станции (АУЗС), предназначенной для борьбы с цианобактериальным цветением малых водоемов. В АУЗС, разработанной в ИНОЗ РАН и изготовленной в АО «Концерн «Океанприбор», реализован импульсный режим комбинированного ультразвукового излучения малой интенсивности. Определенный диапазон частот и интенсивность ультразвука позволяют сохранить все биотические сообщества водоемов. Испытания показали снижение концентрации цианобактерий почти в 10 раз.

ИНОЗ РАН

Создана эмиссионная модель пожаров, позволяющая учитывать площадь пройденной пожарами территории, плотность биомассы на этой территории, полноту сгорания биомассы и эмиссионный коэффициент в результате доработки алгоритма определения площадей лесных пожаров по спутниковым данным. При помощи доработанного алгоритма рассчитаны суммарные ежегодные эмиссии сажевого углерода и некоторых аэрозольных фракций в атмосферу от природных пожаров в центральной и восточной частях Северной Евразии с 2000 по 2015 гг.

Впервые создана эмпирическая модель, позволяющая рассчитывать поведение широтно-долготного и высотного распределения параметров континуума в видимой и ИК областях спектра на высотах средней атмосферы на основе данных расчета спектральных распределений интенсивности континуального излучения на высотах мезосферы и нижней термосферы. Впервые получены формулы, которые позволяют рассчитывать изменения интенсивности континуума, имеющие регулярный характер для разных гелиогеофизических условий.

ИФА РАН

Созданы картографические модели и усовершенствована методика геоморфологического анализа на тестовых участках в масштабах 1:8 млн; 1:4 млн; 1:100000; 1:25000; 1:10000: 1:2500 с разной тематической направленностью: геолого-геоморфологические карты, карты геоморфологической напряженности; инвентаризационные и оценочные карты морфолитосистем, сопряженные с базой геолого-геоморфологических данных; архео- и почвенно-геоморфологические карты; палеогеоморфологические карты погребенных русел, и в разных природных условиях (Русская равнина, Кавказ, Крым, Приохотье, Камчатка, Приморье, Анды).

Исследована надежность использования существующих и планируемых космических измерений высот поверхности Антарктического ледникового покрова. Установленные расхождения составляют 2-3 см для ровной поверхности (ледниковая поверхность над подледниковыми озерами) и могут достигать 5-10 см на расчлененной поверхности. Такая точность позволяет надежно оценивать величины пространственно-временных изменений Антарктического ледникового покрова и определять динамику изменений высот поверхности Антарктического ледникового покрова.

ИГ РАН

Разработана электронная версия «Атласа климатических изменений больших морских экосистем Северного полушария (1848-2013 гг.)».

Выполнено районирование территории дельты Дона по высоте наводнений, вызываемых нагонными явлениями.

Создана база данных регулярных гидрометеорологических наблюдений на станциях ЮНЦ РАН (НЭБ «Кагальник», НЭС «Маньч», НЭС «Донской», гидрометеопост «Взморье») за период 2011-2016 гг.

ИАЗ ЮНЦ РАН

Предложен способ расчета концентраций взвеси и растворенного органического вещества в воде по измерениям показателя ослабления направленного света в девяти спектральных участках (370; 400; 447,5; 470; 505; 530; 590; 617 и 660 нм). Разработан усовершенствованный метод, который позволяет оперативно оценивать концентрацию или рассеяние минеральной взвесью по данным показателя ослабления направленного света.

Создана «База данных оперативных дрейфтерных наблюдений по Черноморскому региону» по наблюдениям 2001 – 2014 гг. Количество измерений гидрофизических параметров по данным GTS – 50738, по атмосферному давлению – 122848, по температуре воды на поверхности и номинальных горизонтах – 698586. Данные оперативного дрейфтерного мониторинга в Черном море позволяют исследовать поля атмосферного давления, термические процессы в верхнем слое морской поверхности и вертикальные профили в различных районах моря.

Создана «База данных оперативных дрейфтерных наблюдений по региону Арктики» по 22 термопрофилирующим дрейфтерам (SVP-BTC80/GPS и BTC60/GPS/ice), разработанным в МГИ и развернутых в Арктическом регионе в 2012–2016 гг. Количество измерений по данным GPS и атмосферному давлению – 95763, по температуре (лед/вода) на 17 номинальных горизонтах – 1628056. Сформированная база может служить основанием для создания надежной и экономичной системы наблюдений в полярных регионах океана с помощью термопрофилирующих дрейфтеров.

Создана «База спутниковых данных биооптических характеристик Черного моря, полученных с цветковых сканеров SeaWiFS, MODIS и MERIS» о концентрации хлорофилла а с использованием спутниковых измерений второго уровня четырех цветковых сканеров SeaWiFS, MODIS-Terra/Aqua и MERIS над Черным морем за весь период их работы. Сформированная база данных позволила создать информационную систему, доступную пользователям.

Предложена методика анализа изменений береговой линии по спутниковым данным, в которой используется комбинация ИК каналов двух разнесенных во времени изображений и определяются районы отступления и выдвижения берега. По данным спутников Landsat, выделены зоны с наибольшими изменениями береговой линии в северных районах Черного и Азовского морей за 30-тилетний период.

Разработана методика определения концентрации ${}^7\text{Be}$ в морской воде. Методика заключается в отборе с помощью погружного насоса пробы морской воды объемом 6000 л. и фильтрации ее через сорбент (гранулированный оксид алюминия) с последующим измерением активности сорбента на низкофоновом гамма-спектрометре.

Для измерения концентрации ${}^{22}\text{Na}$ в атмосферных аэрозолях разработан и изготовлен гамма-спектрометр с двухкристальным датчиком и электронным блоком на новой элементной базе. Блок позволяет проводить суммирование импульсов с двух датчиков, осуществлять вычитание из суммы совпадающих и антисовпадающих импульсов в выбранных временных интервалах и получать гамма спектры на 1024 канальном амплитудном анализаторе.

МГИ РАН

Разработан алгоритм выделения аномальных пространственно-временных особенностей температуры поверхности моря (ТПМ), который позволяет идентифицировать из архива спутниковых наблюдений периоды, когда наблюдались как интенсивные, так и слабые сгоны (понижения ТПМ) Алгоритм апробирован для июня 1979-2014 гг.

ЧГП РАН

Разработан и создан экспериментальный аппаратно-программный комплекс мониторинга и детектирования вариаций сейсмических параметров для оценки сейсмического режима в районах разведки и добычи энергетических сырьевых ресурсов в зоне архипелага Шпицберген и в Западной Арктической зоне РФ. Комплекс создан на основе новых методических приемов, разработанных в лаборатории сейсмологии ФГБУН ФИЦКИА РАН, позволяет существенно повысить точность определения параметров землетрясений в данном районе Арктики.

Для мониторинга ледниковой активности и первичной обработки льдотрясений разработана программа, основу которой составляет алгоритм автоматической идентификации ледниковых событий. Программа позволяет определять тип события (локальное землетрясение или льдотрясение) и является необходимым инструментом при изучении взаимосвязи ледниковой сейсмичности с эндогенными и экзогенными факторами.

ФИЦКИА РАН

Разработана и опробована на практике технология аудиоманнитотеллурических экспресс-зондирований, базирующаяся на скоростной методике полевых наблюдений и способе преобразования (трансформации) полученных данных для визуализации геоэлектрического разреза. Методика позволяет проводить скоростное зондирование верхней части разреза (до 100-200 м) с использованием аудиоманнитотеллурических (импеданс) и магнитовариационных параметров (типпер) естественного электромагнитного поля Земли аудио-диапазона (100–15 000 Гц). Общее время полевых наблюдений на точке сокращается до одной минуты. Эта технологии может использоваться на урбанизированных территориях, за счет аппаратной и программной фильтрации промышленных помех. Предложенный способ позволяет без решения обратной задачи визуально проследивать форму и глубину залегания аномальных

проводящих объектов в геологическом разрезе. Не имеет аналогов за рубежом.

ИГ УрО РАН

Разработана система контроля процесса формирования ледопородного ограждения (ЛПО) при строительстве шахтных стволов методом замораживания в сложных гидрогеологических условиях. Методика контроля базируется на использовании инновационной технологии оптоволоконной термометрии. Разработан алгоритм численного решения обратной задачи и создана автоматизированная информационно-аналитическая система обработки и 3D визуализации процессов формирования ледопородного ограждения. Система контроля апробирована и внедрена в ОАО «Беларуськалий»

ГИ УрО РАН

Отработана методика непрерывного мониторинга состава атмосферы в районе активной добычи руд в условиях Крайнего Севера и оценки вклада литосферной составляющей в баланс загрязняющих атмосферных примесей, что позволяет перейти к непрерывному мониторингу в режиме реального времени.

ГГМ РАН

На основании корреляции данных геофизической съемки и геохимического анализа показано существование вторично измененных, окисленных зон вещества отходов с высокой долей водорастворимых, подвижных форм элементов на глубине до 40 м. Спрогнозировано в численном выражении изменение суммарной концентрации металлов (Fe, Cu, Zn, Cd, Pb) в отходах. Просачивание дренажных растворов в горизонт грунтовых вод, выявленное на основе разрезов электротомографии, подтверждено результатами опробования подземных вод на примере природно-техногенных систем Салаирского горно-обогатительного комбината, Комсомольского золотоизвлекательного завода (Кемеровская область) и Карабашской обогатительной фабрики (Челябинская область).

ИНГГ СО РАН

Построена ГИС – ориентированная карта распространения и условий залегания СММП Карского моря, которая может быть использована для дальнейшего развития представлений о современных трендах эволюции криолитозоны шельфа западного сектора Российской Арктики. Разработанные подходы могут быть реализованы для других регионов Российской Арктики. В прикладном отношении полученные карты могут представлять интерес при разработке месторождений нефти и газа на шельфе арктических морей и в прибрежной зоне Роснефтью, Газпромом и др. организациями.

Для Арктической Зоны РФ и криолитозоны Евразии в целом составлен актуализированный комплект обзорных геокриологических мелкомасштабных карт (1:16 000 000), отражающий мерзлотные условия на начало XXI века. В

состав комплекта входят: распространение, мощность и льдистость многолетнемерзлых пород; температуры многолетнемерзлых пород и экзогенные процессы в криолитозоне. Выполнено районирование криолитозоны по условиям хозяйствования и показаны тенденции изменения мерзлотных условий в XXI в.

ИКЗ СО РАН

Создан экспериментальный образец газоанализатора проботборного типа, обеспечивающий оперативное одновременное измерение концентраций всего компонентного состава углеводородных газовых смесей. Для повышения чувствительности используется сжатие исследуемой газовой среды. Проведение качественного анализа газовых смесей требует наличия банка спектров СКР эталонных газов, входящих в состав смеси. Экспериментально подтверждено, что при регистрации спектров СКР эталонных газов с низким давлением насыщенных паров их дожатие может быть осуществлено с помощью аргона.

Разработан графический интерфейс клиента Веб-ГИС, гарантирующий пользователю целостное отображение характеристик наборов данных, содержащихся в них переменных, допустимых вычислительных операций, а также запуск вычислительных сервисов для решения задач в области мониторинга климатических и экологических изменений. Впервые разработано унифицированное приложение JSON (JavaScript Object Notation), обеспечивающее существенное увеличение скорости взаимодействия пользователя с базой метаданных через графический интерфейс Веб-ГИС. Созданный интерфейс является одним из ключевых компонентов разрабатываемого комплексного клиента Веб-ГИС, удовлетворяющего общим требованиям стандартов INSPIRE, и обеспечивающего как запуск вычислительных сервисов, так и представление результатов в виде картографических слоев WMS/WFS.

Разработаны и изготовлены специализированные модификации автоматических мобильных ультразвуковых метеорологических комплексов для работы в составе автоматизированных систем метеорологического мониторинга специальных объектов. Бортовой метеокomплекс АМК-03Б («Б») проходит испытания на космодроме «Байконур», мобильные метеокomплексы АМК-03 («В») внедрены на космодроме «Восточный» (с их помощью обеспечивалось метеорологическое сопровождение 1-го космического старта космодрома 28.04.2016 г.).

Построена карта распределения пузырьковых выходов газа (ПВГ) метана в Байкале и предложена новая классификация. ПВГ разделены на три группы: мелководные (от 0 до 380 м), промежуточные (от 380 до 1000 м), глубоководные (от 1000 до 1400 м). Установлена зависимость между высотой факела и расходом метана на границе дно-вода.

ИМКЭС СО РАН

Разработан способ определения количества незамерзшей воды в мерзлых грунтах, принципиально отличающийся от существующих методов. Способ основан на закономерностях деформации водонасыщенного образца грунта при фазовых переходах воды, вызванных изменениями температуры. Испытания образца проводят на специальной установке: образец грунта помещают в металлический стакан с боковой теплоизоляцией, оттаивают, насыщают водой и помещают в холодильную камеру, в которой ступенчато понижают температуру. На каждой ступени температуры образец выдерживают до затухания деформации, которую измеряют с помощью индикатора часового типа, закрепленного к станине с помощью стойки и крепежного устройства. Способ позволяет на простом оборудовании определять количество незамерзшей воды на одном образце в любом диапазоне температур фазовых переходов воды в грунтах. Получен патент РФ № 2592915.

Разработана технология охлаждения и замораживания грунта с использованием криопэггов (рассолов с отрицательной температурой), как естественного возобновляемого криогенного ресурса криолитозоны. Технический результат предлагаемой технологии обеспечивается за счет конструктивных особенностей оборудования, подающего рассол в замораживающие скважины и отводящего отработанный рассол. За счет больших запасов холода в них криопэги остаются в жидкой фазе и активно влияют на интенсивное охлаждение окружающих пород, что обеспечивает эффективное строительство и функционирование горнотехнических, промышленно-гражданских и других инженерных сооружений. На разработанную технологию подана заявка на получение Патента РФ.

Создана «Геокриологическая база данных (ГБД) Вилуйской синеклизы» (свидетельство государственной регистрации №2016620833), в которой собраны и систематизированы материалы геотермических исследований, теплофизические свойства горных пород, картографические материалы и др. В сформированной базе данных Вилуйской синеклизы представлены данные о геотермическом поле по 47 разведочным площадям и более 80-ти геологоразведочных скважин, данные о теплофизических свойствах горных пород более чем по 280 образцам из 11 разведочных площадей. Для представления электронной геокриологической базы Вилуйской синеклизы составлена ознакомительная метабаза, отражающая основные характеристики ГБД.

ИМЗ СО РАН

С помощью разработанного способа идентификации источников атмосферной влаги, выпадающей в виде осадков, выделены семь групп регионов-источников влаги для осадков Центральной Якутии. Способ основан на данных траекторий движения воздушных масс, изотопного состава атмосферных осадков и оценки синоптических условий их выпадения. Проведенные спорово-пыльцевой, альгологический и химический анализы осадков подтвердили правильность идентификации их источников.

Разработана и численно реализована усовершенствованная двухслойная математическая модель формирования талого стока, использующая уточненную модель снеготаяния, сопряженную с процессами тепло- и влагообмена в грунте.

Уточнена многослойная математическая модель трансформации стока, включающая описание поверхностного и несколько видов внутриводного стока. Модель в качестве компонента предназначена для включения в состав информационно-моделирующих комплексов на основе гидрологических моделей формирования стока и течений в системах русел.

Разработана модифицированная одномерная горизонтальная (1DH) компьютерная модель прохождения половодий и паводков в крупных речных системах, учитывающая процессы испарения и инфильтрации. С использованием уточненной компьютерной 1DH-модели выполнены варианты расчетов уровней весеннего половодья на участке р. Обь от г/п Фоминское до г/п Камень-на-Оби для данных 2015 г. Результаты расчетов по 1DH-модели согласуются с натурными данными, что позволяет составлять прогнозы по г/п Барнаул с заблаговременностью до 3 дней.

Построена детальная цифровая модель рельефа дна Обской губы, включая Тазовскую губу. Модель включает дельту реки Оби, где были выделены контуры 23 островов и основные протоки между ними, а также потенциально затопляемые территории с отрицательными отметками глубины. С помощью программного комплекса Delft3D выполнен расчет течений, термического и халинного режимов Обской губы (включая Тазовскую губу) по трехмерной модели для периода открытой воды (с 21 июня по 1 октября).

ИВЭП СО РАН

Впервые составлен электронный каталог ледников бассейна р. Оки (Восточный Саян) по состоянию на 2000 г. Определены морфологические характеристики ледников и составлена электронная база данных. Получены количественные оценки изменения ледниковой площади с конца Малого ледникового периода до 2010 г. Наиболее интенсивная деградация наблюдалась в 1990-2000 гг., а незначительное увеличение площади - в 2000-2010 гг.

Завершена разработка и апробация поисковых признаков гидратоносных структур озера Байкал геолого-геофизическими методами. В 2013-2016 гг. на дне озера Байкал открыто 18 новых гидратоносных структур, установлены разнообразные пути миграции метансодержащего флюида. Установлено, что грязевой вулканизм и сипы имеют различия в масштабах гидратообразования и тепловых потоков и значительно влияют на структуру микробных сообществ в этих зонах.

ЛИН СО РАН

По результатам исследований на основе программы Access составлена «База данных минеральных и пресных источников горно-складчатого Дагестана», которая включает в себя 11 параметров по 188 проявлениям минеральных

вод. На базе этих данных с использованием программного продукта ArcGIS 9.3 создана электронная карта минеральных источников. Сформирован шейп-файл «Источники» с таблицей атрибутов. При выделении на карте объекта (минерального источника) в таблице показываются все параметры данного объекта – координаты, химический состав, дебит и др. Программа позволяет изменять, дополнять информацию об объектах, добавляя ее в таблицу атрибутов.

ИГ ДНЦ РАН

Разработан экспериментальный образец подводной телекоммуникационной сети. Выполнена глубокая интеграция специализированных программных средств.

Проведен эксперимент по исследованию устойчивости подводной сети передачи данных с применением гидроакустических модемов в озере Тунайча лагунного типа (юго-восточная часть о-ва Сахалин).

Проведены экспериментальные исследования образца робототехнического комплекса, которые позволили оценить эффективность принятых технических решений, алгоритмов его функционирования, а также работы измерительного оборудования. Предложена методика проведения экспериментально-теоретических исследований рельефа и физико-механических свойств полотна пути, данные о которых могут использоваться для повышения эффективности функционирования мобильных роботов.

Разработаны физико-математические основы и измерительные технологии дальнего параметрического приема электромагнитных волн в морской среде. Рассмотрены закономерности нелинейного взаимодействия и параметрического преобразования акустических (просветных) и электромагнитных информационных волн в морской среде.

СКБ САМИ ДВО РАН

Для водоснабжения г. Хабаровска предложена безотходная технология водоподготовки питьевых вод в водоносном горизонте Тунгусского месторождения, содержащем некондиционные подземные воды сложного гидрохимического состава.

ИВЭП ДВО РАН

Разработана информационно-картографическая модель комплексной оценки рекреационно-природных ресурсов Приморского края, основанная на выделении, описании и картографической визуализации туристско-рекреационных кластеров. Проведена картографическая оценка географической структуры и видового состава месторождений

	<p>минерального сырья по субъектам Дальневосточного федерального округа.</p> <p style="text-align: center;">ТИГ ДВО РАН</p> <p>Технология метода композиции распределений приливной и непериодической составляющей применена к расчету скоростей дрейфа льда на северо-восточном шельфе о-ва Сахалин. Полученные оценки скоростей дрейфа редкой повторяемости (максимальные в январе-феврале – до 2.2 м/с) могут быть применены при расчете нагрузок на ледостойкие основания буровых платформ и другие объекты по добыче и транспортировке углеводородного сырья.</p> <p style="text-align: center;">ИМГиГ ДВО РАН</p> <p>Разработана информационная система «Дистанционный мониторинг активности вулканов Камчатки и Курил» (http://volcanoes.smislab.ru). Система позволяет работать с данными более 16 российских и зарубежных космических аппаратов. Система используется для решения научных задач, а также для оперативного мониторинга и снижения угроз полетам авиации.</p> <p style="text-align: center;">ИВиС ДВО РАН, ИКИ РАН, ВЦ ДВО РАН и ДВЦ ФГБУ "НИЦ "Планета"</p>
Х. Сельскохозяйственные науки	
Экономика и земельные отношения	
<p>139. Современная экономическая теория и принципы развития агропромышленного комплекса страны в условиях глобализации и интеграционных процессов в мировой экономике</p>	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> – модель системы управления агропромышленным комплексом на макроуровне, позволяющая повысить эффективность функционирования системы государственного и хозяйственно-экономического управления в сфере АПК; – научные основы формирования экономического механизма сельского хозяйства по обеспечению продовольственной безопасности России и государств-членов Евразийского экономического союза (ЕАЭС); – усовершенствованная методология оценки технической оснащенности и эффективности использования материально-технических ресурсов в сельском хозяйстве, позволяющая формировать информационно-аналитическую базу для повышения объективности анализа использования сельскохозяйственной техники и обосновывать прогнозы темпов технической модернизации сельского хозяйства; – методология и механизмы развития системы кооперации и интеграции в овощепродуктовом подкомплексе стран ЕАЭС, способствующие ускорению развития кооперативных и интеграционных формирований в овощепродуктовом подкомплексе;

- усовершенствованные механизмы развития рынка масложировой продукции в условиях интеграционных процессов стран ЕАЭС, позволяющие определить комплекс оптимальных мер для обеспечения устойчивого развития рынка масложировой продукции на долгосрочную перспективу;
- методология совершенствования межрегионального обмена в системе территориально-отраслевого разделения труда в агропромышленном производстве, обеспечивающая развитие территориально-отраслевого разделения труда, формирование специализированных зон производства отдельных видов сельскохозяйственной продукции;
- методология определения приоритетных направлений инновационного развития сельскохозяйственного производства до 2030 г. и механизмы по их реализации с учетом функционирования в ЕАЭС, позволяющая определить приоритетные направления инновационного развития сельскохозяйственного производства и механизмов их реализации;
- концепция формирования и развития рынка научно-технической продукции агропромышленного комплекса государств – членов ЕАЭС, позволяющая определить преференции для изобретателей и инноваторов стран-членов ЕАЭС;
- механизм развития общего аграрного рынка государств ЕАЭС, способствующий на надгосударственном уровне совершенствованию политики в области интеграции аграрных секторов государств ЕАЭС;
- методология стратегического планирования устойчивого развития сельского хозяйства России, позволяющая разработать проект Стратегии устойчивого развития сельского хозяйства Российской Федерации на период до 2030 г.;
- теоретические основы размещения сельскохозяйственного производства с учетом биоклиматического потенциала, позволяющие оценивать межрегиональные продовольственные потоки, их направление и объемы;
- методология нормативного прогнозирования перспективных параметров инновационно-технологического развития растениеводства в Российской Федерации, позволяющая за счет реализации научно-обоснованных нормативных прогнозов эффективно управлять инновационно-технологическим развитием отрасли растениеводства;
- методология нормативного прогнозирования перспективных параметров инновационно-технологического развития животноводства в Российской Федерации, позволяющая более достоверно прогнозировать технологическое развитие животноводства и его экономическую эффективность;
- модель экономического прогнозирования развития сельского хозяйства Российской Федерации, позволяющая на региональном и федеральном уровнях управления более точно разрабатывать планы социально-экономического развития сельскохозяйственного производства на перспективу;
- механизм регулирования рынка молока Центрально-черноземного региона (ЦЧР), позволяющий разработать модель помощи малоимущим группам населения, систему цен и алгоритмов формирования рыночной

цены и сформировать стабилизационный резервный фонд при проведении товарно-закупочных интервенций по областям ЦЧР;

- стратегия финансовых отношений в АПК Центрально-Черноземного Региона России, позволяющая разработать меры по улучшению налогообложения и страхования сельскохозяйственных предприятий и способствующая развитию финансово-кредитной инфраструктуры сельского хозяйства региона;

- организационно-экономический механизм воспроизводства производственных ресурсов в АПК, позволяющий обеспечить техническую модернизацию агропромышленного производства преимущественно путем самоинвестирования и самофинансирования на основе оптимизации ценообразования в АПК;

- организационно-экономический механизм функционирования производственной кооперации в аграрном секторе экономики и модели эффективных сельскохозяйственных производственных кооперативов, применение которых позволяет обеспечить увеличение объемов производства продукции на 5-10%;

- организационно-экономический механизм стимулирования роста производительности труда в сельском хозяйстве, способствующий росту производительности труда в сельскохозяйственных организациях, К(Ф)Х и хозяйствах населения на 3-5%;

- модель агролесного кластера III-го поколения, применение которой может обеспечить рост эффективности и конкурентоспособности АПК регионов России;

- механизм индикативного планирования участия регионов в федеральных программах развития сельского хозяйства, позволяющий повысить объективность региональных программ, их направленность на конечный результат, оптимизацию и сбалансированность с федеральными программами;

- организационно-экономический механизм развития интеграционных и кооперационных процессов в агропромышленном комплексе с учетом условий членства России в Таможенном Союзе ЕАЭС и особенностей Северо-Запада Российской Федерации, позволяющий повысить конкурентоспособность конечной выпускаемой продукции на региональном уровне;

- механизмы эффективного использования инвестиционных ресурсов в инновационном развитии АПК Сибири, позволяющие повысить эффективность агропромышленного производства на 5-10%;

- стратегия организационно-экономического обеспечения инновационного развития агропромышленных формирований Сибири, позволяющая оптимизировать производственно-экономические, ценовые и финансово-кредитные отношения;

- организационно-экономический механизм формирования и функционирования эффективной системы тыловых продовольственных баз районов освоения Севера Российской Федерации и Арктики Сибири в условиях импортозамещения, реализация которого позволит органам управления этих регионов максимально полно обеспечить их собственными, высококачественными и доступными по ценам транспортабельными продуктами питания на 38-45%;

	<p>– усовершенствованный организационно-экономический механизм интеграционных и кооперационных процессов в агропромышленном комплексе региона (Саратовская область), применение которого может способствовать увеличению на 2/3 количества кооперативов в регионе.</p>
<p>140. Теория и механизмы формирования новой социальной парадигмы устойчивого развития сельских территорий</p>	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> – усовершенствованная методология программно-целевого подхода к социальному развитию сельских территорий, аграрного рынка труда и механизмы его реализации, позволяющие повысить роль государственных программ Российской Федерации в обеспечении устойчивого социального развития сельских территорий и сбалансированности аграрного рынка труда; – метод оценки эффективности форм развития сельских территорий, позволяющий на основе диверсификации сельской экономики оценить эффективность форм развития сельских территорий; – теоретические основы развития диверсификационных процессов на сельских территориях, обеспечивающие наиболее полную мобилизацию ресурсов, имеющихся на территории; – систему критериев оценки эффективности органов государственного, муниципального и хозяйственного управления в сфере сельского развития, позволяющую обоснованно оценить эффективность работы органов власти в сфере управления сельским хозяйством; – механизм развития сельских территорий и диверсификации сельской экономики, дифференцированных по типам сельской местности Северо-Запада Российской Федерации, позволяющий классифицировать муниципальные районы по степени влияния центра региона на развитие сельского хозяйства; – методика оценки эффективности стратегического планирования АПК в системе комплексного развития территории сельского муниципального образования, позволяющую повысить эффективность использования государственных средств и частных инвестиций на 25-30%; – организационно-экономические механизмы развития сельских территорий и диверсификации сельской экономики в регионе (на примере Саратовской области), позволяющие улучшить качество жизни и жилищных условий, повысить рождаемость и продолжительность жизни.
<p>141. Комплексные исследования проблем трансформации земельных отношений и управления земельными</p>	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методика, позволяющая определять ценность сельскохозяйственных угодий с использованием устойчивых во времени критериев – классов качества продуктивных земель, определенных на основе интегрального показателя – зернового эквивалента; – методика оптимизации сельскохозяйственного землепользования на уровне региона, хозяйства, природно-климатической зоны, позволяющая на основе единого методологического подхода определить максимальную отдачу (прибыль) земли;

ресурсами в сельском хозяйстве	<ul style="list-style-type: none"> – система методов повышения эффективности землепользования в орошаемом земледелии, позволяющая разработать мероприятия по модернизации и реконструкции, имеющих водохозяйственных сетей применительно к местным условиям; – научные основы планирования использования земель сельскохозяйственного назначения в Российской Федерации, применение которых в практике сельскохозяйственного землепользования будет способствовать увеличению на 10-20% площади продуктивных угодий в обработке; – методология трансформации земельных отношений и управления земельными ресурсами в сельском хозяйстве Поволжского региона, применение которой будет способствовать повышению результативности использования земель сельскохозяйственного назначения.
Земледелие	
<p>142.</p> <p>Фундаментальные основы создания систем земледелия и агротехнологий нового поколения, с целью сохранения и воспроизводства почвенного плодородия, эффективного использования природно-ресурсного потенциала агроландшафтов и производства заданного количества и качества сельскохозяйственной продукции</p>	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> – усовершенствованные научные основы эффективного использования агресурсного потенциала Северо-Запада Российской Федерации для упреждающего управления развитием отрасли, увеличения объемов производства растительных ресурсов и гарантии продовольственной безопасности региона; – усовершенствованные фундаментальные основы сохранения и рационального использования биологических ресурсов Арктической зоны России на основе моделирования и комплексного подхода по оценке стабильности возобновления популяций экономически значимых аборигенных видов арктических экосистем в целях обеспечения экологической и продовольственной безопасности; – усовершенствованная методика проектирования базовых элементов противоэрозионной организации территории в адаптивно-ландшафтном земледелии Центрального Черноземья для разработки мер по сокращению или стабилизации эрозионных процессов в условиях малоснежных и теплых зимних периодов, наблюдаемых в последние годы; – усовершенствованная система оценки агресурсного потенциала аллювиальных дерновых почв для определения кадастровой оценки сельскохозяйственных угодий, разработки адаптивно-ландшафтных систем земледелия и мероприятий, направленных на повышение продуктивности сельскохозяйственных культур в земледелии Европейского Севера России; – научно обоснованные параметры потоков и трансформации азота в системе удобрение - почва - растение, полученные с использованием стабильного изотопа ^{15}N, для совершенствования теоретических основ оптимизации приемов использования и повышения окупаемости азотных удобрений в агротехнологиях, сокращения газообразных потерь азота удобрений; – способ экспресс-оценки адаптивного потенциала зерновых культур при стрессовом воздействии, позволяющий сократить время и материальные затраты при определении адаптивного потенциала;

- система оценки влияния агрохимических факторов на формирование урожайности льна-долгунца и кукурузы, применяемая для дифференцированного определения доз минеральных удобрений и повышения их окупаемости прибавкой урожая;
- новый стандарт по регистрационным испытаниям инновационных форм макро- и микроудобрений, устанавливающий основные требования к организации, проведению и оценке результатов испытаний;
- методическое пособие для оценки влияния процессов обмена углерода и азота между почвой и атмосферой на плодородие пахотных почв и корректировки определения источников и поглотителей парниковых газов, выполняемых по международным климатическим соглашениям Российской Федерации;
- методология выявления пространственной неоднородности фитосанитарного состояния посевов с использованием физико-технической базы точного земледелия, используемая для дифференцированного применения средств защиты растений;
- методология автоматизированного проектирования технологий производства растениеводческой продукции в системе точного земледелия для обеспечения системного подхода к построению процесса проектирования и адаптации технологий производства в пределах хозяйствующего субъекта;
- методы управления агрохимическим состоянием почв для оптимизации внесения фосфорных и калийных удобрений и кальцийсодержащих мелиорантов в севооборотах, служащие для научно-технического обоснования управления off-line в точном земледелии с использованием данных дистанционного зондирования и системы наземных измерений на тестовых площадках сельскохозяйственных полей;
- методика обработки данных дистанционного зондирования земли с использованием космической съемки для создания базы данных мониторинга состояния агроландшафтов Ставропольского края;
- критерии оценки различных приемов основной обработки почвы на черноземе обыкновенном среднесуглинистом при использовании отвальных, безотвальных почвообрабатывающих орудий и орудий для поверхностной обработки почвы в паро-зерновом и зерно-пропашном звеньях севооборота в условиях Центрального Предкавказья;
- усовершенствованные методы выявления фитопатогенов в типичных черноземных почвах, включающие приготовление почвенной суспензии для определения заселенности конидиями *Fusarium spp.*, оценочную шкалу и расчет количества конидий фузариевых грибов в почве, расчет заселенности почвы фитопатогенном, определение пороговой численности возбудителя и регламенты оздоровления почв;
- параметры воздействия промышленных и бытовых органических отходов и удобрений на их основе на изменение содержания органического вещества, агроэкологические и биологические свойства дерново-подзолистой супесчаной почвы для разработки эффективных экологически безопасных приемов их использования;
- система биологизированных севооборотов для сохранения и воспроизводства плодородия светло-

каштановых почв и производства заданного количества растениеводческой продукции в сухостепной зоне Нижнего Поволжья;

- методическое пособие по созданию искусственного инфекционного фона фузариозной корневой гнили подсолнечника, включающего приемы отбора растений на устойчивость в Центральном Черноземье;

- новая структура полевых севооборотов с использованием культур с высокой степенью адаптации к природным и экономическим условиям Зауралья, позволяющая осуществлять диверсификацию севооборотов и биологизацию земледелия для обеспечения рентабельного производства растениеводческой продукции, сохранения почвенного плодородия и разработки технологии возделывания полевых культур;

- оптимальная структура землепользования с применением современных геоинформационных технологий, позволяющая рационально использовать земельные ресурсы на Северо-Западе Российской Федерации с учетом природных условий и хозяйственного потенциала сельскохозяйственных предприятий;

- усовершенствованная структура посевных площадей для различных агроэкологических групп земель предгорной зоны Центрального Кавказа с целью снижения эрозионных процессов, повышения плодородия почв, эффективности использования пашни и продуктивности сельскохозяйственных культур;

- научно обоснованные параметры хозяйственно-биологических признаков и свойств новых и перспективных сортов и гибридов яровых зерновых колосовых культур, позволяющие сравнивать их адаптационный потенциал по засухоустойчивости, устойчивости к полеганию, осыпанию и наиболее распространенным болезням и выбирать сорта для конкретных условий выращивания;

- закономерности изменения продуктивности короткоротационных севооборотов при различном насыщении бобовыми культурами и внесении минеральных удобрений;

- информационно-консультационная система для исполнительной власти и хозяйствующих субъектов Российской Федерации по оптимизации проведения реабилитационных мероприятий, возвращения земель в хозяйственное использование и безопасного проживания сельского населения на радиоактивно загрязненных территориях;

- стратегия научно-технологического использования радиационных технологий в сельском хозяйстве, направленная на повышение продовольственной безопасности Российской Федерации;

- стратегия применения ферроцинсодержащих препаратов для производства на радиоактивно загрязненных территориях Брянской области молока, соответствующего санитарно-гигиеническим нормативам в сельскохозяйственных предприятиях, ведущих хозяйственную деятельность на радиоактивно загрязненных территориях, при минимальных дополнительных затратах;

- алгоритм зависимостей цитогенетических, биохимических и физиологических показателей растений с их продуктивностью при выращивании сельскохозяйственных культур на различных типах почв, загрязненных тяжелыми металлами, используемых для оценки механизмов действия тяжелых металлов;

	<ul style="list-style-type: none"> – методология, методы и информационное обеспечение проведения инженерно-экологических изысканий в сельскохозяйственных и природных экосистемах при выборе площадок под строительство атомных электростанций и программы комплексного радиационного и экологического мониторинга для строящихся атомных электростанций; – методические указания по оценке доз облучения человека и биологических компонентов природной среды в регионах размещения предприятий ядерного топливного цикла при нормальной эксплуатации и в случае аварийных ситуаций; – дозиметрические модели оценки доз облучения сельскохозяйственных растений при возможных водорастворимых радиоактивных выпадениях и в виде инертных частиц для анализа воздействия на окружающую среду штатных и аварийных выбросов предприятий ядерного топливного цикла; – прогноз изменений до 2030 года радиоактивного загрязнения ^{137}Cs продукции животноводства в различных сельскохозяйственных предприятиях одиннадцати районов Брянской, Калужской, Орловской и Тульской областей, в наибольшей степени подвергшихся воздействию в результате аварии на Чернобыльской АЭС; – усовершенствованные методологические подходы информационного обеспечения (включая ГИС-технологии) проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия на радиоактивно загрязненных территориях на примере сельскохозяйственных угодий ФГБНУ «Тульский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»; – метод определения параметров накопления свинца в органах и тканях овец, подвергшихся химическому воздействию этого металла, для оценки токсического воздействия на организм животных, а также прогноза безопасности использования продукции овцеводства; – рецептура и технические условия использования комплексной кормовой добавки для крупного рогатого скота на основе гексацианоферрата (II) калия-железа (III) (лазурь железная милори, ферроцин) и подсолнечного жмыха для повышения продуктивности и сорбции ^{137}Cs в желудочно-кишечном тракте дойных коров и инновационная кормовая добавка на основе наноразмерных полимеров (поликатионита ВПК-402), повышающая продуктивность млекопитающих; – научно обоснованные параметры изменения содержания минерального азота в почве и потребления его растениями для разработки приемов повышения эффективности применения азотных удобрений с учетом вероятности встречаемости засухи; – закономерности влияния микробиологических агентов на интенсивность клеточного дыхания и активность окислительно-восстановительных ферментов в тканях растений для разработки способа повышения резистентности растений к неблагоприятным факторам внешней среды.
143. Теория,	Разработаны:

<p>критерии и индикаторы естественной и антропогенной трансформации почв в различных природно-климатических зонах России в целях сохранения и рационального использования почвенного плодородия и производства качественной растениеводческой продукции в условиях техногенеза и изменения климата</p>	<ul style="list-style-type: none"> – индекс качества почв для кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения на основе Единого государственного реестра почвенных ресурсов России, позволяющий осуществлять интегральную оценку состояния и эффективный налоговый мониторинг в субъектах Российской Федерации; – научно-обоснованный анализ земельной реформы и агропромышленного производства, почвенно-экологическим, институциональным и инфраструктурным аспектам модернизации и прогноз использования земельных ресурсов России для проведения технологического обновления с учетом биологизации и освоения адаптивно-ландшафтных систем земледелия, рационального природопользования; – механизмы физических, биохимических и молекулярных процессов самоорганизации и разрушения почвенных агрегатов как основного фактора регулирования плодородия почв, служащие основой для разработки новых агротехнологий выращивания сельскохозяйственных культур, предотвращающих естественную и антропогенную деградацию почв; – Государственный информационный ресурс (Реестр) земель России, пополненный качественно оригинальными данными о свойствах и функциях почв (более 57 тыс. почвенно-территориальных единиц), кадастровыми оценками для фискальной политики, актуализированный цифровыми картами и космическими снимками регионов, в т. ч. депрессивных, а также выведенных из оборота и бедлендов (маргинальных земель); – комплексная междисциплинарная программа «Почвы России: ресурсный потенциал, функции и сервисы, адаптация и оптимизация землепользования», служащая актуальным приоритетным направлением научно-технического развития Российской Федерации; – способ классификации плакорных земель на основе оценки рельефа, гидрологических условий и других факторов (эрозия, засоление, солонцеватость, переувлажнение почв) для создания электронных карт; – методика оценки процессов восстановления антропогенно нарушенных заболоченных территорий для разработки прогноза и геоинформационного моделирования их ресурсного потенциала и перспектив освоения земель; – модифицированный метод с программным обеспечением прогнозирования динамики мощности гумусового слоя и запасов гумуса в черноземах для оценки последствий использования ресурсосберегающих агротехнологий в Центральном Черноземье; – методика определения выноса из почвы растворенных форм биогенных веществ с использованием портативной дождевальной установки, позволяющей существенно упростить и уменьшить затраты на проведение исследований; – технологии рационального использования пойменных мелиорированных почв на основе оценки их агроресурсного потенциала в условиях Европейского Севера России; – почвенная и почвенно-агроэкологическая карты территории Центральной предгорной подпровинции Дагестана с пояснительными записками М 1:200 000, карты-схемы эрозионно-опасных земель в природных
--	--

	<p>ландшафтах для совершенствования системы сохранения и повышения плодородия почв и рационального их использования;</p> <ul style="list-style-type: none"> – методика оценки эколого-токсикологического состояния почвы, позволяющая определять химический характер загрязнения с использованием приема моделирования подвижности (биодоступности) токсичных контаминантов почвы; – методика оценки пахотнопригодности деградированных земель черноземной зоны юга Средней Сибири, подвергнутых стихийной консервации, критерии и нормативно-технологические требования для обоснования мероприятий по возврату этих земель в активное сельскохозяйственное производство в степи предгорий Западного Саяна и Кузнецкого Алатау; – модель миграции радионуклидов в системе почва - растение для оценки загрязнения сельскохозяйственной продукции в долгосрочный период ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС; – геоинформационная система для научного обоснования программ возврата в хозяйственное использование, временно выведенных из оборота земель в результате радиоактивного загрязнения от аварии на Чернобыльской АЭС; – научные основы воспроизводства плодородия деградированных осушаемых почв с использованием высокоэффективных приемов и средств биологической мелиорации, включающих возделывание средообразующих бобовых культур, использование агрохимических картограмм для определения доз минеральных и органических удобрений, применение ресурсосберегающих мелиоративных приемов обработки почвы; – новые электрофизические и микробиологические методы изучения почвенных процессов в антропогенно преобразованных торфяных почвах с использованием оцифрованных на основе агроГИС-технологий и GPS-привязок карт агрохимических и агрофизических свойств почв и оценки топографии распределения ключевых параметров, определяющих условия функционирования почвенного микробного сообщества в торфяниках.
144. Молекулярно-генетические основы интеграции микроорганизмов и растений с целью создания эффективных растительно-микробных систем и новых биопрепаратов с	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> – новая модель метагеномного анализа почвенных микробных сообществ (микробиомов), определяющих формирование плодородия почв и продуктивность возделываемых культур, для оценки почвообразовательных процессов в техногенно нарушенных почвах, разработки методов мониторинга микробиологических процессов в них и обоснования приемов восстановления плодородия почв; – природные популяции бактерий, обладающие широким полиморфизмом по генам образования клубеньков, выделенных в стрессовых условиях Северного Приаралья и обладающих устойчивостью к эдафическим стрессам, служащих источниками хозяйственно-ценных штаммов с высокой симбиотической активностью; – новые штаммы клубеньковых бактерий из редко встречающихся и эндемичных видов бобовых, обладающих широким полиморфизмом по различным генетическим маркерам, используемые для разработки надежных молекулярных методов инвентаризации и паспортизации микроорганизмов;

поли-функциональными	<ul style="list-style-type: none"> – бинарные препараты для бобовых культур, изготовленные на основе клубеньковых бактерий и эндофитов, обладающие ярко выраженными полифункциональными свойствами (питание растений азотом и защита от патогенов) и позволяющие возделывать сельскохозяйственные культуры при минимальном использовании минеральных удобрений и химических средств защиты растений; – новые знания о наследственных факторах бобовых растений, определяющих эффективный симбиоз с клубеньковыми бактериями, связанный с выявлением не отдельных генов, а функционально интегрированных генных сетей, с помощью которых растение управляет развитием симбиоза; – новые штаммы почвенных бактерий, идентифицированных по культурально-морфологическим свойствам как <i>Azotobacter</i> sp., обладающие стимулирующим действием на посевные качества семян, рост и развитие злаковых растений, перспективные для создания биопрепаратов; – штаммы бактерий <i>Bacillus thuringiensis</i>, обладающие энтомопатогенной активностью против личинок колорадского жука (98,3-100%), потенциально пригодные для создания средств защиты растений биологического действия; – научные основы использования новых биопрепаратов-деструкторов растительных остатков зерновых культур для обоснования технологий их применения в земледелии Нечерноземья; – регламент процессов биоконверсии органического сырья в жидко- и твердофазную продукцию и создания новых биоудобрений и биопрепаратов для растениеводства и кормопроизводства; – новые знания о состоянии почвенного микробоценоза в условиях загрязнения различных типов почв тяжелыми металлами, показывающие, что численность микроорганизмов и ферментативная активность в большей степени определяются типом почвы и практически не зависят от выращиваемых растений.
Мелиорация, водное и лесное хозяйство	
145. Фундаментальные проблемы создания и эксплуатации оросительных и осушительных систем нового поколения, в том числе систем двустороннего регулирования влажности почвы в	Разработаны: <ul style="list-style-type: none"> – научно обоснованные параметры оценки эколого-мелиоративного состояния орошаемых земель при интенсивном их использовании в условиях изменяющегося климата для обоснования мероприятий по восстановлению фонда мелиорированных земель в Южном и Приволжском федеральных округах; – научно обоснованные параметры создания высокопродуктивных агрофитоценозов сельскохозяйственных культур на основе оптимизации водного и пищевого режимов почвы, сортовых особенностей и ресурсосберегающих технологий возделывания многолетних и однолетних кормовых культур на орошаемых землях Нижнего Поволжья; – система эколого-экономической и биоэнергетической оценки использования ресурсов для обеспечения эффективного использования биоресурсного потенциала в специализированных севооборотах с продуктивностью орошаемой пашни на уровне 7,0-10,0 т/га к. ед.;

<p>целях сохранения природно-ресурсного потенциала и производства высоко-качественной сельскохозяйственной продукции</p>	<ul style="list-style-type: none"> – параметры оптимизации водного режима почвы для получения планируемой урожайности сельскохозяйственных культур и модель информационной системы управления орошением сельскохозяйственных культур для создания высокопродуктивных долговечных орошаемых агроландшафтов; – научно обоснованные параметры технологии возделывания риса при капельном орошении для производства зерна с урожайности 5-7 т/га в Нижнем Поволжье; – методика создания ландшафтно-мелиоративных систем земледелия, включающая агротехнические и агро-мелиоративные мероприятия по повышению экологической емкости и устойчивости мелиорированных агроландшафтов с учетом специфики ландшафтного устройства мелиорированных агрогеосистем; – методическое пособие по оптимизации водно-воздушного режима осушаемых минеральных почв для проектирования новых агротехнологий с использованием усовершенствованных рабочих образцов орудий для щелевания почвы, боронования посевов озимых культур и агро-мелиоративных приемов обработки почвы (патент РФ № 2579247 от 3 марта 2016 г.); – научные основы и технологические приемы создания высокопитательных агрофитоценозов, адаптированных к экстремальным условиям аридной зоны для экологического восстановления и повышения продуктивности деградированных пастбищных угодий аридной зоны Северного Прикаспия; – система внутрисочвенного орошения склоновых земель в сложных горных условиях аридных территорий Республики Дагестан, обеспечивающая освоение и эффективное использование природно-ресурсного потенциала в результате использования регулярного и нормированного полива многолетних насаждений на крутых склонах (до 45°) без строительства традиционных террас и капитальных планировок (патент РФ № 2337528); – методика дистанционного обследования состояния и работоспособности закрытых осушительных мелиоративных систем с использованием беспилотных летательных аппаратов.
<p>146. Актуальные проблемы создания новых конструкций гидротехнических сооружений для гидромелиоративных систем в целях повышения эффективности работы и модернизации</p>	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> – теория создания мелиоративных систем нового поколения, включающая современные методы, модели и алгоритмы, на основе термодинамического подхода к природным процессам, позволяющая обеспечить урожайность с 1 га на орошении не менее 10-12 т з. ед. и 7-8 т з. ед. на осушении; – теоретические основы оптимизации уровня увлажнения почвы на осушительно-увлажнительных системах для обоснования двустороннего регулирования водного режима с целью экономии ресурсов и получения продуктивности до 8 т/га з. ед.; – стратегия развития сельскохозяйственных мелиораций до 2030 года, направленная на создание мелиоративных систем нового поколения, обеспечивающих на мелиорированных землях урожайность, соответствующую экологически обоснованному продукционному потенциалу территории; – новые конструкции малообъемного орошения, снижающие интенсивность водоподачи на 20-30% с

<p>мелиоративного комплекса</p>	<p>экономией водных и энергетических ресурсов на 15-20%;</p> <ul style="list-style-type: none"> – новые технологические процессы обработки площадей солонцовых почв и пятен солонцов комбинированным способом с использованием ГИС и программ управления рабочими органами машин для обработки полей и коренного улучшения луговых кормовых угодий; – автоматизированные системы поддержки принятия решений по управлению водопользованием на межхозяйственных оросительных системах, позволяющие увеличить коэффициент полезного использования воды на 15-20%; – исходные требования для создания современных противofiltrационных покрытий, предотвращающих фfiltrационные потери воды при проведении мелиоративных мероприятий, устройство противofiltrационных покрытий и способы их нанесения в условиях эксплуатируемых гидротехнических сооружений (патент РФ № 132093); – закономерности распространения скорости ультразвуковых колебаний в зависимости от влажности и плотности грунтов гидротехнических сооружений мелиоративного назначения и основы метода экспресс-контроля физических характеристик грунтов на мелиоративных системах; – научное обоснование применения водо-энергосберегающих способов полива на орошаемых землях Республики Крым в условиях острого дефицита водных ресурсов с использованием базы данных состояния водных объектов, наличия орошаемых земель, наличия источников водных ресурсов (водохранилище, пруд, скважина, река), поливной техники, систем капельного орошения; – конструкция нового устройства для подачи воды в борозду при поверхностном поливе сельскохозяйственных культур по мелким затопляемым проточным бороздам, исключающая потери воды на фfiltrацию.
<p>147. Теория и принципы создания агролесомелиоративных и лесохозяйственных комплексов в целях повышения продуктивности и экологической целесообразности</p>	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методика геоинформационного анализа процессов деградации и опустынивания земель сельскохозяйственного назначения для мониторинга состояния агроландшафтов; – картографо-математические модели свойств почв в деградированных и опустыненных экосистемах для разработки способов оценки изменения агролесомелиорированных ландшафтов; – научные основы и методы создания долговечных защитных насаждений, закономерности роста и деградации редостоев для создания относительно устойчивых и продуктивных насаждений в засушливых условиях юга России; – теория водного режима почвогрунтов и хозяйственного использования земель, прилегающих к песчаным рекам с целью учета механизмов перемещения влаги в средах с «защемленным воздухом», организации орошаемого земледелия и оптимизации режимов использования водных ресурсов;

<p>агроландшафтов, защита почв от деградации и опустынивания в условиях техногенеза и глобальных изменений климата</p>	<ul style="list-style-type: none"> – методология и методика выявления закономерностей функционирования агробиоценозов в агроландшафтах на богарных и орошаемых землях Волгоградской области на основе математического моделирования с целью прогноза накопления биомассы и эффективного использования потенциала агроландшафтов; – теоретические основы функционирования процесса поверхностного стока талых вод и его формирования в лесостепной и степной зонах Европейской части Российской Федерации для выявления закономерностей его перераспределения, оценки эффективности использования новых приемов регулирования снегоотложения защитными лесными насаждениями; – методологические основы отбора адаптированного генофонда хозяйственно ценных растений для формирования защитных лесных насаждений различного целевого назначения в степи и полупустыне с целью рационального природопользования малолесных регионов и повышения биоразнообразия деградированных территорий; – система восстановления пастбищ, подверженных ветровой эрозии, включающая мероприятия по закреплению и облесению подвижных песков, предназначенная для возобновления растительного покрова современных очагов дефляции на пастбищах аридного пояса России; – система лесомелиоративного каркаса на каштановых сильнодеградированных почвах, подвергнутых стихийной консервации в условиях аридной зоны юга Средней Сибири; – наставления по подбору перспективных, устойчивых видов древесных и травянистых растений для борьбы с опустыниванием (патент РФ № 2597244 от 19 августа 2016 г.).
Растениеводство	
<p>148. Поиск, мобилизация и сохранение генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей в целях изучения, сохранения и использования биоразнообразия форм культурных растений</p>	<ul style="list-style-type: none"> – В 2016 году проведено 15 экспедиций в т.ч. 7 – международных по сбору генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей в различных регионах России - на территории Ленинградской, Воронежской, Тамбовской Новгородской, Калужской, Тульской, Рязанской, Костромской, Нижегородской и Ярославской областей, Краснодарского и Ставропольского, Приморского Хабаровского, Алтайского краев и Республик: Адыгея, Абхазия, Армения, Дагестан, Таджикистан, Китайской Народной Республики. – Всего было собрано 3106 образцов. – Получено 2772 образца различных сельскохозяйственных культур и их дикорастущих родичей, в их числе 1512 образцов из 45 регионов России и 1260 образцов из 21 зарубежной страны, в том числе из стран СНГ – 478 образцов. – На 1 декабря 2016 г. генофонд мировых растительных ресурсов, сохраняемый в ВИРе и его филиалах насчитывает 328199 образцов, представленных 64 ботаническими семействами, 376 родами и 2169 видами. Для обеспечения жизнеспособности образцов, коллекции сохраняются в специализированных низкотемпературных (+4о, -18о С) и криогенном хранилищах. Генетическое разнообразие вегетативно размножаемых растений поддерживается в виде живых насаждений, составляющих на 1.12.2016 г. 23170 образцов. В генбанке ВИР

сохраняется 1350 образцов криохранения, 782 образца *in vitro* коллекции.

В ВИРе собрана гербарная коллекция, составляющая 376825 листов гербария.

В результате исследований проведенных в 2016 году выполнена следующая научно-техническая работа:

- поддержана всхожесть, сохранено в живом виде и размножено 84368 образцов;
- размножено для закладки на длительное хранение – 4328 образцов;
- заложено 15461 образец на низкотемпературное хранение и 102 образца черенков плодовых культур, 79 образцов пыльцы плодовых и ягодных культур на низкотемпературное и криогенное хранение с использованием современных технологий;
- созданы и поддерживаются коллекции мутантных форм гречихи *Fagopyrum esculentum*, диких видов рода *Fagopyrum*, образцов *Fagopyrum tataricum*;
- пополнены: признаковая коллекция гороха 15 новыми сортообразцами, генетическая коллекция гороха 5 новыми источниками для селекции новых сортов с нетрадиционным типом листового аппарата;
- сформировано 6 признаков коллекций картофеля. Выделена группа доноров ценных генетических признаков, которые рекомендованы для использования в селекционных программах;
- сохранена и поддержана в НИИСХ Крыма коллекция эфиромасличных культур и лекарственных растений в количестве 1567 образцов, в т. ч. 178 местных форм, 99 селекционных сортов, 24 селекционные линии, 135 гибридов, 432 клона, 686 диких сородичей;
- проведено изучение естественной ксерофитной травянистой растительности Юго-Восточного Крыма. Установлено наличие 46 типов биотопов различного уровня согласно системе EUNIS в составе ксерофитной растительности юго-восточного Крыма, из них восемь характерны только для Крыма или крымско-новороссийского региона;
- выделено в результате комплексного изучения генофондовых коллекций семечковых плодовых культур в Степном Крыму сорта – источники ценных признаков: 20 сортов груши - источников высокой продуктивности, зимостойкости, засухоустойчивости и устойчивости к болезням; 17 сортов айвы – источников высокой продуктивности, устойчивости к болезням; 20 яблони, определяющих хозяйственно-биологическую ценность генофонда;
- проведена инвентаризация коллекций плодовых, субтропических, орехоплодных, ароматических, лекарственных, эфиромасличных, цветочно-декоративных и древесно-кустарниковых культур, отдельных родов суккулентных растений в 19 коллекциях Никитского ботанического сада, в которых сохраняются и поддерживаются 6265 сортов и форм плодовых культур, 326 сортов и форм эфиромасличных и лекарственных растений, 2374 сорта, вида и формы цветочно-декоративных культур. В Арборетуме представлено 2 тысячи видов, разновидностей и форм древесных и кустарниковых растений из 65 семейств;
- поддерживается и сохраняется ампелографическая коллекция ВНИИВиВ «Магарач РАН,

насчитывающая 4120 образцов, в том числе 3357 образцов базовой коллекции и 763 образца специальной селекционной коллекции. Европейско-азиатский или культурный виноград в коллекции представлен местными и селекционными сортами 29 стран дальнего и 12 стран ближнего зарубежья;

- сохранена коллекция в СКЗНИИСиВ плодовых и их подвоев, ягодных, орехоплодных, цветочно-декоративных культур и винограда, насчитывающая 6337 генотипов и пополнены сортообразцами различного эколого-географического происхождения генетические коллекции плодовых и их подвоев, ягодных, орехоплодных, цветочно-декоративных культур и винограда в количестве 35 шт.; гибридный фонд плодовых, ягодных, орехоплодных культур, подвоев и винограда в количестве 3590 шт.;

- сохранена коллекция ВСТИСП в объеме 5209 образцов, из них плодовых, ягодных и декоративных культур - 2316, зерновых, зернобобовых, кормовых, овощных культур, картофеля – 2893 и пополнена 86 образцами сельскохозяйственных культур;

- сохранен и поддержан коллекционный генофонд ВНИИВиВ, насчитывающий 828 сортообразцов винограда (в количестве 9698 кустов), коллекция *in vitro* из 4162 шт. растений, коллекции оздоровленных *in vitro* 40 сортов винограда;

- пополнен генофонд ВНИИВиВ 10 интродуцированными сортами винограда; выделены 2 источника ценных признаков, 5 сортов пригодных для длительного хранения, позволяющие увеличить срок хранения на 3-4 месяца;

- занесено в электронную информационную базу морфобиологических и хозяйственно-ценных признаков 50 столовых сортов *Vitis vinifera orientalis* Negr.; создана паспортная база данных генетических ресурсов винограда;

- разработана ВНИИВиВ «Магарач» РАН схема перевода растений винограда *in vitro* в режим культивирования для длительного хранения;

- поддерживается генетическая коллекция ВНИИСПК *ex situ* 4745 сортообразцов плодовых и ягодных культур, в том числе, 1958 сортов, 2186 отборных форм, 297 элитных форм, 238 доноров хозяйственно-ценных признаков. Гибридный фонд составляет 25625 сеянцев;

- сохранен и пополнен генофонд декоративных древесно-кустарниковых растений дендропарка ВНИИСПК состоящий из 275 видов, форм и сортов, принадлежащих к 31 семейству;

- пополнены генетические коллекции ВНИИСПК 218 сортообразцами, генофонд 210 сортообразцами;

- сохранена и поддержана генетическая коллекция вида *Linum usitatissimum* L. во ВНИИ льна, которая насчитывает 7025 образцов. В текущем году она пополнена 39-ю образцами;

- проведен анализ ареалов видов пырейника (*Elymus*) на территории Сибири и Дальнего Востока на основе литературных данных и по данным гербария, отдела интродукции и отдела генетических ресурсов многолетних кормовых культур ВИР;

- пополнены признаковые коллекции 715 источниками овса, ячменя, зерновых бобовых, масличных и прядильных культур, овощных и бахчевых культур и картофеля;
- подготовлены предварительные списки рекомендуемых для включения в Красный список диких родичей культурных растений из 18 видов Хабаровского края, Дальнего Востока, из 23 видов Мурманской области.

Разработаны:

- методика криоконсервации вегетативных побегов абрикоса, обеспечивающая высокий уровень их жизнеспособности после криогенного хранения;
- модифицированный метод комплексной химио- и термотерапии для оздоровления микрорастений картофеля от вирусных инфекций;
- выделено 1275 источников устойчивости к биотическим и абиотическим стрессам, скороспелости, высокой продуктивности, качество продукции, комплекса признаков и других;
- проведен скрининг 938 образцов зерновых, крупяных, технических и зернобобовых культур и выделено 74 источника устойчивости к абиотическим стрессорам (избыток подвижного алюминия, холод, засуха и засоление), а также слабой фотопериодической чувствительности и скороспелости. Среди них: 25 образцов пшеницы и тритикале; 12 образцов овса; 3 образца льна; 8 образцов гречихи; 6 образцов сои и 11 образцов вики;
- выделено 17 источников ценных биохимических признаков для различных направлений селекции, среди них: образец овса с повышенным содержанием белка, крахмала и масла; образцы ячменя с повышенным содержанием белка; образцы ярового рапса с низким содержанием (меньше 1%) эруковой кислоты;
- выделено впервые 63 источника высокой устойчивости к вредным организмам. Исследована эффективность источников устойчивости различных культур к 10-ти популяциям вредных организмов – возбудителей листовой ржавчины, темно-бурой листовой пятнистости и фузариоза колоса пшеницы; листовой ржавчины эгилопсов; темно-бурой листовой пятнистости и ринхоспориоза ячменя; обыкновенной злаковой тли на сорго;
- выделено 63 источника высокой устойчивости к вредным организмам. В их числе пшеницы к фузариозу колоса – 1, мучнистой росе – 5 образцов; эгилопсов к листовой ржавчине – 3 образца; ячменя к ринхоспориозу – 15 образцов, мучнистой росе – 17; картофеля к ризоктониозу и парше обыкновенной – 8 образцов; моркови к листоватости – 6 образцов; жимолости к тлям – 6 образцов; сливы к сливово-тростниковой тле – 2 источника устойчивости;
- пополнены паспортные БД на 21680 записей, оценочные – на 19437 записей. Завершено создание 4 оценочных БД. Актуализированы метеоданные в программе ФЕНАГМО; обновлена подпрограмма SEASONS (ВИР);
- пополнен основной фонд ИПС «Гербарий ВИР» на 205 записей, на 600 записей БД «Сорные растения», новой информацией 564 записей.

<p>149.</p> <p>Фундаментальные проблемы развития сельскохозяйственной биотехнологии в целях создания новых высокопродуктивных форм культурных растений, устойчивых к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам среды</p>	<p>По результатам научных исследований:</p> <ul style="list-style-type: none"> – получены генетические конструкции для трансформации растений, несущие ген CspA под контролем двух промоторов: вирусного промотора 35S CaMV и растительного промотора pro-SmAMP1; – отработана методика регенерации растений картофеля и томата; – интегрирована в разрабатываемую ВНИИСБ базу данных NPIDB (http://npidb.belozersky.msu.ru/) классификация ДНК-белковых комплексов и их семейств, учитывающая взаимодействующие элементы структуры как со стороны белка, так и со стороны ДНК. Классификация включает в себя все имеющиеся на сегодняшний день комплексы SCOP доменов с двойной спиралью ДНК, имеющие трех и более представителей, для которых получены расшифровки трехмерной структуры комплексов с ДНК; – разработана новая программа LCore для выявления геометрических ядер в структурах похожих ДНК-белковых комплексов. Программа может быть использована для выявления консервативных особенностей семейств макромолекулярных комплексов, анализа их сходства и классификации; – создано пять генетических конструкций для агробактериальной трансформации растений, кодирующих химерные белки TsCSDP1-HaloTag, TsCSDP3-HaloTag, мутантные химерные белки TsCSDP1M-HaloTag, TsCSDP3M-HaloTag, не способные связываться с нуклеиновыми кислотами, и белок HaloTag; – произведена трансформация <i>A. thaliana</i> созданными генетическими конструкциями. Получены растения - трансформанты, устойчивые к канамицину; – разработан метод количественной оценки содержания химерных белков в трансгенных растениях. Отобраны растения <i>A.thaliana</i> поколения T1 с наиболее высоким уровнем экспрессии химерных белков и HaloTag; – показана возможность использования прижизненных маркеров состояния митохондриальной сети (MitoTracker Green) и содержания АФК (Carboxy-H2DFFDA) для определения функционального состояния клеток в целых корнях растений, что позволяет оценивать проявление и параметры окислительного стресса; – проведено SSR генотипирование изолятов <i>P. infestans</i>, собранных с различных межвидовых гибридов картофеля, в том числе монозооспоровых линий, выделенных из этих изолятов; у охарактеризованных таким образом штаммов <i>P. infestans</i> определен состав Avr генов вирулентности. Впервые в мире профили R генов у индивидуальных растений гибридов картофеля сопоставлены с SSR профилями колонизирующих их штаммов <i>P. infestans</i>. Пирамидирование R генов у сложных межвидовых гибридов картофеля исследовано в связи с созданием перспективных доноров долговременной устойчивости к фитофторозу и поиском новых R генов; – получены путем опыления трансгенных растений T0p35S-antM2-sM2 и T0p862-antM2-sM2 пыльцой маркерной изогенной линии Mo938 межлинейные трансгенные гибриды культурного томата F1, содержащие под контролем двух разных промоторов CaMV35S и pro-SmAMP2 конструкцию для РНК-интерференции «антирекомбинационного» гена MSH2 томата: F1p35S-antM2-sM2 и F1p862-antM2-sM2. Методом ПЦР в реальном времени установлено, что в условиях короткого дня 12 из 14 межлинейных трансгенных гибридов F1p35S-antM2-
--	---

sM2 и F1p862-antM2-sM2 имели более низкий уровень мРНК гена MSH2, чем контрольный нетрансгенный гибрид;

- получены методом агробактериальной трансформации трансгенные растения табака поколения T0, экспрессирующие репортерный ген *gus* под контролем двух новых делеционных вариантов -1469 п.н. и -2550 п.н. промотора *pro-SmAMP1*. Уровни активности GUS между вариантами трансгенных растений с новыми делеционными вариантами промотора *pro-SmAMP1* не различались и составляли около 5,0 нмоль/мг/мин, но одновременно были существенно выше, чем в растениях с вирусным промотором *CaMV35S*;

- получены растения озимого рапса сорта Северянин отечественной селекции: 3 линии, содержащие селективный ген *nptII* и целевой ген *tscsd3*, кодирующий белок с доменом холодового шока в растении *Thellungiella salsuginea*; 11 трансгенных линий, содержащих селективный ген *nptII* и целевой ген *cspA-plant*, кодирующий белок с доменом холодового шока *CspA* из *E.coly*;

- получено семенное потомство от трансгенных линий, содержащих целевой ген *tscsd3*, кодирующий белок с доменом холодового шока в растении *Thellungiella salsuginea*, и целевой ген *cspA-plant*, кодирующий белок с доменом холодового шока *CspA* из *E.coly*;

- разработаны: научно-обоснованные рекомендации по производству оздоровленного посадочного материала категории «базисные» косточковых плодовых культур; технологический регламент производства оздоровленного посадочного материала категории «базисные» косточковых плодовых культур с использованием суховоздушной термотерапии, культуры изолированных апексов и клонального микроразмножения;

- получена информация о частоте межгеномных v-b ассоциаций для различных плеч хромосом ячменя тетраплоидных гибридов F3 и F4, а так же о частоте интрогрессии генетического материала луковичного ячменя в различные хромосомы ячменя культурного и получена серия форм с интрогрессиями. Выделены линии, гомозиготные по интрогрессиям;

- идентифицировано по результатам картирования QTL в серии популяций от множественных скрещиваний 2 гена-кандидата, которые потенциально могут определять изменчивость содержания белка в зерне. Для проведения испытаний идентифицированных генов-кандидатов на предмет эффективности для использования в селекции высокоадаптивных сортов ячменя пивоваренного использования были разработаны функциональные геноспецифичные молекулярные маркеры, позволяющие выявлять аллели этих генов на массовом материале;

- создано 14 доноров хозяйственно ценных признаков: пшеницы - 2, ячменя - 2, овса – 1, ржи – 2, кукурузы – 6, подсолнечника – 1. Созданы три раздельноплодные линии столовой свёклы, две линии огурца с ограниченным боковым ветвлением; 6 материнских линий рапса - стерильные аналоги сортов Ратник, Jenny, Eho, Zemu 2080, Оредеж-4, Оредеж-5, 2 отцовские линии рапса - восстановители фертильности на основе сорта Hja 82708;

- пополнен генетическими паспортами на 45 образцов банк данных ДНК - фингерпринтов генотипов для целей ускоренного создания сортов с заданными признаками;

	<ul style="list-style-type: none"> – выделено 15 линий с транслокациями и 7 с транслокациями и замещенными хромосомами <i>T. miguschovae</i>, <i>Ae. Speltoides</i>; – идентифицированы линии несущие 2 транслокации и 1-2 замещенные хромосомы от <i>T. miguschovae</i>: линия Д79п10 - T1B:1R+T5BL-6GL+T6BL-6GL + 1D(1Dt) 6D(6Dt); линия 985п13 - T5BL-5GL/N+T6BL-6GL+ 1D(1Dt) 6D(6Dt); – выделены новые RAPD-маркеры генерированные праймерами CS31 и CS33 для генотипирования генетических ресурсов рода <i>Lens</i>; – выделено 6 устойчивых к осмотическому стрессу <i>in vitro</i> селекционных линий гороха: Пап-772/7, Пап-1126/8, Пап-485/4, Рас-828/9, Рас-665/7, Рас-1070/8; – получены растения гороха R0 селекционных линий Рас-665/7, Рас-1070/8 и их семенное потомство R1 из каллусов, толерантных к водному стрессу; – показана высокая эффективность экспериментальных сред Np4, Np41, Np5, Np51, созданных на основе питательной среды N6, в инициации морфогенного каллусогенеза гороха; – выделено 7 трансгенных линий картофеля с генами устойчивости к низким температурам, устойчивостью к фитофторозу и альтернариозу; – сконструированы праймеры для RT-ПЦР на основе ранее секвенированных нуклеотидных последовательностей региона ITS5-ITS4 штаммов гриба <i>C. coccodes</i>, вызывающего антракноз и черную пятнистость клубней картофеля; – выявлена с помощью ДНК маркеров мутация в митохондриальном геноме моркови, которая ведет к стерильности типа петалоид. Определение данного признака крайне важно для тестирования стерильных линий, которые необходимы для создания гибридов F1. ДНК маркеры позволяют получить результат за более короткое время и с меньшими затратами труда; – выделено 6 форм межвидового гибрида лука <i>A. cepa</i> × <i>A. fistulosum</i> (I4BC1F5, I5BC1F5, I2BC2F5, I4BC2F5, I5BC1F5, I5BC1F5) с более высокой устойчивостью к пероноспорозу по сравнению с формами лука репчатого и комплексом хозяйственно востребованными признаков, являющихся генетическими источниками данных признаков; – создано 10 растений трансформантов клевера лугового и 5 люцерны хмелевидной при генетической трансформации с геном Fe-COD.
150. Фундаментальные основы управления селекционным	<ul style="list-style-type: none"> – На всех этапах селекционного процесса изучен, оценен и отобран оригинальный материал, который послужит основой для создания еще более урожайных, высоко адаптированных к широкому спектру агроэкологических условий сортов и гибридов экономически значимых культур. Учеными создано 592 донора и выявлено 4055 источников ценных хозяйственно значимых признаков селективируемых сельскохозяйственных

<p>процессом создания новых генотипов растений с высокими хозяйственно ценными признаками продуктивности, устойчивости к био- и абиострессорам</p>	<p>растений.</p> <ul style="list-style-type: none"> – На основе фундаментальных и приоритетных прикладных научных исследований предыдущих лет в 2016 году завершено создание 266 сортов и гибридов сельскохозяйственных культур. В новых генотипах реализованы высокий потенциал продуктивности и качества, адаптивности к различным почвенно-климатическим условиям. Растения обладают повышенной комплексной и адресной устойчивостью к болезням и вредителям, многие сорта обладают широкой экологической пластичностью, повышенной устойчивостью к абиотическим и биотическим стрессовым факторам. <p style="text-align: center;">Озимая мягкая пшеница</p> <ul style="list-style-type: none"> – сорт Солярис - среднеспелый, обладает высокой зерновой продуктивностью и экологической пластичностью, средняя урожайность – 8,65 т/га, характеризуется высокой устойчивостью к поражению основными листовыми болезнями, по качеству зерна – ценная пшеница <p style="text-align: center;">ВНИИЗК</p> <ul style="list-style-type: none"> – сорт Жаворонок – скороспелый, предназначен для возделывания на среднем агрофоне, обладает высокой зимостойкостью и устойчивостью к засухе на протяжении всей вегетации, устойчив к поражению бурой ржавчиной, максимальная урожайность 9,28 т/га, по качеству зерна соответствует требованиям ГОСТа на ценные пшеницы; – сорт Вольница – высокопродуктивный, крупнозерный, обладает высокой устойчивостью к поражению желтой ржавчиной, мучнистой росой и пыльной головней, стабильно формирует качество зерна сильной пшеницы, предназначен для возделывания на высоком и среднем агрофоне, средняя урожайность – 7,24 т/га; – сорт Вольный Дон – сорт универсального типа, сочетает высокую урожайность с повышенным уровнем засухоустойчивости и морозостойкости, средняя урожайность - 7,33 т/га, обладает высокой устойчивостью к полеганию, бурой ржавчине и пыльной головне; – сорт Ахмад, среднеспелый, полукарликовый, устойчив к полеганию, урожайность 10 т/га, содержание белка 13-14%, клейковины 24,8%, засухоустойчивый, зимо-морозостойкий; – сорт Фидель, высокоустойчивый к полеганию, засухоустойчивый, потенциал продуктивности 13 т/га, по качеству зерна соответствует ценной пшенице; – сорт Еланчик, короткостебельный, высокоустойчивый к полеганию, ультраскороспелый, высокоморозостойкий, засухоустойчивый, урожайность 11,5 т/га, формирует крупное высоконатурное зерно хорошего качества (белка содержит 13,0%, клейковины - 22,5%), соответствует сильной пшенице, обладает иммунитетом к пыльной головне, высокой устойчивостью к бурой и желтой ржавчине, мучнистой росе; – сорт Акапелла, среднеранний, урожайность 9 т/га, устойчив к полеганию, засухоустойчив, слабовосприимчив к поражению основными болезнями злаков, формирует зерно ценное и сильное по качеству;
--	---

- сорт Былина Дона, предназначен для посева по всем предшественникам по интенсивным фонам, максимальная урожайность по пару - 10,2 т/га, по нуту - 8,6 т/га, устойчив к полеганию, осыпанию зерна и прорастанию его в колосе, высокоморозостоек, высокоустойчив к болезням, качество зерна соответствует требованиям, предъявляемым к сильным пшеницам;
- сорт Вьюга, короткостебельный, обладает качеством зерна, превышающим параметры отечественных и зарубежных аналогов (массовая доля белка в зерне 16,1%, сырой клейковины 37,0%, число падения 401 с.);
- два скороспелых сорта озимой мягкой пшеницы Армада (урожайность свыше 12 т/га) и Партнер (урожайность 10,7 т/га), универсального типа, с высокой морозозимостойкостью и засухоустойчивостью и устойчивостью к полеганию, высокоустойчивы к осыпанию и прорастанию зерна на корню;
- сорт Паритет, среднеспелый, среднерослый, морозо- и засухоустойчивый, высокоустойчивый к осыпанию и прорастанию на корню, урожайность 11,5 т/га, по качеству зерна - сильная пшеница;
- сорт Еланская, с высокими зимостойкостью и засухоустойчивостью, устойчивостью к полеганию, урожайность до 4,6 т/га (+ к St 1,87 т/га), крупнозерный, масса 1000 зерен 45 г, зерно красное, содержание клейковины до 36,7%, ИДК от 70 до 80 ед..

Озимая твердая пшеница

- сорт Добряна, полукарликовый, устойчивый к полеганию и осыпанию, среднеспелый. Урожайность 7,9 т/га, имеет хорошие показатели качества зерна и макарон, позволяющие использовать его для изготовления высококачественных макаронных и крупяных изделий;
- сорт Янтарина, высокопродуктивный, засухоустойчивый, средняя урожайность – 7,75 т/га, крупнозерный, устойчив к основным распространенным в Ростовской области болезням.

Озимая шарозерная пшеница

- сорт Ордынка, продуктивность 7,5 т/га, формирует зерно очень высокого качества (белка-16,6%, клейковины -32,7%), сорт устойчив к бурой ржавчине.

Озимая рожь

- сорт Зилант, характеризуется стабильно высокой урожайностью (в среднем – 4,50 т/га, превышение над стандартом 13%), высокой пластичностью и устойчивостью к воздействию стрессовых факторов среды, короткостебельностью, зерном с высокими хлебопекарными качествами, соответствующее 1 классу ГОСТ 16990-88 (улучшитель);
- сорт Кипрез с высокой алюмо- и кислотоустойчивостью, зимостойкий, устойчивый к полеганию, с хорошими хлебопекарными качествами (число падения 145 с), с урожайностью на провокационном алюмо-кислом фоне до 3,63 т/га, характеризуется высокой регенерационной способностью после поражения снежной плесенью,

средней устойчивостью к видам ржавчины и мучнистой росе;

- сорт Чусовая, короткостебельный (112-115 см), устойчив к полеганию. Урожайность 5,45 т/га, имеет преимущество по содержанию сырого протеина и крахмала в зерне.

Яровая пшеница

- сорт голозерной пшеницы полбы Янтара, урожайность около 5 т/га, превышает стандарты по полеганию, крупности зерна, зерно имеет желтый цвет, высокую стекловидность (90%), и высокое содержание белка (17,9%);

- сорт твердой пшеницы Золотая, среднепоздний, высокостекловидный, широко адаптивный, потенциал продуктивности 7 т/га, стабильно формирует высококачественное зерно превышающее параметры отечественных и зарубежных аналогов;

- сорт яровой мягкой пшеницы Буляк, урожайность 4,5 т/га (+ к St 0,93 т/га), высоко устойчив к бурой ржавчине; зерно крупное, высоконатурное, высокостекловидное, по показателям качества соответствует требованиям на ценную пшеницу, устойчив к твердой головне и бурой ржавчине;

- сорт яровой мягкой пшеницы Атлант, среднеспелый, со стабильно высокой урожайностью - 2,99-3,34 т/га (+ к St 0,46 т/га), высокоустойчивый к поражению основными листовыми заболеваниями (бурая ржавчина и мучнистая роса) и полеганию, по технологическим показателям относится к ценным пшеницам;

- сорт яровой мягкой пшеницы Ирень 2, продовольственного направления, урожайность 3,31 т/га. Устойчив к твердой головне и корневым гнилям. Содержание белка - 14,3%, клейковины - 31,6%;

- сорт яровой мягкой пшеницы Веда, среднепоздний, высокоурожайный – 3,5 т/га. Не поражается пыльной головней, содержание сырой клейковины - 28%, протеина - 13,7%, объем хлеба - 1008 см³, общая хлебопекарная оценка – 4,30 балла.

Ячмень

- сорт ярового ячменя Триумф, урожайность около 7 т/га;

- сорт ярового ячменя Форсаж, скороспелый, устойчивый к полеганию, урожайность 5,7 т/га, формирует крупное зерно с хорошими технологическими свойствами, характеризуется высокой устойчивостью к темно-бурой пятнистости и умеренной (в начале онтогенеза) – к корневым гнилям;

- сорт ярового ячменя Жихарь, разновидность инермис, урожайность 6,0 т/га, масса 1000 зерен 39,0-44,0 г, устойчивость к полеганию и болезням выше стандарта;

- сорт ярового ячменя Сударь, среднеспелый, устойчивый к полеганию, высокоадаптивный, высокотехнологичный, потенциал продуктивности - 7 т/га, устойчив к засухе и алюмокислотности почвы, среднеустойчив к темно-бурой пятнистости, стеблевой ржавчине и мучнистой росе;

- сорт ярового ячменя Котласский, скороспелый, кормового направления, предназначен для возделывания в экстремальных климатических условиях Крайнего Севера, урожайность - 5,8 т/га, что выше стандарта на 29%,

адаптивный к неблагоприятным факторам окружающей среды;

- сорт голозерного ячменя Улей, среднеспелый, пищевого и зернофуражного направления с урожайностью до 4 т/га, содержанием белка в зерне 17-19%, крупностью зерна 42-48 г, вымолачиваемостью до 97%, устойчив к полеганию, прорастанию зерна на корню, к головневым грибам;

- сорт ячменя-двуручки Маруся, зимостойкий, раннеспелый, крупнозерный, высокопродуктивный (потенциал зерновой продуктивности до 11 т/га), средняя урожайность - 8,3 т/га, имеет полевую устойчивость к поражению основными листовыми болезнями;

- сорт озимого ячменя Вася, сочетающий высокий темп весеннего отрастания с хорошей устойчивостью к полеганию и болезням и с высокой натурой зерна, урожайность 9,5 т/га (+ к St 1,7 т/га);

- сорт озимого ячменя Валерий, среднеспелый, устойчив к полеганию и засухе- жаростойкий, зимостойкость средняя, интенсивно отрастает весной при выходе из зимнего периода, урожайность до 10, т/га, среднеустойчив к гельминтоспориозу и корневым гнилям.

Тритикале

- сорт озимого зернового тритикале Гусар, урожайность свыше 12 т/га, засухоустойчив, морозо-зимостойкий (выдерживает на узле кущения – 20°C), характеризуется иммунитетом ко многим болезням, содержание белка 14,2%, крахмала – 64,3%. Возможно использование зерна при хлебопечении, в кондитерском и комбикормовом производствах;

- сорт озимого тритикале Уллубий, раннеспелый, высокорослый, среднеустойчив к полеганию, урожайность 10,3 т/га, содержание белка в зерне 12-14%, морозостойкость повышенная, обладает иммунитетом к бурой, желтой ржавчинам, мучнистой росе, пыльной головне, высокоустойчив к септориозу, умеренно устойчив к фузариозу колоса и твердой головне.

Овес

- сорт Кумир, скороспелый, сочетает высокую урожайность зерна 5 т/га (+ к St 1,25 т/га) и зеленой массы, пленчатость – 23,3%, экологически пластичный, устойчив к полеганию, осыпанию, пыльной головне;

- сорт Грум, среднеспелый, отличается стабильно высокой урожайностью 4,7 т/га, устойчив к полеганию и к наиболее распространенным болезням (стеблевая и корончатая ржавчина, пыльная головня);

- сорт овса пленчатого Бербер, среднеспелый, урожайность до 7,79 т/га, универсального использования, имеет выполненное крупное зерно – средняя масса 1000 зерен 38,9 г, натурная масса 608 г/л, слабовосприимчив к пыльной головне на инфекционном фоне, в условиях естественного заражения не поражается, устойчив к полеганию и осыпанию, среднеустойчив к засухе.

Кукуруза

- гибрид Зерноградский 299 МВ, среднеранний, универсального направления использования, устойчив к региональному типу засух, полеганию, ломкости стебля, поражению основными болезнями кукурузы, средняя

урожайность – 5,36 т/га (+ к St 0,41 т/га), зеленой массы – 27,6 т/га, содержание крахмала в зерне – 71,9%, имеет высокую семенную продуктивность материнской формы - 1,5 т/га готовых семян;

- гибрид РОСС 198 МВ, раннеспелый, урожайность до 7,5 т/га зерна, что выше сорта-стандарта на 1 т/га, уборочная влажность на 3% ниже стандарта;

- гибрид Краснодарский 210 МВ, среднеранний, для получения зерна и силоса, потенциал урожая зерна 10 т/га, уборочная влажность на 10% ниже относительно стандарта;

- гибрид Краснодарский 387 МВ, среднеспелый, урожайность зерна 8 т/га (+ к St 0,6 т/га), рекомендуется для возделывания на зерно и силос по Северо-Кавказскому региону;

- гибрид Машук 172, раннеспелый, зернового направления, урожайность зерна при 14% влажности 6,5 - 9,4 т/га, хорошая устойчивость гибрида к стеблевым гнилям, пузырчатой головне, повреждению кукурузным стеблевым мотыльком;

- гибрид Воронежский 220 СВ, среднеранний, продуктивность – 9 т/га зерна (+ к St 1,4 т/га), холодостойкий и засухоустойчивый; устойчив к полеганию, поражению пузырчатой и пыльной головней, болезнями початков и повреждению кукурузным стеблевым мотыльком;

- гибрид Машук 510, позднеспелый, урожайность зерна при 14% влажности 14,5 т/га, устойчивый к стеблевым гнилям, пузырчатой головне, повреждению кукурузным стеблевым мотыльком, рекомендуется для возделывания на зерно и силос в Северо-Кавказском регионе.

Зернобобовые и крупяные

- сорт гороха посевного Ракул, высокоустойчив к полеганию, урожайность 3 т/га, содержание белка 22,5%, масса 1000 семян 276,0 г, соответствует требованиям для ценных продовольственных сортов гороха;

- сорт гороха посевного Сибирский 1, морфотип – хамелеон, среднеспелый, урожайность семян 3,0-3,5 т/га, масса 1000 зерен 180-249 г, устойчивость к полеганию высокая - 4,3-4,7 балла, созревает дружно, не требует отдельной уборки, содержание белка в зерне на уровне ценных сортов;

- сорт гороха полевого (пелюшка) Светоч, среднеспелый, урожайность семян 4 т/га, сухого вещества – 7,35 т/га, содержание белка в зерне (в абс. сухом веществе) в среднем 29,05%, сырого протеина в сене 18,3%, характеризуется дружным цветением и созреванием, высокоустойчив к аскохитозу семян, повреждению клубеньковым долгоносиком и средневосприимчив к гороховой плодоялке;

- сорт вики посевной Обельна, среднеспелый, урожайность семян около 2 т/га, зеленой массы - 50 т/га, масса 1000 семян 54 г, содержание сырого протеина в сухом веществе зеленой массы 18,9%;

- сорт нута Аватар, среднеспелый, фуражного использования, масса 1000 семян 280-300 г, приспособлен к механизированной уборке;

- сорт бобов кормовых Находка, среднеспелый, не полегает, отличается высокой семенной

продуктивностью, пригоден для механизированного возделывания, белоцветковый и белосемянный с отсутствием антипитательных веществ в семенах, пищевого и кормового использования, пригоден для консервирования;

- сорт гречихи Зилимская, среднеспелый, крупноплодный, при урожайности 2,7 – 3,0 т/га превышает стандарт на 5-6%, устойчив к полеганию и осыпанию;

- сорт гречихи Алека, среднеспелый, высокопластичный, урожайность 2,5 т/га, что на 0,5 т/га выше стандарта, выравненность зерна – 80%, содержание в крупе белка 13,42%, сырого протеина 14,7%, сорт крупнозерный – масса 1000 зерен 38,2 г, обладает повышенной термостойкостью вегетативной и генеративной системы, устойчив к полеганию, осыпанию, болезням и вредителям, пригоден к уборке прямым комбайнированием;

- сорт проса Сарфил, среднескороспелый, средняя урожайность 2,35 т/га (+ к St 0,6 т/га), краснозерный, крупнозерный, высокоадаптированный к резко меняющимся условиям произрастания и обладающий устойчиво высоким качеством зерна, а также геном устойчивости к головне Sp2;

- сорт проса Сарбин, среднескороспелый, урожайность 2,3 т/га (+ 31,4% к контролю), крупнозерный, желтозерный сорт с дигенной (Sp1,3) устойчивостью к головне, высокоадаптированный к различным условиям вегетации;

- сорт проса посевного Оренбургское 27, среднеспелый, устойчивый к полеганию и осыпанию, засухоустойчивый, средняя урожайность - 2,44 т/га, что превышает стандарт на 0,4 т/га, рекомендуется для возделывания в Уральском регионе.

Рис

- сорт Юбилейный-85, среднеспелый, урожайность свыше 8 т/га, масса 1000 зерен 28,0–29,0 г, пленчатость 19,8–21,0%, стекловидность – 92–94%, общий выход крупы 70–72%, содержание целого ядра в крупе 82–94%. Устойчив к полеганию, осыпанию при хорошей обмолачиваемости, среднеустойчив к пирикулярриозу, пригоден для возделывания по разным технологиям;

- сорт Азовский, раннеспелый, безостый, формирует стабильно высокую урожайность – 7 т/га (+ к St 0,24 т/га), зерно округлой формы, средней крупности (масса 1000 зерен 28,5 г), выход крупы в 70%, в том числе целого ядра 87,1%, стекловидность – 86,0%, крупа отличного качества, с высокими кулинарными показателями, устойчив к полеганию и осыпанию;

- сорт Яхонт, среднепозднеспелый, крупнозерный (масса 1000 зерен 32-33 г), с улучшенным качеством зерна: пленчатость – 16,6-17,8%, стекловидность – 89,0-96,0%, выход крупы 72%, целого ядра в крупе 93–98%; устойчив к полеганию и осыпанию, среднеустойчив к пирикулярриозу;

- сорт Наутилус, среднеспелый, потенциальная урожайность 10–11 т/га, с повышенной устойчивостью к пирикулярриозу и комплексом хозяйственно-ценных признаков, устойчив к осыпанию, пригоден для возделывания по разным технологиям;

- сорт Водопад, урожайность до 10 т/га (+ к St 1т/га), способен давать высокие урожаи при разных агроприемах, отзывчив на удобрения, крупнозерный (масса 1000 зерен 35 г), пленчатость низкая 15-16%, стекловидность низкая - 60%, так как сорт характеризуется наличием белого мелового пятна в центре зерновки, что является отличительной чертой сортов для ризотто, но по сравнению с аналогами имеет более высокие показатели качества: общий выход крупы 73%, целого ядра в крупе - до 93,9%, меньше дробленных ядер - 6-14%;
- сорт Альтаир, высокопродуктивный (урожайность 5,5–6,0 т/га), среднеспелый, устойчив к полеганию и осыпанию, имеет высокие технологические качества: стекловидность – 98%, трещиноватость – 2%, пленчатость – 17,7%, выход крупы – 72–73%, содержание белка 8,3%.

Масличные культуры

- сорт подсолнечника Платоныч, раннеспелый, высокоурожайный (3,21 т/га, + 0,3 т/га к St), отличается высокой масличностью (54,0 - 56,0%), крупностью семян (+ 11-12 г к St), первый сорт отечественной селекции, сочетающий устойчивость к заразице и ЛМР (ложная мучнистая роса) с толерантностью к фомопсису, фузариозу;
- сорт подсолнечника Любимчик, раннеспелый, кондитерского использования, урожайность 2,31 т/га, масличность семян – 42-45%, масса 1000 семян – 90-120 г. Высота растений 140-150 см, диаметр корзинки 18-25 см. Семена хорошо обрываются и могут использоваться в качестве аналога семян орехоплодных культур в кондитерской промышленности;
- линия подсолнечника ВК 905 (ЦМС РЕТ1) - материнская форма гибрида Катюша, среднеранняя, отличается крупностью семянки с выраженной воздушной полостью, обеспечивающей хорошую обрываемость, высоким содержанием олеиновой кислоты в масле - 88,8%, устойчива к заразице (расы А – Е), толерантна к фомопсису;
- линия подсолнечника ВК 944 - восстановитель фертильности пыльцы, отцовская форма гибрида подсолнечника Катюша, среднеранняя, многокорзинчатая устойчива к ложной мучнистой росе (раса 330), толерантна к фомопсису);
- сорт ярового рыжика Велес, раннеспелый, высокопродуктивный, стрессоустойчивый, с урожайностью до 2,6 т/га, содержанием масла в семенах до 42,0% и эруковой кислоты – 1,64%;
- сорт рыжика ярового Атолл, однородный, устойчивый к полеганию, осыпанию, засухе, содержание масла в семенах 45%, содержание эруковой кислоты в масле менее 3%;
- сорт ярового рапса Бизон, среднеспелый, урожайность семян до 3,4 т/га, содержание жира 42-50%, безэруковый, с низким (11,6-13,9 мкмоль/г) содержанием глюкозинолатов, устойчивость к полеганию 4,5-5 баллов, к осыпанию 4,5 балла;
- сорт ярового рапса Антарес, имеет урожай семян 2,28 т/га и превышает стандарт в среднем на 0,43 т/га (23,4%), превосходит стандарт по скороспелости и биохимическим показателям, в масле практически отсутствует эруковая кислота (0,09%), содержание глюкозинолатов в семенах составляет в среднем 0,61% (14,35 мкмоль/г), у

стандарта - 0,73% (17,16 мкмоль/г);

– сорт ярового рапса Юлдаш, среднеспелый, технологичный, урожайность 2,1 т/га (+ 11%), содержание жира в семенах 39,6% (+ 2,9%), устойчив к полеганию, осыпанию, крестоцветным блошкам, фузариозу, тип 00 - содержание эруковой кислоты в масле 0,03%, глюкозинолатов в семенах 14,3 мкмоль/г;

– сорт льна масличного РФН, среднеспелый, отличается пониженной реакцией на изменение длины дня, урожайность семян до 2 т/га, содержание масла 48,9–49,4%, пригоден для двойного использования: на масло и волокно;

– линия масличного льна БІ 1, масличность 40,6–45,4% с пониженным содержанием (26%) линоленовой кислоты. Линия БІ 1 является уникальным источником четырех хозяйственно ценных для селекции масличного льна признаков: полной устойчивостью ко льноутомлению при выращивании в короткоротационных севооборотах и при монокультуре; высокой полевой устойчивостью к фузариозному увяданию; желтой окраске семян, востребованной в кондитерской и пищевой промышленности; пониженным (26%) содержанием линоленовой кислоты в масле, обеспечивающим повышенную устойчивость масла к окислению в сравнении с обычными сортами;

– сорт редьки масличной Альфа формирует урожайность зеленой массы 30-59 т/га, семян - 1,92 т/га (+ к St 0,62 т/га или 47,7%), превосходит стандарт по биохимическим показателям: масличность семян 33 - 38%, содержание белка - 32,3%, глюкозинолатов - 1,58% (36,9 мкмоль/г), у сорта st - 1,73% (40,6 мкмоль/г), содержание эруковой кислоты в масле - 13,6%, устойчив к осыпанию семян, слабо поражается болезнями.

Соя

– сорт Пума – очень ранний, технологичный, высокоурожайный - 2,5-3,0 т/га. Отличительная особенность сорта – высокорослость, засухоустойчивость и устойчивость к преждевременному вскрытию (растрескиванию) бобов после созревания, устойчив к фузариозу и пепельной гнили, предназначен для выращивания на зерно в Северо-Кавказском, Центрально-Черноземном и Нижневолжском регионах;

– высокобелковый сорт Ирбис, устойчивый к полеганию, урожайность 2,0-2,5 т/га, масса 1000 семян 115–143 г, содержание белка в семенах до 46%, масла - 18,5–20,5%, отличается повышенной устойчивостью к преждевременному вскрытию (растрескиванию) бобов после созревания;

– 4 новых сорта сои различных групп спелости, отличающиеся по типу роста, устойчивые к экстремальным факторам среды, скороспелые: Сентябринка – 2,64 т/га, семена с содержанием белка от 39,4 до 42,3%; Статная – 2,84 т/га, с содержанием белка от 40,5 до 42,9%; среднеспелые Дивная – 3,29 т/га, семена замшевые с содержанием белка от 40,9 до 42,8%; Золушка характеризуется устойчивостью к болезням и пониженным температурам при прорастании, при раннем сроке посева при урожайности 3,52 т/га превышает стандартный сорт Даурия на 0,32 т/га, семена с содержанием белка от 37,1 до 39,3%;

– сорт Люмария, раннеспелый, северного экотипа, универсального использования, высокопродуктивный

(2,5-3,4 т/га), не полегает, бобы не растрескиваются, семена не осыпаются, масса 1000 семян 192-240 г, содержание белка 40-41%, жира - 18%.

Технические культуры

Свёкла

– гибрид сахарной свёклы РМС 133 – диплоидный на стерильной основе, урожайно-сахаристого направления, средняя урожайность при сортоиспытании составила 42,6 т/га (157,3% от группового стандарта), сахаристость - 15,48% (101,4% от стандарта), сбор сахара - 6,58 т/га, форма корнеплода овальная, головка среднего размера, погруженность в почву на 3/4;

– гибрид полусахарной свёклы Триумф - диплоидный на стерильной основе. Средняя урожайность при сортоиспытании - 102,8 т/га (249,7% от стандарта - 38,8 т/га), сахаристость - 15,1% (90,4% от стандарта -18,8%), сбор сахара -15,5 т/га. Гибрид имеет корнеплод овально-конической формы с белой окраской кожицы и зеленоватой головкой, погружен в почву на 2/3;

– гибрид сахарной свёклы Первомайский, однострочный диплоидный, урожайно-сахаристого направления, среднеспелый, высокопродуктивный, церкоспорозустойчивый, средние показатели продуктивности: урожайность – 52,1 т/га (119% от стандарта), сахаристость – 16,5 (103% от стандарта), сбор сахара – 8,6 т/га (121% от стандарта); форма корнеплода ширококоническая, глубина погружения в почву 70-80%; устойчив к церкоспорозу и цветущности, слабо поражается корнеедом и корневыми гнилями, пригоден для средних и поздних сроков уборки;

– сорт льна-долгунца Полет, среднеспелый, урожай соломы 6,4 т/га, семян - 1,4 т/га; высоковолокнистый (содержание волокна - 27,8%) с улучшенным качеством (номер трепаного волокна -12,5); высокоустойчив к полеганию (4,8 балла), обладает комплексной устойчивостью к трем заболеваниям: высокоустойчив к ржавчине (100%) и фузариозному увяданию (84,4%), среднеустойчив к антракнозу (61,3%);

– сорт льна-долгунца Томич 2, раннеспелый, превышает районированный сорт Томский 16 (стандарт) по урожаю волокна и семян, устойчивый к болезням антракнозу, бактериозу, ржавчине и др. Урожайность соломы 6,1 т/га, урожайность волокна 1,9–2,3 т/га, урожайность семян до 1 т/га, пригоден к механизированной уборке. Обладает высокими прядильными свойствами. Содержание всего волокна 24,8%. Выход длинного волокна 17,0%. Относительная разрывная нагрузка расчетная 11,8 дан. Сорт пригоден для глубокой переработки волокна, устойчивый к полеганию и неблагоприятным факторам внешней среды.

Картофель

– сорт Кладезь – среднеранний, столового назначения, клубни округло-овальные, красные с глазками средней глубины, мякоть светло-желтая, продуктивность 45 т/га, устойчив к раку, отличается повышенной

устойчивостью к вирусным болезням, фитофторозу по листьям (по клубням высокая), альтернариозу и парше обыкновенной, устойчив к жаре и засухе, механическим повреждениям при своевременном удалении ботвы;

– сорт Кумач – среднеспелый, столового назначения, урожайность 46 т/га. Кулинарный тип В. Устойчив к раку, золотистой цистообразующей картофельной нематодой; среднеустойчив к фитофторозу по ботве и клубням, ризоктониозу; слабо поражается альтернариозом, паршой обыкновенной и тяжелой формой вирусных болезней. Клубни овальные, розовые с красными мелкими глазками, мякоть белая;

– сорт Синеглазка 2016 – среднеспелый, столового назначения, урожайность 46 т/га. Кулинарный тип ВС. Устойчив к раку, восприимчив к золотистой цистообразующей картофельной нематодой; относительно устойчив к фитофторозу по ботве и клубням, слабо поражается паршой обыкновенной и ризоктониозом, средневосприимчив к вирусным болезням. Клубни овально-округлые, бежевые, глазки ярко-синие (от мелкой до средней глубины), мякоть белая;

– сорт Самба, столового назначения, вирусоустойчивый - является иммунным к YVK и обладает устойчивостью к заражению другими вирусными болезнями. Максимальная урожайность нового сорта на богаре получена 46 т/га. Сорт устойчив к раку картофеля (*Sinchiytrium endobioticum* Shilb.), парше обыкновенной (*Streptomyces scabies* Thaxter), недостатку влаги и повышенной температуре окружающей среды. Содержание сухого вещества в клубнях до 22%, крахмала – 13-14%, устойчивость к потемнению сырой и термически обработанной мякоти картофеля на уровне 7-8 баллов;

– сорт Алим – среднеспелый, урожайность 38,0-40,0 т/га, ракоустойчив, относительно устойчив к нематодой, с высокой полевой устойчивостью к фитофторозу и ризоктониозу, столового назначения с содержанием крахмала 16-18% и высокими потребительскими качествами;

– сорт Солнцесвет, среднеспелый, столового назначения с высокими вкусовыми показателями, урожайность в условиях Приморья до 45 т/га, имеет привлекательный вид клубней, отличается полевой устойчивостью к вирусным и грибным болезням, организовано семеноводство на безвирусной основе;

– два гибрида: 93/12-2 - среднеранний, столовый, со стабильной урожайностью 45-47 т/га, клубни белые, содержание крахмала 14-18%, и гибрид 2598 - 28 среднепоздний, столового назначения, клубни красные, содержание крахмала 16,3-18,7%;

– сорт Смак, среднепоздний, столового назначения, урожайность сорта составляет 30–43 т/га, товарность 88–95%, масса товарного клубня 135–160 г, содержание крахмала 14–17%, вкус от хорошего до отличного, устойчив к раку, парше и ризоктониозу, обладает полевой устойчивостью к вирусным заболеваниям, среднеустойчив к фитофторозу и альтернариозу;

– сорт Алдан, пригоден для выращивания в условиях крайнего Севера, период вегетации – 70–75 дней, максимальная урожайность – 45,3 т/га, средняя – 24 т/га, лежкость хорошая, содержание крахмала – 11,5%, сухого вещества – 20,5%, аскорбиновой кислоты – 13,6%, вкус отличный, товарность – 85–90%, устойчив к раку,

фитофторозу, цистообразной нематодой, вирусным болезням, ризоктониозу, средне устойчив к парше обыкновенной и морщинистой мозаике;

- сорт Памяти Полевой, среднеранний, продовольственного назначения, с урожайностью – 36,0 т/га (максимальная 45,3 т/га), содержание крахмала 13,7-20,9%, устойчивый к комплексу грибных болезней, раку, золотистой картофельной нематодой и абиотическим стрессам Республики Коми;

- сорт Арлекин, среднеранний, столового использования, продуктивность 29,0–34,2 т/га (на фоне без удобрений), стабильная, масса товарного клубня 90–155 г, товарность урожая 92–98%, содержание крахмала в клубнях – 17,9–19,9%, клубни крупные, вкусовые качества отличные, устойчив жаре и засухе, к раку картофеля, золотистой картофельной нематодой поражается, имеет повышенную устойчивость к основным вирусным и грибным заболеваниям;

- сорт Кавалер, среднеспелый, столового назначения, выделен за высокую и стабильную продуктивность, устойчивость к болезням, агроэкологическую пластичность, имеет высокую товарность клубней, обладает высоким содержанием крахмала (16,6-17,7%) и хорошими вкусовыми качествами (4,5-5 баллов);

- сорт Ицил, среднеранний, столового назначения. Сорт выделен за высокую и стабильную продуктивность, устойчивость к болезням, агроэкологическую пластичность, имеет высокую товарность клубней, обладает высоким содержанием крахмала (17,1-18,2%) и хорошими вкусовыми качествами (4,5-4,7 балла). Клубни овальные, желтые, глазки неокрашенные, мелкие. Мякоть желтая, не темнеющая в сыром и вареном виде, рассыпчатая при варке. Сохранность 96-98%. Устойчивость к фитофторозу ботвы 7 баллов, клубней – 9 баллов. Слабо поражается альтернариозом и паршой обыкновенной. Устойчив к раку и золотистой картофельной нематодой. Предлагается для использования в Уральском регионе;

- три сорта картофеля: Тюрагай, среднеранний, столового назначения, вкусовые качества хорошие, клубень удлиненно овальной формы, красный, урожайность более 30 т/га, товарность – 88%; сорт Зарни, среднеранний, столового назначения, вкусовые качества отличные, клубень округлой формы, желтый, средняя урожайность. – 28,5 т/га, товарность – 85%; сорт Югдон, среднеспелый, столового назначения, вкусовые качества хорошие, клубень округлоовальной формы, красный, средняя урожайность – 22,3 т/га, товарность – 80%. Сорта устойчивы к золотистой картофельной нематодой и к раку картофеля. Устойчивость к фитофторозу – 8-9 баллов;

- сорт Аван, среднеранний, столовый, потенциальная урожайность 41-53 т/га, устойчив к раку и золотистой цистообразующей картофельной нематодой. Среднеустойчив к фитофторозу по ботве и высокоустойчив по клубням, слабо поражается паршой обыкновенной и ризоктониозом, клубни красные, крахмалистость 13,0-15,0%, масса товарного клубня 80-120 г, вкус от хорошего до отличного;

- сорт картофеля Триумф 91-08, урожайность 32,6 т/га, содержание крахмала 14-17%, редуцирующих сахаров низкое (0,09 мг%), содержание витамина С среднее (14-18 мг%), клубни белые с белой мякотью, устойчивый к болезням.

Плодовые и ягодные культуры

– сорт груши Подарок Высоцкого, высокопродуктивный – более 100 кг с дерева, высокозимостойкий, позднего срока созревания, плоды крупные (средняя масса 120-200 г, до – 400 г), мякоть сочная, маслянистая, с легким присутствием терпкости, съемная зрелость в условиях Центрального региона – середина сентября, потребительская зрелость - в ноябре-декабре, хранится до февраля, рекомендуется для выращивания в Центральном регионе России;

– сорт груши Матушка, зимостойкий, раннеспелый, устойчивый к распространенным в Сибири болезням и вредителям, плоды средних размеров (81 г), правильной широко-грушевидной формы, урожайность 7 т/га;

– сорт груши Султан - зимнего срока созревания (плоды хранятся до 90 дней), скороплодный, хозяйственное плодоношение в 4 года, урожайность молодых растений 3 т/га, в возрасте 9 лет – 6,5 т/га, устойчив к грушевому галловому клещу;

– сорт яблони Патриарх Кирилл, триплоидный, высокоустойчивый к парше, с регулярной высокой урожайностью – 21 т/га, зимостойкий, с плодами зимнего созревания, плоды массы 180 г, мякоть плодов зеленоватая, средней плотности, мелкозернистая, сочная, кисло-сладкая, без аромата. Привлекательность плодов оценивается на 4,5 балла, вкус – на 4,4 балла, в плодах содержится растворимых сухих веществ - 12,3%, сахаров – 10,8%, титруемых кислот – 0,48%, сахар/кислота – 22,5, аскорбиновой кислоты - 11,4 мг/100 г;

– сорт яблони Николай Савельев, триплоидный, урожайный – 21,4 т/га, масса плода 175 г, иммунный к парше (ген Vf), скороплодный, зимостойкий, зимнего срока созревания, плоды крупные, округло-конические, с красивой размыто-красной полосатой покровной окраской на большей части плода. Вкус плодов гармоничный кисло-сладкий, мякоть зеленоватая, скалывающаяся, нежная. Плоды хранятся до конца февраля – начала марта;

– сорт яблони Тренер Петров, – триплоидный, высокоурожайный – 22 т/га, высокоустойчивый к парше, с высокими товарными и потребительскими качествами, зимний сорт яблони;

– сорт яблони Агидель, зимнего срока созревания, характеризующийся высокой зимостойкостью, устойчивостью к парше. Средняя урожайность 12,5 т/га, масса плодов 112 г (максимальная 204 г), период потребления 165 дней, у стандартного сорта Буляк соответственно 10,2 т/га, 90 г, период потребления 120 дней;

– сорт яблони Петропавловское, скороплодный, позднелетний, урожайность – до 15 т/га, поражаемость паршой – 0 балл, мучнистой росой – 0,3 балла, средняя масса плода – 145 г, содержание сухого вещества – 13,4%, сахара – 9,3%, кислоты – 0,40%, пектиновых веществ – 0,35%, витамина С – 4,5 мг%;

– клоновый подвой для косточковых культур Упрямец (АЛВ), характеризуется скороплодностью, хорошей способностью к укоренению зелеными и одревесневшими черенками, устойчивостью к морозам, засухе, почвенным нематодам, поросль не образует, якорность деревьев-высокая, дает снижение роста растений, привитых на нем на 50-60%;

– сорт вишни Наследница – зимостойкий, со стабильной урожайностью (до 10 т/га) и высокими

	<p>потребительскими качествами: растворимых сухих веществ – 17,8%; сахаров – 10,9%; кислот – 1,78%; витамина С – 4,9 мг/100 г, крупноплодный, высокоустойчивый к коккомикозу и монилиозу, универсального использования;</p> <ul style="list-style-type: none"> – сорт вишни Степная, среднеспелый, зимостойкий, устойчивый к коккомикозу, куст сильнорослый, плоды средней величины (3,5 г), урожайность 13,4 т/га, назначение универсальное; – сорт сливы Уральская серебристая - дерево высотой 2,5 м, урожайность – до 20 кг с дерева, плоды желтые с восковым налетом (который придает им нежно-белую окраску), округлые, равнобокие, массой 20-24 г, созревает во второй декаде августа, вкус плода 4,8 балла; – сорт облепихи Сибирский янтарь, куст сильнорослый, слабооколюченный, ягоды массой 0,7-0,9 г, округло-овальные, желто-оранжевые, кисло-сладкого вкуса. В ягодах содержание сухого вещества 11, 4%, сахаров 3,89%, кислоты 1,6%, витамина С – 122,25 мг/100 г., масла 4,0-5,8%. Урожайность 9,0 кг с куста, сорт универсального назначения; - сорт смородины черной Памяти Калининой, зимостойкий, раннеспелый, устойчивый к галловой тле, почковому клещу, мучнистой росе, ягоды крупные (1,4 г), урожайность высокая – 14,3 т/га, назначение универсальное; - сорт смородины черной Подарок Санина, зимостойкий, позднеспелый, устойчивый к мучнистой росе, рябухе, галловой тле, почковому и паутинному клещам, куст долговечный, ягоды массой 1,3-2,4 г, урожайность высокая – 9,6 т/га, назначение универсальное; – сорт смородины красной Заметная, высокоурожайный (15-16 т/га), зимостойкий, устойчивый к наиболее вредоносным болезням, среднего срока созревания, кисти длинные, выровненные, ягоды массой 0,7-0,8 г, освежающего кисло-сладкого вкуса, универсального назначения; – сорт малины Лавина, высокоурожайный (9-11 т/га), зимостойкий, устойчивый к наиболее вредоносным болезням, позднего срока созревания, ягоды крупные 3,8-5,9 г, плотные и транспортабельные, рекомендуется для выращивания в Центральном и Центрально-Черноземном регионах; – сорт малины Антей, ремонтантный сорт, характеризуется крупноплодностью: средняя масса ягоды в 2014 г. – 4,3 г; в 2015 г. – 4,5 г; в 2016 г. – 3,8 г, ягода ширококонической формы, интенсивно красного цвета, транспортабельна, средняя продуктивность на куст 2,4 кг, средняя урожайность – 8,9-10,3 т/га; – 2 сорта актинидии Добрый Молодец (мужская форма) и Таежный дар, превышающие стандартные сорта по продуктивности на 20-25%; – сорт калины Здравица, зимостойкий, крупноплодный (средняя масса ягоды 0,78 г, максимальная до 0,93 г), урожайный (8,5 т/га), стабильного ежегодного плодоношения, с высоким вкусовым качеством свежих плодов (сахар – 10,3%, кислоты – 1,44%, витамин С – 63,4) и продуктов переработки; – сорт жимолости Барышня, среднего срока созревания, куст среднерослый, полураскидистый, плоды крупные (1,0-1,2 г), фиолетово-синего цвета, цилиндрической формы, кисло-сладкого вкуса, зрелые плоды не осыпаются, урожай – 2,3 кг с куста;
--	---

– сорт крыжовника Галатея, среднеранний срока созревания, плоды крупные (4,4-6,8 г), округло-овальной формы, темно-красного цвета, кисло-сладкого вкуса (4,6 балла), устойчив к американской мучнистой росе и листовым пятнистостям, урожай – 3,0 кг с куста;

– сорт крыжовника Кыштым, сорт среднего срока созревания, зимостойкий, крупноплодный, слабошиповатый, урожайный (7,14 т/га), устойчивый к американской мучнистой росе. Ягоды зеленые, массой 3,3-6 г, сладкого вкуса (5 баллов);

– сорт абрикоса Титан, позднего срока созревания, с высоким адаптивным потенциалом к действию стрессоров Среднего Приамурья, высокой ежегодной урожайностью.

Виноград

– сорт Сашенька, раннего срока созревания, устойчивость к морозу до -250С, устойчивость к милдью и серой гнили высокая, к оидиуму – средняя, расчетная урожайность высокая – 13,6 т/га. Ягоды белые, на солнце нежно-желтые, просвечивающиеся, мякоть хрустящая, вкус гармоничный. Для потребления в свежем виде. Может возделываться в неукрывной привитой культуре;

– сорт Валентина, среднего срока созревания, толерантный к филлоксеру, устойчивость к милдью повышенная, к оидиуму - средняя. Ягоды белые с янтарным загаром на солнечной стороне, очень крупные, грозди очень крупные, вкус гармоничный, с легким мускатом. Урожайность высокая – 13,9 т/га. Может возделываться в корнесобственной культуре, требует укрытия кустов на зиму;

- сорт винограда Морозко, технического направления использования, среднего срока созревания, с высокой урожайностью (12,3 т/га), окраска ягоды черная, высоко устойчив к морозу: выдерживает в полевых условиях снижение температуры до - 27-29°С, отличается высокой устойчивостью к милдью, антракнозу, серой гнили, к оидиуму – на уровне стандарта;

- сорт технического винограда Кефесия Магарача, отличается повышенной урожайностью, устойчивостью к болезням и низким температурам;

- выделены два новых высокоурожайных клона сорта Каберне-Совиньон (31-2-2 и 3-3-4), клон сорта Мускат белый (Мускат белый урожайный), клон сорта Ркацители (№ III/7) и клон сорта Шардоне (809);

- установлена высокая перспективность выращивания в Крыму двух новых столовых сортов винограда – Матильда и Виктория румынская.

Овощные культуры

– гибрид капусты белокочанной F1 Ликова, позднеспелый, отличительные особенности - высокая продуктивность, выравненность кочанов и относительная устойчивость к болезням; растения имеют среднюю розетку листьев (55-60 см), округлый кочан с массой 3,3-3,8 кг при 100% выравненности. Превосходит по урожайности районированный сорт Зимовка 1474 на 8,6 т/га;

– гибрид капусты белокочанной Августовский F1, среднеспелый, для свежего потребления и переработки,

кочан массой 2,5 кг, круглый, внутренняя кочерыга 47%, плотный, устойчив к фузариозному увяданию;

- гибрид F1 капусты белокочанной Милана, раннеспелый, средняя урожайность – 65,3 т/га, средняя масса кочана 1,45 кг, устойчив к фузариозу, предназначен для выращивания в укрывной культуре и в открытом грунте;
- два сорта капусты китайской: ВитаВир - скороспелый, урожайность 7-8 кг с кв. м, для открытого и защищенного грунта, и Мэгги - скороспелый, урожайность 6-7 кг с кв. м, с высоким содержанием аскорбиновой кислоты, каротина, хлорофилла, предназначен для защищенного грунта;
- сорт огурца Наследник, среднеспелый, высокопродуктивный, универсального использования, урожайность 35 т/га, характеризуется высокими вкусовыми и засолочными качествами зеленца, комплексной устойчивостью к пероноспорозу и бактериозу;
- гибрид томата Елизаветинский F1 для защищенного грунта, раннеспелый, плод плоскоокруглый, ребристый, плотный, пригодный к транспортировке и непродолжительному хранению, с высокими вкусовыми качествами, в кисти 4-5 плодов массой 250-350 г, продуктивность – 8-9 кг/растения, урожайность – 24 кг/м² в весенних пленочных теплицах, устойчив к 1 расе фузариозного увядания, кладоспориозу, ВТМ (I 1, Ff 0-9, TMV);
- гибрид томата Заур F1, для защищенного грунта, среднеспелый, масса плода 55-60 г, плоды очень плотные, устойчивые к растрескиванию и осыпанию, окраска плода в технической и биологической спелости темно-коричневая, плоды очень высокого качества и вкуса, содержание сухих веществ 7,5-7,8%, дегустационная оценка 4,5-4,8 баллов, урожайность 16,5-18,5 кг/м², устойчив к основным болезням защищенного грунта (фузариозное увядание, ВТМ, кладоспориоз);
- сорт томата Кубанский смуглый, для открытого грунта, среднеспелый, салатного типа, урожайность 65 т/га, плоды массой 97-105 г, плотные, относительно устойчивые к растрескиванию, высокого качества, содержание сухого вещества 7,0–7,5%, вкусовые качества 4,8–5,0 баллов, относительно устойчив к болезням;
- сорт томата Новая Россия, для условий открытого грунта, раннеспелый, штамбовый (высота главного стебля 30 см), детерминантный. Форма плода - сливовидная, окраска – красная, средняя масса – 60 г, урожайность 60 т/га, сорт относительно устойчив к фитофторозу, плоды не растрескиваются, содержание сухого вещества – 5,8%;
- сорт томата Краснодарский, среднеспелый, урожайность 65 т/га, что на 20,5% превышает стандарт, плоды округлые, средней массой 52 г, гармоничного вкуса (сахарокислотный индекс - 6,4), пригодны для цельноплодного консервирования;
- сорт томата Рубеж, урожайность 55 - 65 т/га, плод крупный – 200-210 г, гладкий, плотный, при созревании – красный. Предназначен для употребления в свежем виде и переработки на все виды томатопродуктов;
- гибрид F1 перца сладкого Медовой, высокоурожайный - 50 т/га (на 9,3% выше St), крупноплодный (90 - 170 г), содержание аскорбиновой кислоты более 90 мг%, устойчивый к болезням, пригоден для выращивания в открытом грунте на юге России;

- сорт лука репчатого Антей, среднеранний, луковица округлая, массой 45-100 г, вкус полуострый, содержание сухого вещества 9,5-11,0%, общего сахара 6,5-7,5%, аскорбиновой кислоты 7-8 мг/100 г, средневосприимчив к пероноспорозу, относительно устойчив к шейковой гнили;
- сорт патиссона Бисер, скороспелый, мелкоплодный для цельноплодного консервирования, многоплодный (одновременно закладывает до 10 плодов), отличных вкусовых качеств, плоды отличаются высокой выравненностью и товарностью;
- два гибрида кабачка Кудесник и Чародей, скороспелые, урожайность составляет 70-90 т/га, выход товарной продукции 85-95%, различаются по окраске плодов и содержанию сухих веществ;
- сорт фасоли овощной Си Бемоль, среднеспелый, урожайность бобов 13-16 т/га, урожайность семян - до 3,5 т/га, рекомендуется для консервирования и использования в кулинарии;
- гетерозисный гибрид арбуза Темп, раннеспелый, с высоким содержанием сухих веществ (11-12%), со стабильной урожайностью и выравненностью плодов, устойчивый к стрессовым факторам возделывания (атмосферная и почвенная засуха);
- сорт репы Палитра, корнеплоды среднего размера, 0,1 - 0,3 кг, кора тонкая, гладкая, мякоть желтая, сорт обладает ценным биохимическим составом: содержание сухого вещества в корнеплодах 11,86%, аскорбиновой кислоты 42 мг/100г, каротиноидов 1,23 мг/100г, β-каротина 0,83 мг/100г, белка 13,31%, устойчивость к цветущности высокая, лежкость сорта хорошая.

Кормовые культуры

- сорт люцерны изменчивой Александра, урожайность сухого вещества 14 т/га, семян – до 1 т/га, отличается продуктивным долголетием (до 8 лет) при сенокосном использовании в составе травосмеси. Обладает высокой интенсивностью весеннего и послеуборочного отрастания, более устойчив к полеганию и израстанию травостоя;
- сорт костреца безостый Гвардеец, среднеспелый, двуукосного типа, пластичный, урожайность зеленой массы – 25 т/га. Содержание сырого протеина -10,9-12,0%, отличается высокой зимостойкостью и засухоустойчивостью, устойчивостью к полеганию и поражению листовыми пятнистостями;
- сорт клевера лугового Таежник, пластичный, адаптирован к условиям северного региона, урожайность зеленой массы 37,6 т/га, семенная продуктивность - 271 кг/га.

Цветочные и декоративные культуры

- три сорта пеларгонии крупноцветковой - Серенада, Калейдоскоп и Ланита, высокодекоративные, низкорослые, относительно устойчивые к абиотическим факторам, по продуктивности цветения на 20% превышают родительские формы;
- три межвидовых гибрида пеларгонии - Мона, Колибри и Бабочка, кустовые, высокодекоративные, ароматные, длительно цветущие, относительно устойчивые к белокрылке, на 20-30% превосходящие материнские формы по продолжительности продуктивности цветения;

	<ul style="list-style-type: none"> – три сорта анемоны корончатой Свирель, Горлицет и Даная, соответственно с фиолетово-лиловой, светло-красной и малиново-красной окраской лепестков оригинальной формы; – сорт фрезии надломленной Рица, окраска цветка бело-голубая, устойчивость в культуре – хорошая, устойчивость в срезе – 8–10 дней; два сорта хризантемы - Золотая Осень, немахровый, окраска язычковых цветков оранжевая; Горянка, махровый, окраска язычковых цветков – ярко бордовая; – сорт лилии трубчатой Королева бала, высокодекоративный, с высокой устойчивостью к экологическим стрессорам: устойчив к ботритиозу и фузариозу, основное направление использования – озеленение, рекомендуется за высокую декоративность, зимостойкость, устойчивость к засухе; сорт лилии азиатской Лебединое озеро с оригинальной формой цветка; – два сорта лилии Алтайская красная и Барнаульская, средне- и раннего срока цветения, зимостойкие, высоко декоративные, с продолжительным цветением (17 дней), высокой генеративной и вегетативной продуктивностью; – два сорта ириса Вестник Алтая и Аркаим, высокорослые, раннего срока цветения, с оригинальной формой и окраской цветков; – два сорта розы Легрина и Золушка, сорт Легрина характеризуется высоким выходом ценного продукта переработки сырья – конкрета – 8,1 кг/га при сборе декантированного эфирного масла 0,85 кг/га; сорт Золушка наряду с высокими показателями продуктивности (сбор конкрета – 8,7 кг/га, сбор масла – 0,51 кг/га) имеет ярко-розовую окраску цветка, что позволяет рекомендовать его для использования в пищевой, фармацевтической и парфюмерной промышленности.
151. Теория и принципы разработки и формирования технологий возделывания экономически значимых сельскохозяйственных культур в целях конструирования высокопродуктивных	<p>В результате проведенных в 2016 году исследований разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - системы контроля и нормативы эффективного использования природно-ресурсного потенциала обыкновенных черноземов при формировании проектных урожаев и воспроизводства почвенного плодородия; - способ определения оптимальной дозы первой азотной подкормки озимых колосовых культур; - рекомендации «Рациональная система определения дозы и сроков внесения азотных удобрений на озимых колосовых культурах в ранневесенний период на выщелоченном и обыкновенном черноземе Краснодарского края»; - усовершенствованная технология возделывания пшеницы в системе земледелия лесостепи Алтайского края, основанная на проведении плоскорезной обработки почвы различной глубины в зависимости от складывающихся условий среды, использовании азотно-фосфорных удобрений и применении при необходимости гербицидов, инсектицида и фунгицида, обеспечивающая получение стабильного урожая на уровне 2,68 т/га; - усовершенствованные приемы почвозащитной технологии возделывания зерновых культур на почвах подверженных водной эрозии и обеспечивающих снижение смыва почвы в 1,5-2 раза, повышение продуктивности пашни на 10-15%, при снижении себестоимости продукции на 5-7%; - усовершенствованная технология возделывания новых сортов яровой твердой пшеницы в северо-западной

агрофитоценозов и агроэкосистем	<p>почвенно-климатической зоне Ростовской области, обеспечивающая повышение урожайности на 10-15%;</p> <ul style="list-style-type: none"> - ресурсосберегающая и экологически безопасная система обработки почвы для зернопаропропашных севооборотов степной зоны Кулунды, позволяющая сократить количество обработок и снизить гербицидную нагрузку на почву; - концепция сортовой оценки фитосанитарного потенциала проявления устойчивости сортов зерновых культур к фитопатогенам в связи с совершенствованием приемов дифференцированного применения перспективных пестицидов в сортовых технологиях зерновых культур в условиях Центрального региона России; - биотехнология защиты зерна районированных сортов пшеницы в процессе вегетации и при хранении, обеспечивающая его биологическую полноценность и безопасность при заражении патоккомплексами видов токсинообразующих микроорганизмов; - элементы систем беспестицидной защиты озимой пшеницы, сои и стевии от вредителей для органического земледелия; - усовершенствованные энергосберегающие технологии возделывания новых адаптивных сортов зерновых и кормовых культур с использованием биопрепаратов, физиологически активных веществ, жидких комплексных удобрений с микроэлементами для повышения урожайности, качества зерна, улучшения плодородия почвы, борьбы с засухой в условиях рискованного земледелия; - способ возделывания чечевицы тарелочной в смешанном посеве с рыжиком яровым; - технологический регламент применения гербицида Топшот 113, МД на посевах риса; - технология применения фосфогипса нейтрализованного в качестве поликомпонентного удобрения в рисоводстве; - технологический регламент выращивания новых сортов риса, заключающийся в определении лучшего сочетания уровня минерального питания и нормы высева семян для новых сортов риса; - усовершенствованная система удобрений в зерно-соевом севообороте на основе исследований в длительном стационаре, позволяющая создать оптимальные условия минерального питания растений и повысить урожайность сои на 10-15%; - технология возделывания сои в экономически эффективных агроценозах на основе адаптации и биологизации; технология безотходного производства соево-папоротниковых белково-витаминно-минеральных и белково-углеводных продуктов в виде концентрата и гранулята; эффективные приемы уборки новых сортов сои в первичном семеноводстве, позволяющие производить качественные семена для своевременных сортообновления и сортосмены; приемы использования высокоэффективных штаммов ризобий в сочетании с компонентами для обработки семян сои; - технология применения в посевах рапса макро - и микроудобрений с использованием внекорневых подкормок в фазы «розетка листьев и бутонизация-цветение» Плантафолом (в дозе 1кг/га) на фоне (NPK)₄₀, обеспечивающая урожай семян 2,5 т/га, сбор растительного масла 976 кг/га;
---------------------------------	---

- экологически безопасная (нано) технология предпосевной обработки семян масличных капустных культур с использованием сорбционно-защитных (нано) чипов на основе биопестицидов (препаратов с элиситорной активностью) различной природы, обеспечивающая в среднем повышение урожайности до 20%, сбора растительного масла - до 7,5% при уровне рентабельности более 200%;
- элементы технологического регламента производства и применения микробиопрепаратов в препаративной форме «порошок» на основе перспективных грибных штаммов антагонистов (ВИЗР-24 *Penicillium vermiculatum* Dang. и Pf-1 *Penicillium funiculosum* Thom) при возделывании подсолнечника;
- технология дражирования семян сахарной свёклы на основе применения микрокристаллической целлюлозы, получаемой из жома сахарной свёклы, обеспечившая повышение урожайности на 16%;
- приемы оптимизации питания сахарной свёклы в зернопаропропашном севообороте;
- улучшенная технология механизированного производства и подготовки семян овощных культур к однозерновому посеву, обеспечивающая получение семян с лабораторной всхожестью не ниже 95% , чистотой не ниже 99,65%, полевой всхожестью на уровне 85-90%, повышение дружности и скорости прорастания семян в полевых условиях на 20-25%;
- элементы сортовой агротехники ранних сортов картофеля Метеор и Крепыш при возделывании на продовольственные цели на пойменной почве центрального района Нечерноземной зоны Российской Федерации;
- технология выращивания саженцев крыжовника, обеспечивающая увеличение выхода стандартного посадочного материала на 10-15%;
- комплексная энергосберегающая и экологически-безопасная технология ускоренного размножения малины красной, малины черной, ежевики, актинидии, позволяющая увеличить на 25-30% выход высококачественного посадочного материала;
- технологический регламент формирования колонновидной кроны у яблони и груши в садах интенсивного типа, обеспечивающий регулирование плодоношения от периодически интенсивного до ежегодного умеренного;
- технология хранения плодов яблони в условиях регулируемой атмосферы с использованием ингибитора биосинтеза, этилена обеспечивающая сохранение свежести, твердости, сочности и высокого качества в течение 7-9 месяцев хранения;
- оптимальные параметры (схемы черенкования 4*4 см и вертикального расположения черенков), позволяющие увеличить выход укорененных растений подвойных форм вишни и сливы с единицы площади на 15-20%;
- три новых способа формирования и обрезки укрывных, полуукрывных и неукрывных виноградников интенсивного типа для создания улучшенной адаптивной системы ведения виноградников с учетом зоны произрастания и направления использования урожая, обеспечивающие повышение продуктивности на 15-20%, снижение ресурсо-энергозатрат на 20-25%;
- технология производства оздоровленного посадочного материала сливы, обеспечивающая повышение

урожайности сливы на 30% или на 5,4 т/га, устойчивости к абио- и биотическим стресс-факторам;

- оригинальная нанотехнология применения отечественных абиогенных элиситоров, позволяющая снизить поражение растений винограда филлоксерой и фитопатогенами, увеличить период продуктивной эксплуатации насаждений, повысить их продуктивность на 9,8 ц/га;
- технология стабилизации столовых вин к коллоидным помутнениям на основе применения биомассы винных дрожжей, обеспечивающая достижение гарантированной устойчивости против коллоидных помутнений до 8-12 месяцев при снижении расхода вспомогательных материалов и теплоносителей для обработки холодом;
- 2 усовершенствованные технологии приготовления специальных вин типа херес и портвейн из новых перспективных сортов винограда Кристалл, Платовский и Станичный, позволяющие повысить качество и снизить себестоимость готовой продукции на 10-15%;
- ресурсосберегающая технология создания агрофитоценозов с выходом 2,5-3,0 т к.ед. с 1 га при залужении склоновых залежных земель в условиях степного Зауралья Республики Башкортостан;
- технология заготовки сенажа в упаковке с использованием газовых консервантов, обеспечивающая сокращение потерь по сбору обменной энергии на 6%, сбор кормовых единиц на 12% и содержание сырого протеина на 0,8%;
- технология создания сенокосов из однолетних зернобобово-злаковых травосмесей в условиях Республики Тыва, обеспечивающая урожайность зеленой массы более 10,9 т/га, с высокой обменной энергией и максимальным содержанием протеина и клетчатки;
- регламент применения стресспротекторов-фиторегуляторов нового поколения (Бензихол, Этихол) для энергосберегающих технологий с целью повышения устойчивости посевов сельскохозяйственных культур к стрессовым воздействиям внешней среды;
- системы воспроизводства почвенного плодородия черноземных почв Среднего Заволжья; оптимизированные схемы полевых севооборотов в адаптированных системах земледелия для степных районов Среднего Поволжья;
- усовершенствованная технология биологической рекультивации нарушенных земель в лесотундровой зоне Енисейского Севера, позволяющая в ускоренном темпе создать искусственные фитоценозы с высокой продуктивностью для дальнейшего их использования в сельскохозяйственном производстве;
- способ рекультивации территории хвостохранилищ в условиях Субарктики, заключающийся в создании дренажного слоя из частиц скальных пород, щебня и гравия, с нанесением слоя искусственного субстрата, состоящего из песка, почвы и/или опилок, гранулированного шлака и угольного порошка, торфа, кека и почвы, и закреплением его древесно-кустарниковой растительностью, многолетними травами и внесением минеральных удобрений. Травостой препятствует развитию водной и ветровой эрозии, дренажный слой не дает пылевым массам выходить на поверхность почвы, тем самым сохраняет плодородный слой;
- новый прием восстановления микробного сообщества чернозема выщелоченного в условиях гербицидной нагрузки с использованием целлюлозолитического микромицета и соломы озимой пшеницы;

	<ul style="list-style-type: none"> - цифровая крупномасштабная картографическая модель пространственного распределения теплообеспеченности на территории Крымского полуострова применительно к культуре винограда с учетом морфометрических особенностей рельефа; - компьютерные карты растительного покрова оленьих пастбищ для района интенсивного ведения домашнего оленеводства (левобережье р. Енисея) на основе данных спутникового зондирования территории, позволяющие принимать оперативные управленческие решения по сохранению и развитию кормовой базы и регуляции численности поголовья дикого и домашнего северного оленя; - карта агроландшафтно-экологического районирования природных кормовых угодий Западно-Сибирского природно-экономического района Российской Федерации для адаптивной интенсификации кормопроизводства.
Защита и биотехнология растений	
152. Актуальные проблемы создания систем мониторинга агроландшафтов в целях повышения эффективности проведения защитных мероприятий	<p>По результатам научных исследований, проведенных в 2016 г., получена следующая научно-техническая программа для ЭВМ «Герболог-Инфо» (Свидетельство о государственной регистрации № 2016610137);</p> <p>на основании «Карты распространения и зон вредоносности вредителей и болезней плодовых и ягодных культур»;</p> <ul style="list-style-type: none"> - продолжен многолетний фитосанитарный мониторинг болезней основных кормовых культур и на его основе пополнена электронная база данных основных болезней; - утверждены государственные ГОСТа «Методы выявления и учета повреждений зерен злаковых культур клопами-черепашками», «Требования к производству продукции растительного происхождения при риске развития чрезвычайной фитосанитарной ситуации» и «Требования к обороту агентов биологической борьбы и других полезных организмов»; - построены электронные карты распространения и развития наиболее опасных болезней и вредителей сельскохозяйственных культур в пяти регионах Юга России; - создана и зарегистрирована база данных «Характеристика северокавказской популяции возбудителя карликовой ржавчины ячменя (<i>Puccinia hordei</i>) по расовому составу и вирулентности» (№ Госрегистрации - № 2016621483); - дана характеристика энтомо-, акаро- и патоккомплексов ампелоценозов четырех виноградарских зон Крыма; - закономерности распространения вредоносных вирусов в агроценозах плодовых культур на основе мониторинга.
153. Молекулярно-биологические и нанотехнологические основы разработки биологических и химических	<p>По результатам исследований проведенных в 2016 г. разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные приемы биологической защиты озимой пшеницы, сои, яблони и сливы от комплекса вредителей для органического земледелия Юга России; - синтезированы 15 новых химических соединений и проведен их первичный скрининг на антидотную и рост-регулирующую активность, выявлено 5 перспективных препаратов; - впервые в России выявлены комплексы паразитов опасных карантинных вредителей: <i>Tuta absoluta</i>, <i>Liriomyza trifolii</i> и <i>L.huidobrensis</i> и опасного инвазивного вредителя самшита - <i>Cydalima perspectalis</i> из надсемейств Ichneumonoidea

<p>средств защиты растений нового поколения в целях эффективного и безопасного их использования в интегрированных системах защиты растений</p>	<p>и Chalcidoidea;</p> <ul style="list-style-type: none"> - впервые в фауне России выявлены 69 видов паразитов опасного инвазивного вредителя каштана конского обыкновенного – <i>Cameraria ohridella</i>; - идентифицированы молекулярно-генетическими методами два бактериальных штамма с высокой нематичесидной активностью; государственная коллекция полезных организмов пополнена 29 новыми штаммами грибов рода <i>Trichoderma</i>, 1 штаммом вируса ядерного полиэдроза хлопковой совки (Справка о депонировании штамма микроорганизма в Государственной коллекции возбудителей вирусных инфекций и риккетсиозов ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» № Y-710) и 1 видом энтомофагов <i>Aphelinus abdominalis</i> Dalman; - коллекция микроорганизмов – возбудителей болезней льна, насчитывающая 1199 изолятов и штаммов фузариоза, ржавчины, антракноза и пасмо пополнена 59 образцами; - коллекция фитопатогенной микобиоты корней клевера лугового и злаковых трав пополнена 30 изолятами возбудителей корневых гнилей; - получены патенты РФ: № 2598251 «Штамм гриба <i>Lecanicillium. muscarium</i>, обладающий инсектоакарицидной и антибиотической активностью для борьбы против сосущих вредителей, грибных и бактериальных болезней» 25.08.2016; № 2596928. 2016. Штамм <i>Paraphoma sp.</i> - продуцент феосферида А; № 2574678. 2016. Конструкция нового вращающегося дискового распылителя с принудительным осаждением капель; - заявка на патент «Штамм бактерий <i>Bacillus subtilis</i> Б 93 ВИЗР для защиты картофеля от болезней при вегетации и хранении»; - база данных «Биологические регламенты использования фунгицидов для защиты картофеля». Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2016620327. - Дата государственной регистрации в Реестре баз данных 11 марта 2016 года; - база данных «Материалы к оценке оптимальности (по показателям экологической безопасности и биологической эффективности) проводимых мероприятий по химическому методу защиты сельскохозяйственных культур от вредителей – фитофагов». Получено свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2016620253 от 18.02. 2016.; - методика оценки действия инсектицидов на хищных клопов-слепняков, используемых в защите овощных культур в теплицах; - 10 методик для определения остаточных количеств 9 пестицидов и 8 метаболитов в растительном материале, почве и воде; - метод выделения активных метаболитов штамма <i>Streptomyces loidensis</i> П-56 методом колоночной хроматографии с использованием хроматографа среднего давления Sepacore Buchi; - методические указания «Определение остаточных количеств зоксамида в воде, почве, ягодах и соке винограда методом капиллярной газожидкостной хроматографии»; - регламенты применения 59, в том числе 5 биопрепаратов, пестицидов, рекомендованных для применения в
--	---

	<p>Российской Федерации против опасных и особо опасных вредных организмов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - паспортизированная популяция энтомофага <i>Cheilomenes sexmaculata</i> для защиты растений от тлей; - выделены штаммы бактерий <i>Bacillus thuringiensis</i>, обладающие энтомопатогенной активностью против личинок колорадского жука (98,3- 100%). По титру спор отобран наиболее технологичный изолят 0595 (титр $1,7 \cdot 10^9$ КОЕ/ мл.). Установлено, что коллекционный штамм <i>B. thuringiensis</i> var. <i>darmstadiensis</i> 0271 сохранил физиолого-биохимические свойства и энтомоцидную активность в течение 20 лет, является технологичным и может быть основой для разработки биопрепарата - аналога Бацикола; - установлена высокая эффективность 10 препаратов нового поколения, синтетического полового феромона отечественного производства, защитных мероприятий с использованием адъюванта и различных распылителей на опрыскивателях.
154. Молекулярно-биологические и нанобиотехнологические методы молекулярной селекции, ускоряющие целенаправленное создание новых форм, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур с повышенной урожайностью и качеством продукции, устойчивостью к вредным организмам и неблагоприятным факторам среды	<p>По результатам научных исследований, проведенных в 2016 г., получена следующая научно-техническая продукция:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработан метод определения вегетационных индексов, полученных на основе спектральных наземных и дистанционных (с помощью БПЛА) съемок сельскохозяйственных культур в различной степени пораженных болезнями и заселенных вредителями и сорняками; - созданы 2 базы данных «Источники устойчивости эгилопса к возбудителям грибных болезней» и «Источники устойчивости озимой пшеницы к возбудителям грибных болезней». Подготовлен каталог источников устойчивости; - усовершенствована методика выделения ДНК для дальнейшего генотипирования коллекционных образцов на основе полиморфизма микросателлитных локусов ДНК с последующей кластеризацией; - созданы и зарегистрированы пять баз данных по морфологической оценке мутантных форм и диких видов генетической коллекции томата (№ Госрегистрации - № 2016621110; № 2016621108; № 2016621156; № 2016621148; № 2016621102). <p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - комплексная система защиты маточников и плодоносящих насаждений малины красной, позволяющая увеличить выход качественного посадочного материала малины на 25-30% и увеличить выход товарной продукции на 20-25%; - 37 доноров эффективных против расы стеблевой ржавчины Ug99 генов: Sr1A.1R C, Sr2, Sr24 и их комбинаций: Sr24 и Sr1A.1R, Sr2 и Sr1A.1R и Sr24, Sr2 и Sr31; - шесть локусов, контролирующих устойчивость ячменя к <i>Pyrenophora teres</i> f. <i>teres</i> и 4 локуса - к <i>Cochliobolus sativus</i>; - 2 новых «главных» гена устойчивости ячменя к <i>Pyrenophora teres</i> f. <i>Teres</i>; - 30 источников устойчивости культурных и диких видов картофеля к первому 1(D1) патотипу карантинного

	<p>возбудителя рака;</p> <ul style="list-style-type: none"> - сконструированы праймеры для RT-ПЦР на основе ранее секвенированных нуклеотидных последовательностей региона ITS5-ITS4 штаммов гриба <i>C. coccodes</i>; - методика эффективного контроля видового состава энтомопатосистем, существенно влияющая на улучшение фитосанитарного состояния, ростовых процессов и продукционного потенциала растений винограда без ущерба для экологии и качества продукции.
<p>155. Растениеведение, сохранение, интродукция, создание сортов, штаммов-продуцентов лекарственных и ароматических растений и технологий получения предшественников и биологически активных веществ, их модификация, а также создание препаратов для улучшения качества и продолжительность и жизни человека</p>	<p>По результатам исследований, проведенных в 2016 г., получена следующая научно-техническая продукция:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сохранена коллекция лекарственных и декоративных растений, насчитывающая 78 видов травянистых, 37 видов кустарниковых и 33 вида древесных пород; - составлен каталог редких видов эндемичных и исчезающих ЛАР (лекарственно ароматических растений) коллекции ВИЛАР (42 вида); - на территории Заокского геополгона (Тульская обл.) с помощью аэрофотосъемки с БПЛА выявлены запасы лекарственных растений: лабазник вязолистный (350 кг воздушно-сухого сырья), донник лекарственный (1200 кг воздушно-сухого сырья), подмаренник настоящий (25 кг воздушно-сухого сырья); - составлено 528 паспортов на растения Ботанического сада ВИЛАР, реестр включает 62 семейства, 252 рода и 418 видов; - созданы новые сорта лекарственных и ароматических растений: - сорт Melissa лекарственной Ароматная Тавриды, среднеспелый, высокоурожайный - 18,5т/га (превышает контроль на 30%), с содержанием в эфирном масле ценных компонентов линалоола, гераниола, цитронеллола (до 52%); - сорт тимьяна бороздчатого Юбилейный, по массовой доле эфирного масла в два раза превосходит контрольный сорт селекции НБС-НИИЦ «Фантазия», по сбору эфирного масла - на 64%, относится к тимольной группе, массовая доля тимола (52,3%); с целью сохранения хозяйственно – ценных признаков размножают вегетативно (черенкованием), оптимальный сроки черенкования – сентябрь, устойчив к болезням и вредителям; - сорт ромашки аптечной Машенька, отличается обильным цветением, хорошей облиственностью, устойчив к полеганию, засухе, урожайность сухих соцветий 0,8-1,2 т/га (биологическая до 1,5-2,0 т/га), семян – 0,1 - 0,15 т/га, масса 1000 семян 0,040-0,050 г. В 1 кг содержится 13-16 млн. семян, одно растение обеспечивает получение до 5000 семян. Выход эфирного масла, имеющего синий цвет, составляет 0,9-1,6%. Основные компоненты масла: хамазулен (8-14%) и L-бисаболол – (10-18%); - сорт ромашки аптечной (<i>Matricaria recutita</i> L.) Рассвет, лапчатки белой (<i>Potentilla alba</i> L.) Весна, ноготков лекарственных (<i>Calendula officinalis</i> L.) Райский сад; сорта характеризуются повышенной устойчивостью к основным видам заболеваний, рекомендуются для возделывания на лекарственное сырье; - разработано 5 агротехнологий возделывания, в том числе ослинника двулетнего (<i>Oenothera biennis</i> L.),

	<p>змееголовника молдавского (<i>Dracocephalum moldavica</i> L.), пижмы обыкновенной (<i>Tanacetum vulgare</i> L.) душицы обыкновенной (<i>Origanum vulgare</i> L.), наперстянки шерстистой (<i>Digitalis lanata</i> Ehrh.);</p> <p>- получено 7 новых образцов экстрактов из репешка обыкновенного и 7 новых образцов из репешка волосистого; новые фракции экстракта из культивируемого растительного сырья змееголовник молдавский.</p>
Зоотехния	
156. Изучение, мобилизация и сохранение генетических ресурсов животных и птиц в целях использования их в селекционном процессе	<p>Созданы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – алтайская мясная порода свиней – специализированная отцовская порода свиней, предназначена для получения высококачественной свинины. Получена с использованием пород крупной белой, ландраса и хряков породы максгро. Отличительной особенностью животных новой породы является высокая скорость роста в течение всего периода выращивания, низкой осаленностью молодняка при массе 120-130 кг, хорошей выраженностью окороков. Заявка на селекционное достижение № 8354735; – алтайская белая пуховая порода коз, на основе использования генетического потенциала козлов пород советской шерстной и придонской белой на козوماتках горноалтайской пуховой породы в среднегорной зоне Республики Алтай. Животные отличаются высокой пуховой продуктивностью. Начес пуха у козочек в годовом возрасте составляет 440 г, при длине пуха 8,15 см, живая масса (осенняя) - 33,0 кг; в возрасте 3 года и старше - 735 г, 9,3 см и 42,0 кг. Заявка на селекционное достижение № 8354729; – «Марийский» тип зааненской породы молочных коз. Животные нового типа превосходят минимальные требования к козам зааненской породы по удою на 25,0%, содержанию жира в молоке – на 18,1%. Для животных марийского типа характерна высокая энергия роста молодняка: к 7-8 месячному возрасту - 39 кг у козчиков и 36 кг у козочек. Получен патент на селекционное достижение № 8491; – алтае-уссурийская порода пятнистых оленей. Средняя пантовая продуктивность оленей алтае-уссурийской породы на рогача составляет – 1,18 кг, на перворожку - 0,24 кг, средний выход молодняка 66,0%, что выше пантовой продуктивности аборигенного поголовья на 25,0-41,0%, по выходу молодняка на 40,0%. Заявка на селекционное достижение № 8354891; – «Шебалинский» тип маралов алтае-саянской породы». Пантовая продуктивность рогачей шебалинского типа 7,9 кг (отдельные особи свыше 15,0 кг), выход молодняка более 87,5%. Заявка на селекционное достижение № 67226/8456466; – «Теньгинский» тип маралов алтае-саянской породы». Пантовая продуктивность маралов теньгинского типа 9,1 кг (отдельные особи свыше 20,0 кг), выход молодняка не менее 75,0%. Это на 25,0-30,0% больше по сравнению с мараловодческими предприятиями РФ и на 11,0-39,4% внутри алтае-саянской породы. Заявка на селекционное достижение № 67375/8456540; – «Возрождение» тип чукотской породы северных оленей. Производственные показатели, характеризующие

	<p>новый тип, за учтенный период достоверно выше, чем в контроле, по сохранности взрослого поголовья на 9,8%, деловому выходу телят на 18%, производству мяса на 89%. Живая масса половозрелых групп оленей превосходит контрольных аналогов на 6,9-22%. Заявка на селекционное достижение № 8354882;</p> <ul style="list-style-type: none"> – тип «Пастелевый» в породе соболь черный предназначен для расширения ассортимента производимой пушнины. Заявка на селекционное достижение № 8354683; – тип «Черноголовый» в породе соболь черный предназначен для расширения ассортимента производимой пушнины. Заявка на селекционное достижение № 8559230. <p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методика геномной оценки голштинизированного черно-пестрого скота, позволяющая осуществлять селекцию крупного рогатого скота при нехватке особей мужского пола. Получен патент № 2583301; – способ экстракорпорального культивирования ооцитов коров, позволяющий получать зрелые яйцеклетки коров in vitro, компетентные к дальнейшему развитию, эмбрионы - интактные, клонированные, трансгенные, а также выделять линии эмбриональных стволовых клеток. Получен патент № 2602448; – праймер для детекции точечной мутации при генетическом дефекте DUMPS у крупного рогатого скота на основе полимеразной цепной реакции и полиморфизма длин рестрикционных фрагментов. Получен патент № 94009, Республика Казахстан; – способ отбора племенных свиней мясных пород, позволяющий оценивать не только собственную продуктивность, но и прогнозировать более высокие среднесуточные приросты живой массы у потомков, оцениваемых животных. Получен патент № 2579999; – система сохранения и рационального использования генетических ресурсов аборигенных пород грубошерстных овец Северного Кавказа; – способ криоконсервации спермы баранов, позволяющий повысить подвижность клеток на 15%. Заявка на изобретение № 2016138934; – методика определения рейтинга лошадей, испытывающихся на ипподромах в гладких скачках, позволяющая дать количественную оценку скаковой работоспособности лошадей; – способ санации спермы жеребцов, позволяющий повысить выход сперматозоидов, предотвратить контаминацию через жидкий азот биохранилищ и повысить показатели воспроизводства. Заявка на изобретение № 2016101453; – стратегия воспроизводства ресурсов речных раков России, основанная на формировании и эксплуатации коллекционного фонда; – методика ускоренного создания высокопродуктивных пород карпа, позволяющая сократить процесс селекции на 2-3 поколения или 10-15 лет; – методические рекомендации по оптимизации гипотермического хранения спермы стерляди (<i>Acipenser</i>
--	---

	<p>ruthenus)», для увеличения сроков ее хранения в рыбоводстве;</p> <ul style="list-style-type: none"> – система развития молочного скотоводства на основе современных технологий производства молока с учетом кормопроизводства, кормления и разведения крупного рогатого скота в условиях Европейского Севера РФ, обеспечивающая уровень продуктивности свыше 7 тыс. кг молока на корову в год; – система и усовершенствованные рационы белкового питания голштин-холмогорских коров, позволяющие повысить использование протеина и усвояемость кормов на 10-15%; – системы мониторинга биологических ресурсов охотничьего хозяйства для совершенствования методов их сохранения и рационального использования, включающая четыре основных блока мониторинга: видового разнообразия; ресурсного состояния (численность популяций); качественных характеристик ресурсов (состав популяций); – методы сохранения и рационального использования генетических ресурсов северных оленей чукотской породы. <p>Проведен:</p> <ul style="list-style-type: none"> – мониторинг динамики аллелофонда голштинского скота; – мониторинг состояния генеалогической структуры траккененской породы лошадей России. <p>Пополнены:</p> <ul style="list-style-type: none"> – генофондный банк семени дозами замороженной спермы от баранов австралийский мясной меринос, джалгинский меринос и поллдорсет; – база данных о филогенетических связях между видами и породами пчел.
<p>157. Теоретические основы молекулярно-генетических методов управления селекционным процессом с целью создания новых генотипов животных, птиц, рыб и насекомых с хозяйственно-</p>	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> – тест-системы диагностики наследственных дефектов FH2, FH4 крупного рогатого скота симментальской породы; – система геномной селекции для совершенствования племенных и продуктивных качеств молочного крупного рогатого скота в Московской области; – система кормления свиней мясного типа основанная на новой рецептуре комбикормов, обеспечивающая среднесуточный прирост при выращивании - 650-700 г и на откорме - 850-900 г; – адаптивная система кормления молочного скота с продуктивностью 8000-10000 кг молока в год для центральных регионов России; – метод прогнозирования воспроизводительной способности коров на основе анализа их метаболического и гормонального статуса; – способ отбора овец и коз для повышения эффективности осеменения замороженной спермой. Заявка на

<p>ценными признаками, системы их содержания и кормления</p>	<p>изобретение № 2016139172;</p> <ul style="list-style-type: none"> – способ коррекции воспроизводительной способности крупного рогатого скота на основе использования гормональных и витаминно-минеральных препаратов в определенных сочетаниях, позволяющий повысить оплодотворяемость коров при первом осеменении на 13%; – нормы энергетического питания молодняка мясо-шерстных овец при выращивании и откорме, позволяющие повысить среднесуточный прирост на 18% и снизить затраты кормов на единицу прироста живой массы на 20%; – способ предотвращения стрессовых реакций в организме животных, позволяющий смягчить и ликвидировать последствия стресс-факторов. Получен патент № 2598340; – способ повышения неспецифической резистентности и продуктивности растущих свиней в послеотъемный период. Заявка на изобретение № 2016129129; – способ повышения продуктивности и качества мяса цыплят-бройлеров. Заявка на изобретение № 2016133552; – способ капацитации криоконсервированных сперматозоидов крупного рогатого скота для работ по in vitro оплодотворению яйцеклеток. Заявка на изобретение № 2015157426; – ресурсосберегающая технология производства молока на основе импортозамещающей техники, позволяющая сократить затраты денежных средств на 60% (в сравнении с зарубежными аналогами) и достичь уровня рентабельности производства молока 32%; – усовершенствованная технология кормления высокопродуктивных коров ярославской породы на основе оптимальных уровней фракций нейтрально-детергентной (НДК) и кислотно-детергентной (КДК) клетчаток и применение жмыха расторопши в качестве биологически активной добавки в рационах, позволяющая повысить молочную продуктивность на 13-20%; – методика подбора родительских пар на основе изучения аллелей и генотипов ДНК-маркеров, позволяющая установить частоту встречаемости желательных аллелей и проводить анализ полиморфизма генов качества мяса. Заявка на изобретение № 2016135870; – способ прогнозирования продуктивности абердин-ангусского скота с учетом данных анализа полиморфизма по генам BOLA DBR-3, TG-5 трех поколений животных с учетом возрастного порога продуктивности и линейной принадлежности; – способ определения и прогнозирования продуктивных качеств молодняка мясных пород КРС по мясной продуктивности. Получен патент № 2583305; – способ оценки внутримышечной инъекции нано дисперсного железа на продуктивность и метаболизм цыплят-бройлеров. Получен патент № 2593366;
--	---

- способ эффективного повышения продуктивности цыплят-бройлеров при совместном применении внутримышечной инъекции наночастиц железа и аргинина в составе рациона, повышающий продуктивность на 9,2%;
- система управления селекционным процессом в популяциях молочных пород крупного рогатого скота на основе эффективных методов отбора и подбора, генеалогических структурных единиц, позволяющая повысить эффект селекции на 1,5-2,0% в условиях Северо-Западной зоны Российской Федерации;
- адаптивная технология полноценного кормления высокопродуктивных коров на фермах с роботизированным доением, обеспечивающая 7-9 тыс. кг молока за лактацию в условиях Европейского Севера Российской Федерации;
- система и усовершенствованные рационы белкового питания голштин-холмогорских коров, позволяющие повысить использование протеина и усвояемость кормов на 10-15%, обеспечивающие стабильное физиологическое состояние, молочную продуктивность 10 тыс. кг молока;
- способ выращивания молодняка свиней и мясной птицы, позволяющий повысить переваримость клетчатки рационов. Получен патент на изобретение № 2580154;
- способ выращивания молоди осетровых рыб с использованием пробиотиков «Бацелл» и «Споротермин», позволяющий повысить уровень рентабельности на 30-45%;
- методика коррекции микробиологического статуса кишечной микрофлоры животных с помощью фагового препарата на основе нетрансдуцирующих бактериофагов E.coli, оказывающего позитивное влияние на рост, развитие и состояние здоровья животных;
- способ повышения производства мяса говядины при реконструкции половозрастной структуры стада за счет увеличения доли телок и ремонта коров, позволяющий увеличить выход говядины на 5%. Заявка на изобретение № 2016142853;
- методика ускоренного создания высокопродуктивных пород карпа, позволяющая создавать породы карпа на 3-м поколении, т.е. в 2-2,5 раза быстрее, чем в существующей рыбоводной практике;
- среда для разбавления спермы петухов яичных и мясных кроссов «ВНИТИП-15», позволяющая осеменить спермой одного самца большее поголовье самок и продлить оплодотворяющую способность спермиев как in vitro, так и в яйцеводе самок, обеспечивает оплодотворенность яиц кур на уровне 91,1-95,6%. Получен патент № 2596135;
- широкорядная клеточная батарея для содержания промышленного стада кур, позволяющая увеличить вместимость существующих птичников до 12%. Получены патенты № 154984, № 165718;
- способ инкубации яиц сельскохозяйственной птицы, позволяющий повысить объем аллантоисной и амниотической жидкостей и улучшить качество эмбрионов. Получен патент № 2588265;

	<ul style="list-style-type: none"> – усовершенствованные элементы инструментального осеменения пчелиных маток, позволяющие совершенствовать работу по улучшению пород и типов разводимых в Российской Федерации пчел; – методическое руководство «Оценка негативного воздействия отходов птицефабрик на окружающую среду», позволяющее обеспечить экологическую безопасность и экономическую эффективность деятельности птицеводческих хозяйств; – поточная технология переработки коллагенсодержащего сырья на основе кратковременной высокотемпературной обработки, с максимальным выходом белка и сохранением функциональных свойств, требуемых в пищевой индустрии (взамен импортируемых добавок животного белка из свиных и говяжьих шкур); – способ получения жидкого меланжа из обогащенных куриных яиц, позволяющий сохранить качество меланжа, а именно содержание селена и витамина Е, увеличить срок хранения в 1,5-2 раза. Получен патент № 2589226; – методика определения жирнокислотного состава в птицепродуктах, позволяющая контролировать производство обогащенных птицепродуктов и идентифицировать птичьи жиры при организации лечебно-профилактического и общественного питания; – схема осеменения овец западно-сибирской мясной породы, обеспечивающая повышение делового выхода ягнят на 32,1% и получение трех окотов в два года; – система технологических приемов ведения горного овцеводства для стабильного производства продукции, позволяющая повысить эффективность отрасли овцеводства в условиях Горного Алтая на 7-10%. <p>Созданы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – банк данных ДНК паспортов крупного рогатого скота (<i>Bos Taurus</i>) голштинской, симментальской, якутской, холмогорской, ярославской, красной горбатовской, абердин-ангусской, герефордской пород; овец (<i>Ovis Aries</i>) романовской, татарстанской, тувинской пород и пещерского типа; пчел (<i>Apis Mellifera</i>) среднерусской, серой горной кавказской, карники, карпатской пород и дальневосточной популяции и домашней курицы (<i>Gallus Gallus</i>) декоративных и бойцовых пород; – база данных по продуктивности пчелиных семей и обеспеченности их медоносными ресурсами в Российской Федерации в целом и по ее субъектам для включения в проект развития пчеловодства в России. <p>Пополненная база данных об особенностях миграции микроэлементов в системе почва - медоносные растения – пчелы – продукты пчеловодства.</p>
158. Биоинженерные методы, технологии получения	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 5 генных конструкций на основе лентивирусного вектора, предназначенные для создания трансгенной птицы с тканеспецифичной экспрессией рекомбинантного гена; – плазида pIns5'3'RbLfGC, содержащая две копии последовательности инсулятора β-глобина кур (2x1211

<p>трансгенных животных, птиц, рыб и насекомых с заданными свойствами</p>	<p>п.н.), 5'- и 3'- регуляторные области гена β-казеина кролика (размером 5152 и 3700 п.н. соответственно), ген лактоферрина человека, слитый с геном чГКСФ через последовательность, для формирования сайта распознавания бактериальной IgA-протеазы в аминокислотной последовательности синтезируемого белка (3381 п.н.);</p> <ul style="list-style-type: none"> – генно-инженерная конструкция (Ins1-Ins2-5' βCnRb- hLf-IgA-hGCSF-3' βCnRb), призванная обеспечить высокую степень экспрессии трансгена в клетках секреторного эпителия молочной железы кроликов независимо от сайта встраивания трансген); – трансгенные кролики гомозиготные по гену лактооферрина человека (второе поколение), продуцирующие с молоком лекарственные биологически активные вещества человека в неактивной форме). –
<p>Ветеринарная медицина</p>	
<p>159. Актуальные проблемы безопасности и противодействия биотерроризму</p>	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> – препарат на основе антигена с наночастицами селена, перспективного компонента вакцины против ящура, для усиления ее иммунопротективных свойств; – способ применения рекомбинантного аналога бактериального антигена, индуцирующего выраженный иммунный ответ, позволяющий оценить эффективность вакцинации против модельных первично-зоонозных инфекций; – технология синтеза комплекса наночастиц селена с силимарином – гепатопротектором флавоноидного типа, для использования при создании противоонкологических препаратов нового поколения. <p>Проведен мониторинг эпизоотической ситуации по гельминтозам сельскохозяйственных животных в условиях Дальнего Востока, для прогнозирования развития эпизоотической ситуации по основным гельминтозам.</p>
<p>160. Молекулярно-биологические и нанобиотехнологические методы создания биопрепаратов нового поколения, технологии и способы их применения с целью борьбы с</p>	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> – инновационная технология получения средств доставки антигельминтных препаратов для лечения широко распространенных паразитарных болезней животных, позволяющая повысить растворимость и биодоступность, в 3 раза увеличивает эффективность по сравнению с базовым препаратом; – лекарственный препарат 5% эмульсия D-цифенотрина, для обработки овец, крупного рогатого скота, свиней, кроликов и собак при арахноэнтомозах, а также для дезинсекции и дезакаризации животноводческих помещений и других объектов ветеринарного надзора. Хорошо переносится животными разных пород и возрастов; – инструкция по применению лекарственного препарата Микросал при цестодозах прудовых карповых рыб. Регистрационное удостоверение 77-3-3.16-3069 № ПВР-3-7.6/0187);

<p>особо опасными инфекционными, паразитарными и незаразными болезнями животных</p>	<ul style="list-style-type: none"> – новый ветеринарный лекарственный препарат «Ушные капли» для лечения отитов паразитарной, бактериальной и грибковой этиологии, обеспечивающий комплексное воздействие на патологический очаг; – схема применения мультиплексной полимеразной цепной реакции в режиме реального времени для диагностики лейкоза крупного рогатого скота в системе оздоровительных противолейкозных мероприятий; – средство для защиты лап собак от агрессивных факторов внешней среды, позволяющее ускорять регенерацию и создавать внутрикожный барьер препятствующий дальнейшему проникновению химических веществ в организм животного. Получен патент № 2589698; – наставление по применению комплексного препарата Ампитетрасульфонисан против бактериозов и дрожжевых микозов животных, обладающего 100% терапевтической эффективностью; – способ изготовления трипаносомных сывороток и тест-система для дифференциации трипаносом <i>Tr.equipertum</i> и <i>Tr.evansi</i> методом полимеразной цепной реакции; – способ диагностики энзоотической пневмонии свиней методом полимеразной цепной реакции; олигонуклеотидные праймеры и зонды на гены видоспецифичных белков для филогенетического анализа штаммов <i>M. hyo</i>, циркулирующих на территории России; – способ серологической диагностики йерсинеоза лососевых рыб, вызываемого <i>Yersinia ruckeri</i> методом иммуноферментного анализа, позволяющий контролировать заболеваемость культивируемых рыб. Получен патент № 2595883; – набор синтетических олигонуклеотидных праймеров для выявления РНК вируса бешенства в полимеразной цепной реакции с обратной транскрипцией (ОТ-ПЦР), позволяющий выявлять генетический материал в полевых и клинических образцах. Получен патент № 2575088; – способ профилактики и лечения мешотчатого расплода пчел, обеспечивающий получение высокого лечебного эффекта с сохранением продуктивности семьи пчел. Получен патент № 2600702; – адъювант-вакцина против вибриоза для парентерального введения молоди лососевых рыб из эндемичных штаммов <i>Vibrio (Listonella) anguillarum</i>, позволяющая повысить сохранность поголовья; – методическое пособие по индикации патогенных энтеробактерий на основе иммуноэлементов в объектах ветеринарного надзора, позволяющее сократить сроки, трудозатраты с сохранением высокой степени достоверности выявления возбудителей токсикопищевых инфекций; – методика определения остаточных количеств антигельминтных и антибактериальных веществ в молочных продуктах с помощью иммуномикрочиповой технологии, позволяющая повысить качество готовой продукции; – метод биологической оценки меда с использованием тест-организмов <i>Tetrahymena pyriformis</i>, преимуществом которого является быстрота анализа, простота и дешевизна, высокая чувствительность к алиментарным и токсическим факторам;
---	---

- рециркулятор вентилируемого воздуха, обладающий высокой эффективностью бактерицидной обработки рециркулируемого воздуха в закрытых помещениях зданий с неорганизованным воздушным потоком, зараженных патогенной и условно патогенной микрофлорой. Получен патент № 2600792;
- способ и устройство для лечения воспалительных заболеваний репродуктивных органов у сельскохозяйственных животных, применение которых позволяет сократить рецидивы инфекционных воспалительных заболеваний, и возникновение хронических воспалительных процессов в репродуктивных органах у самок сельскохозяйственных животных. Получен патент № 2601238;
- метод диагностики анаплазмоза крупного рогатого скота и оценки уровня паразитемии на основе ПЦР в реальном времени для раннего выявления зараженных животных с определением бактериальной нагрузки. Получен патент № 2603254;
- методология контроля рисков возникновения и распространения эпизоотических очагов зооантропонозов в современных условиях ведения животноводства с использованием новых средств и методов, способствующая повышению противоэпизоотического и социально-экономического эффекта на 15-30%;
- система диагностических мероприятий при туберкулезе крупного рогатого скота, обеспечивающая контроль эпизоотического процесса, позволяющая предотвратить необоснованный убой животных с неспецифическими реакциями на туберкулин и получить экономический эффект 100 тыс. руб. на 100 гол.;
- комплексная система лечебно-профилактических мероприятий при стронгилятозах маралов, позволяющая снизить трудозатраты и расход противопаразитарных средств на 10-12%;
- способ лечения акушерско-гинекологических болезней коров, основанный на применении препарата оваринин, позволяющий сократить срок лечения и затраты на 20-30% и на 40-50%, соответственно;
- тест-система для выявления антигена вируса бешенства методом иммунохроматографического анализа (ИХА), позволяющая в течение короткого времени диагностировать бешенство и иммунодефицитные состояния животных, обладающая высокой специфичностью, надежностью и чувствительностью обнаружения вируса. Заявка на изобретение № 2015147814;
- способ изготовления новой бессывороточной среды для культивирования клеток животных и вирусов, позволяющий использовать отечественные компоненты питательных сред взамен импортных дорогостоящих эмбриональных сывороток крови крупного рогатого скота. Получен патент № 2588666;
- методы оптимизации параметров технологического процесса очистки и переработки отходов сточных вод, обеспечивающие увеличение скорости осаждения дисперсных и коллоидных частиц, удаления биогенных элементов и формирование более плотного и компактного осадка;
- биотрилакт - биопрепарат для повышения жизнедеятельности и активности пчел в закрытом грунте, способствующий профилактике бактериальных инфекций, стимуляции жизнеспособности пчел, удлинению срока их жизни, увеличению летной активности и резистентности в тепличных условиях. Получен патент № 257926;

	<ul style="list-style-type: none"> – биологически активный препарат из отходов пушного звероводства, для повышения репродуктивных функций пушных зверей, жизнеспособности приплода и улучшения товарных свойств шкур норок. Получен патент № 2591521; – тест-система для количественного определения антител к антигену вируса бешенства в сыворотке крови животных в непрямом варианте иммуноферментного анализа, позволяющая в течение короткого времени диагностировать бешенство и иммунодефицитные состояния животных; – тест-система для выявления ДНК вируса оспы свиней, основанная на проведении ПЦР в режиме реального времени, позволяющая выявить возбудителя в пробах везикул с кожи больных животных и инфицированных культурах клеток. Получен патент № 2570629; – новый препарат для активации адаптивного иммунитета и повышения неспецифической резистентности у животных в условиях экологического неблагополучия; – способ комплексной профилактики синдрома задержки развития плода и внутриутробной гибели с использованием гормональных и иммунокорректирующих средств; – универсальная методика быстрого генотипирования микроорганизмов с использованием метода двойного расщепления и избирательного мечения (метод ДРИМ) с унификацией используемых ферментов, позволяющая проводить генотипирование микроорганизмов без использования процедур сиквенирования или ПЦР-амплификации; – технология изготовления вакцины инактивированной сорбированной против анаэробной энтеротоксемии птиц, обладающей выраженными антиинвазивными и протективными свойствами; – методология создания профилактических препаратов против колибактериоза на основе выделенных белковых фракций термолабильного и термостабильного штаммов эшерихий для защиты цыплят раннего возраста; – технология ветеринарно-санитарной экспертизы органов и тканей при бактериальных токсикоинфекциях у животных, позволяющая определять присутствие токсических веществ в пищевой продукции животного происхождения; – схема пролонгированной химиопрофилактики пироплазмидозов крупного и мелкого рогатого скота, позволяющая предохранять животных от заболеваний в течение 60 дней. Получены патенты № 2583139, № 2582288; – комплексный метод лечения тейлериоза крупного и мелкого рогатого скота, позволяющий расширить спектр антипротозойного действия препаратов. Получены патенты № 2601915, № 2603622; – способ повышения иммуногенности вакцины против эмфизематозного карбункула и снижения ее реактогенности, позволяющий увеличить устойчивость вакцинированных животных к данному заболеванию на
--	--

31%;

- биологические методы профилактики фасциоза и нематодозов жвачных животных, обеспечивающие снижение уровня заболеваемости животных и интенсивность инвазии;
- метод специфической профилактики смешанных вирусно-бактериальных респираторных инфекций телят, профилактическая эффективность которого на 27,6% выше аналога, при этом сохранность телят достигает 100%;
- технология ранней идентификации вирусоносителей лейкоза крупного рогатого скота, позволяющая повысить эффективность оздоровительных программ от данного заболевания на 5-7%;
- способ увеличения выхода спермопродукции у быков-производителей, позволяющий нормализовать гормональный фон, увеличить выход сперматозоидов на 13,8%. Получен патент № 2601156;
- инсектицидное синергетическое средство, обеспечивающее 99,8%-ную гибель мух. Получен патент № 2567024;
- способ лечения и профилактики нематодозов овец, обеспечивающий 100% эффективность лечения данного заболевания. Получен патент № 2592236;
- способ получения бруцеллезных моноспецифических сывороток anti-melitensis, anti-abortus, позволяющий повысить объемы получаемых сывороток с более высокой активностью;
- технология специфической профилактики хронических инфекций северных оленей, позволяющая создать иммунитет у 78% восприимчивых животных;
- биоинсектицид для борьбы с большой восковой молью, обеспечивающий оздоравливание пчелосемей в течение всего сезона медосбора. Получен патент № 2603271;
- способ диагностики субклинического мастита у коров, позволяющий проводить экспресс-диагностику по электрическим параметрам кожи одной биологически активной точки. Получен патент № 2581944.

Проведены:

- мониторинг развития зоонозов и эффективности проводимых противозoonотических мероприятий, дан прогноз африканской чумы свиней в Северо-Западном регионе Кавказа для ее ликвидации и предупреждения распространения;
- мониторинг и прогнозирование развития возможных вспышек бактериальных токсикоинфекций на территории Краснодарского края;
- мониторинг паразитарных заболеваний животных для выявления основных закономерностей динамики заболеваемости паразитозами в Самарской области;
- мониторинг и прогноз развития эпизоотической ситуации по гельминтозам сельскохозяйственных животных в условиях Дальнего Востока;
- мониторинг и прогноз развития эпизоотической и эпидемиологической ситуации по трихинеллезу на

	<p>территории Дальнего Востока;</p> <ul style="list-style-type: none"> – мониторинг и уточнение эпизоотической ситуации в Российской Федерации: прионных инфекций животных; изменений эпизоотической обстановки по особо опасным инфекциям животных; по лейкозу крупного рогатого скота; по случной болезни лошадей; по инфекционным респираторным болезням свиней; по инфекционным болезням рыб, птиц; по массовым, острым и возвращающимся инфекциям крупного рогатого скота и лошадей. <p>Определены региональные особенности пространственно-временной динамики и видовой структуры заболеваемости особо опасными инфекциями животных. Подготовлены аналитические обзоры обстановки и оперативных нозокарт по бешенству и сибирской язве в рамках сотрудничества с ВОЗ за 2016 г.</p> <p>Создана база данных экспертиз по лейкозу крупного рогатого скота. Авторское свидетельство № 2016620281.</p>
Механизация, электрификация и автоматизация	
161. Теория и принципы развития процессов энергообеспечения, энергоресурсосбережения и возобновляемых источников энергии	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> – экономико-математическая модель оптимизации систем централизованного электроснабжения сельских потребителей, обеспечивающая снижение ущерба от аварийных отключений на 15% в год и потерь электроэнергии до 0,8 млрд. кВт.ч; – сетевые программные комплексы поддержки принятия эффективных решений по обеспечению электробезопасности сельскохозяйственного производства, обеспечивающие снижение производственного электротравматизма на 20%; – ГОСТ «Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Электронное обучение безопасности производства», утвержденный приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 сентября 2014 г. № 1137-ст; – технологическая система (механизм, схема) изготовления матричных солнечных элементов с эффективностью преобразования солнечного излучения, обеспечивающая при концентрированном импульсном освещении 56,4 кВт/м² КПД, превышающий 26%; – концепция полных энергетических циклов и переработки биомассы непищевого назначения в композитное минерально-органическое топливо (КМОБТ) с последующей выработкой тепловой и электрической энергии; – установка для получения метиловых эфиров жирных кислот как базового компонента биодизельного топлива, обеспечивающая мировой уровень по критериям экологической и экономической эффективности; – технология комплексной гидротермальной переработки отходов животноводческих ферм и молокозаводов в органические удобрения, обеспечивающая снижение эксплуатационных расходов до 20%; – газодизель с системой адаптации к работе на сжиженном углеводородном газе (СУГ), обеспечивающий снижение себестоимости сельскохозяйственной продукции до 10% за счет уменьшения затрат на топливо в 2 раза

	<p>в газодизельных двигателях сельскохозяйственной автотракторной техники;</p> <ul style="list-style-type: none"> – ультрафиолетовый источник света на базе светодиодов с эффективным световым потоком до 40% и сроком службы 50000 ч для ультрафиолетового облучения животных и птицы, патент РФ № 91677; – светодиодные светильники повышенной мощности для досветки тепличных растений с мощностью светильников в пределах 300 до 600 Вт, обеспечивающих сокращение расхода электрической энергии до 40%; – концепция энергосбережения и повышения энергоэффективности сельскохозяйственных предприятий животноводческого направления в условиях Северо-Западного региона России, обеспечивающая снижение энергоемкости продукции сельхозпредприятий до 25%; – методы энергосбережения и повышения энергоэффективности сельскохозяйственных предприятий животноводческого направления в условиях Северо-Запада РФ, обеспечивающие снижение затрат энергоносителей на 6-10%; – технологии тепловой обработки комбикормов и отдельных компонентов электромагнитным полем СВЧ, обеспечивающие перевод крахмала в усвояемые декстрины, нейтрализацию ингибиторов в сое и эруковой кислоты в рапсе, обеззараживание токсичных бактерий, грибов и микробов (монография, ВНИИМЖ); – закономерности распределения потоков энергии источников светодиодного излучения в светокультуре, позволяющие оптимизировать энергоемкость технологических процессов в закрытом грунте и снизить расход электроэнергии до 13%; – математическая модель энергоэффективности светокультуры в тепличном производстве, обеспечивающая повышения энергоэффективности и экологичности производства овощной продукции до 40%; – анализатор качества спектра потока оптического излучения в светокультуре обеспечивающий повышение эффективности производственного процесса до 30%, снижение энергоемкости на 20% и повышение экологичности производства на 40% (патент № 160900); – методика мелкодисперсного распыла частиц микроудобрений при их электростатической обработке и конструкторская документации на новые технические средства, обеспечивающие снижение расхода гербицидов, пестицидов, инсектицидов, микроудобрений до 20%; – технологический процесс высокоинтенсивной обработки сельскохозяйственных материалов с использованием комбинированных электрофизических воздействий с обеззараживающим эффектом, обеспечивающий снижение расхода электроэнергии на 20%; – региональные системы энергообеспечения сельских районов, обеспечивающие снижение материальных, трудовых и энергетических затрат до 30%; – параметры автоматизированной ресурсосберегающей системы децентрализованного теплоэнергообеспечения объектов животноводства и растениеводства на базе использования водоугольных
--	---

	<p>суспензий, обеспечивающих снижение себестоимости производства гикокалории в 3 раза по сравнению с теплогенератором на дизельном топливе;</p> <ul style="list-style-type: none"> – экспресс-способ определения массовой доли олеиновой кислоты и кислотного числа масла из семян подсолнечника на основе импульсного метода ядерного магнитного резонанса (ЯМР); – конструкция магнитной системы, принципиальные схемы блока питания электромагнита и блока стабилизации резонансных условий ЯМР-анализатора, обеспечивающие 3-кратное повышение стабильности поддержания резонансных условий для спиновой системы протонов анализируемой пробы; – принципиальные схемы усилителя мощности радиоимпульсов, усилителя сигналов ЯМР, амплитудно-цифрового преобразователя и программного устройства ЯМР-анализатора, обеспечивающие надежность работы анализатора с улучшением его технических и метрологических характеристик; – конструкция датчика сигналов ЯМР и его принципиальная схема, обеспечивающие уменьшение величины неоднородности радиочастотного поля в 2 раза в объеме анализируемой пробы.
<p>162. Фундаментальные проблемы и принципы разработки интенсивных машинных технологий и энергонасыщенной техники нового поколения для производства основных групп продовольствия</p>	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> – система инновационных машинных технологий и техники нового поколения для производства основных групп продовольствия в сельскохозяйственном производстве, обеспечивающая повышение производительности за счет внедрения новых машин до 1,8 раза при сокращении затрат ручного труда в 1,5 раза; – конструкторская документация и макетный образец ходовой системы роботизированного самоходного шасси мощностью до 10 кВт, обеспечивающие снижение давления на почву до 48 кПа, что в 2 раза меньше допустимого значения в соответствии с ГОСТ 26955-86; – техническая документация и макетный образец опрыскивателя для внесения удобрений и химических средств защиты на базе легкого летательного аппарата, обеспечивающие повышение производительности внесения средств химизации в 2 раза при сокращении расхода удобрений и средств защиты растений до 20%; – техническое задание, конструкторская документация на контейнеры и кассеты для транспортировки и загрузки семян в сушилки и сортировки, обеспечивающие сокращение затрат труда на 15% и повышение производительности труда до 10% при снижении простоев уборочной и транспортной техники на 20%; – конструкторская документация на малогабаритный опрыскиватель для внесения удобрений и пестицидов на селекционно-семеноводческих участках, обеспечивающий повышение окупаемости пестицидов и удобрений в 1,3 раза при сокращении на 20% затрат ручного труда по сравнению с ранцевым опрыскивателем; – проект машинной технологии производства корнеплодов сахарной свёклы для селекционно-семеноводческих целей, обеспечивающий снижение себестоимости производства корнеплодов на 137 руб./т со сроком окупаемости до 4 лет при выходе семян до 10 ц/га;

- проект критической машинной технологии производства картофеля для селекционно-семеноводческих целей, обеспечивающий снижение себестоимости получения миниклубней до 2 раз - 10 руб./шт.;
- технология ориентированной посадки луковиц, конструкторская документация и методологические основы создания лукопосадочных машин для ориентированной посадки луковиц в семеноводстве;
- сеялки с однодисково-анкерными сошниками и универсальными высевальными аппаратами, обеспечивающие в сравнении с рядовым способом посева повышение урожайности культур до 13%;
- способы рационального совмещения операций основной и финишной обработок в инновационных машинных технологиях восстановления плодородия на основных типах запущенных и деградирующих пахотных и кормовых угодьях, обеспечивающие увеличение запаса влаги до 30 мм и повышение урожайности зерновых культур на 2 ц/га;
- алгоритмы и программные модули компьютерной системы управления доением «Стимул», обеспечивающие надежность автоматической дистанционной идентификации животных и сохранение данных группового и суммарного учета надоя молока;
- стратегия развития механизации и автоматизации животноводства на период до 2030 года, определяющая общие тенденции и направления развития техники для механизации и автоматизации подотраслей животноводства, ресурсосберегающих технологий производства продукции и выполнения технологических процессов, приоритетных видов техники и высокоэффективных комплексов машин, удовлетворяющих физиологическим требованиям животных, природно-климатическим, организационно-экономическим, социальным и экологическим условиям с обоснованием и анализом технического оснащения объектов животноводства в хозяйствах всех форм собственности;
- ресурсосберегающие экологически безопасные системы утилизации навоза, исключаящие негативное воздействие на окружающую среду от неполного использования навоза и выбросов в атмосферу CO₂ и обеспечивающие производство дополнительной продукции растениеводства в пересчете на зерно до 9 млн. т. за счет повышения плодородия почвы;
- многокритериальная система оценки эффективности технологий производства кормов из трав, позволяющая оперативно осуществлять сравнительный анализ технологических решений и определять их эффективность;
- методология построения системы технологий и управления процессами технологической модернизации в растениеводстве, обеспечивающая продовольственную безопасность населения и экологизацию аграрного сектора;
- методология экологически безопасного функционирования животноводческих предприятий, обеспечивающая получение экономического эффекта на примере ЗАО «Торосово», ЗАО «Птицефабрика Синявинская» и АО «ПЗ «Пламя» 36,62 млн. руб. в год;

	<ul style="list-style-type: none"> – методология построения инновационных машинных технологий производства продукции на животноводческих фермах различного типоразмера, обеспечивающая снижение трудозатрат в 2,5 раза и экологическую безопасность производства; – инновационные модульные технологии содержания животных на фермах различного типоразмера, обеспечивающие увеличение продуктивности поголовья на 12-14% и снижение затрат труда на обслуживание 1 головы до 1,5-2,0 чел.-ч/гол; – технология послойной безотвальной обработки почвы и посева с новыми рабочими органами, обеспечивающая снижение содержания эрозионно-опасных частиц в поверхностном слое почвы до 10%; – технология высокоинтенсивной комбайновой уборки зерновых колосовых культур очесом, обеспечивающая минимум совокупных затрат в модернизированном программном комплексе АСПТОР; – методика и алгоритм создания уборочной машины на базе УЭС нового поколения с комплектами сменных модулей-адаптеров, снижающие материалоемкость и эксплуатационные затраты до 15%, стоимость МТП до 17% при увеличении чистого дисконтированного дохода на 20%; – энергосберегающая сушильная машина стеблей льна-долгунца, обеспечивающая при продольной продувке 2-кратное снижение потребления электроэнергии и 10-кратное уменьшение металлоемкости в сравнении с существующими машинами. Патенты РФ № 2514571, № 2518797; – универсальная линия для переработки льна и пеньки в однотипное и штапелированное волокно, позволяющая перерабатывать различное сырье в волокно широкого спектра использования и низкой себестоимости. Патенты РФ № 2598833, № 2598834; – технические средства для очеса льна-долгунца, обеспечивающие повышение производительности до 10% при уменьшении потребляемой мощности (до 15%) и снижении потерь стеблей и отход стеблей в путанину на 10%; – параметры и режимы работы загрузчика, обеспечивающего равномерную подачу вороха в молотильно-сепарирующие устройства с пропускной способностью от 2 до 6 т/ч; – параметры и режимы работы вальцового молотильного аппарата, обеспечивающего степень перетирания содержащихся в ворохе семенных коробочек до 99% при влажности вороха до 20% с пропускной способностью 6 т/ч. Патент № 2599567; – комплекс импортозамещающего автоматизированного оборудования для испытания двигателей внутреннего сгорания, топливных насосов, коробок передач, агрегатов трансмиссии, электроуправляемой гидроаппаратуры и рулевого управления, обеспечивающий повышение производительности труда до 20% при 2-кратном снижении себестоимости оборудования по сравнению с зарубежными аналогами; – технология переработки отходов животноводческих ферм и молокозаводов гидротермальным окислением,
--	--

обеспечивающая получение горючего газа со средней теплотворной способностью 15 мДж/м³ (для газопоршневой электростанции) и снижение водопотребления на 50% за счет возврата очищенной воды в технологический цикл;

- способ измерения давления сосковой резины в работающем доильном аппарате и устройство для его реализации, обеспечивающие оперативную настройку доильных аппаратов в процессе их эксплуатации;
- методика формирования комплекса машин и оборудования для технологических процессов применения средств защиты растений в сельскохозяйственных предприятиях, обеспечивающая экономию средств на приобретение новой техники до 20%;
- методика комплексной оценки экологической опасности и охраны труда в условиях развития органического земледелия, обеспечивающая снижение травматизма и заболеваемости работников сельхозпредприятий на 10%;
- методические положения по оценке уровня механизации агрохимического обслуживания сельскохозяйственного производства в Российской Федерации в условиях развития органического земледелия, обеспечивающие сокращение на 40-60% трудозатрат по планированию и учету в сельскохозяйственных предприятиях;
- методика формирования технических средств для внесения твердых минеральных удобрений, обеспечивающая снижение эксплуатационных затрат на 10-15% при повышении производительности труда на 15%. Патент № 166206;
- методология подбора технических средств для внесения жидких гуминовых и комплексных удобрений и установка для производства гуминовых удобрений «Фермерская» с производительностью 75 л/ч. Патент № 161518;
- конструктивные параметры, исходные требования, обеспечивающие качественную обработку почвы с одновременной заделкой пожнивных остатков, растительной массы сидеральных растений и дикоросов в верхние слои почвы;
- самоходная сеялка для посева опытных делянок льна масличного обеспечивающая равномерную глубину заделки семян и распределение заданного количества семян по всем высевающим секциям;
- методика проектирования Системы эффективного использования техники (СЭИТ) с использованием информационных технологий, предназначенная для разработки альтернативных вариантов технологий и технических средств для возделывания зерновых культур в зависимости от ресурсного обеспечения сельхозтоваропроизводителей;
- ресурсосберегающие технологии возделывания зерновых культур с элементами управления производственным процессом посевов в лесостепной зоне Западной Сибири, обеспечивающие увеличение урожайности до 20% и снижение общих затрат на 15%;
- комплекс ресурсосберегающих технических средств для улучшения малопродуктивных пастбищных

	<p>травостоев, обеспечивающий снижение расхода ГСМ в 1,3-1,4 раза;</p> <ul style="list-style-type: none"> – способ защиты томатов от неблагоприятных погодных факторов в условиях открытого грунта Западной Сибири, обеспечивающий рентабельность производства до 50%; – ресурсосберегающие технологии уборки зерновых культур, адаптированных к условиям Сибири, обеспечивающие повышение производительности труда до 20%, снижение себестоимости работ на 15%; – ресурсосберегающая машинная технология для приготовления и раздачи кормов КРС, обеспечивающая рост их продуктивности до 13%; – ресурсосберегающие комплексы технических средств для обработки зерна и семян в условиях Сибири, обеспечивающие повышение производительности труда на 20%; – методика оптимизации парка машин с учетом создания и использования обслуживающих машинно-технологических структур (МТС, МТК, МТОК), обеспечивающая сокращение эксплуатационных затрат по статье «ремонт и техническое обслуживание» на 15% при повышении годовой наработки на единицу техники до 20%; – концепция экологически безопасной системы утилизации сельскохозяйственной техники и методика расчета затрат на ее создание, обеспечивающие обновление машинно-тракторного парка АПК на 10% при снижении затрат новых запасных частей на ремонтно-эксплуатационные нужды до 15%; – технология упрочняющего восстановления локальных, наиболее изнашивающих участков лемехов и отвалов плугов отечественного и зарубежного производства, обеспечивающая увеличение ресурса до 70% при снижении затрат на приобретение деталей до 2 раз; – технологические процессы и оборудование для упрочнения рабочих органов сельскохозяйственных машин, обеспечивающие повышение их ресурса в 2 раза; – автоматическая 4-D установка для восстановления и упрочнения деталей, обеспечивающая 2-кратное увеличение производительности труда; – теоретические основы формирования многокомпонетных покрытий при электродуговой металлизации; установки нанесения многокомпонетных покрытий, обеспечивающие увеличение срока службы деталей в 1,5 раза при повышении адгезионных свойств покрытия на 20%; – теплоэнергетическая модель плазменно-порошковой наплавки для процессов нанесения тонкослойных покрытий; технология тонкослойной плазменно-порошковой наплавки деталей, обеспечивающая повышение производительности нанесения тонкослойных плазменно-порошковых покрытий в 1,7 раза при увеличении ресурса восстановленных деталей в среднем 1,5 раза.
--	--

Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции	
<p>163. Развитие теоретических основ системного анализа трансформации биологических объектов сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки с целью создания инновационных технологий глубокой переработки сельскохозяйственного сырья и производства пищевых продуктов</p>	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методика идентификации мясного сырья в составе готовой мясной продукции на основе закономерностей формирования функционально-технологических свойств мясного сырья и протеомных изменений белков мышечной ткани мяса под воздействием биохимических и технологических факторов для создания отечественной базы данных «Протеомика мышечных органов»; – закономерности влияния предварительного культивирования грамположительных микроорганизмов на активность молочнокислых микроорганизмов в процессе основного этапа ферментирования; – закономерности изменения интрацеллюлярной и экстрацеллюлярной инвертазной активности гриба <i>Aspergillus niger</i>, позволяющие разработать технологию получения инвертазы при биотрансформации углеводсодержащего сырья штаммами - продуцентами лимонной кислоты и импортзамещающую пищевую добавку Е 1103 для хлебопекарной, кондитерской, пивобезалкогольной и других отраслей промышленности; – методология создания нового поколения систем технологий и систем машин перерабатывающих отраслей АПК России, позволяющая реализовать принципы единых технологических потоков производства продовольствия от поля до потребителя; – методика определения жирнокислотного состава мяса птицы и яиц, позволяющая получать данные о содержании жирных кислот, включая изомеры основных жирных кислот и высокополиненасыщенных длинноцепочечных жирных кислот для организации лечебно-профилактического и общественного питания; – методика определения в мясе, субпродуктах и полуфабрикатах из мяса птицы патогенных микроорганизмов (<i>Salmonella</i> spp., <i>Listeria monocytogenes</i>) молекулярным методом, позволяющая проводить более быстрые и точные исследования продуктов птицеперерабатывающей промышленности на наличие патогенных микроорганизмов; – новый банк генетических маркеров, ответственных за формирование качественных показателей говядины, на основе мультилокусного межмикросателлитного анализа ДНК для прогнозирования качества мясного сырья и готовой продукции; – закономерности влияния процессов модификации молочного белка ферментом трансклутаминазой при индивидуальном и совместном применении с мультифункциональными молочными белками и пищевыми добавками, улучшающими консистенцию, позволяющие обеспечить повышение качества и улучшение стабильности консистенции кисломолочных напитков в процессе длительного хранения и инновационные технологии национальных молочных продуктов - творога, сметаны, йогурта; – технология мягкого сыра из ультрафильтрационного концентрата, позволяющая нормализовать молоко по белку независимо от сезонности, увеличить объем производства за счет более полного использования составных частей молока;

	<ul style="list-style-type: none"> – биотехнологические основы направленной микробной и биокаталитической конверсии полимеров зернового сырья в этанол осмофильными расами дрожжей и ферментными системами целевого назначения в ресурсосберегающей технологии спирта, обеспечивающей интенсивный процесс сбраживания концентрированных сред с пониженным образованием побочных продуктов и направленным синтезом этанола; – интеграционные термомеханические и биокаталитические процессы глубокой переработки крахмалосодержащего сырья с расширенным процессуальным обеспечением стадии получения модифицированных крахмалопродуктов различного функционального назначения, позволяющие разработать технологию производства функциональных пищевых и кормовых продуктов с программируемым углеводно-белковым составом; – безотходная технология производства крахмала и сухого корма из зерна тритикале методом биоконверсии, для получения сахаристых продуктов с применением биоконверсии крахмала или модифицированного крахмала путем обработки биохимическими реагентами; – закономерности применения физико-химических методов активации сложных сахарсодержащих систем для создания инновационных технологий очистки диффузионного сока и концентрированных сахарсодержащих растворов при производстве сахара-песка, позволяющие повысить эффект очистки сахарсодержащих растворов, увеличить выход сахара-песка, а также сократить расход вспомогательных материалов; – научно обоснованные режимы темперирования шоколадной глазури различного состава и технология глазированных кондитерских изделий, обеспечивающая снижение возвратных отходов на 20%, ресурсосбережение; – метод расчета энергозатрат процесса измельчения замороженных мясных блоков фрезерованием для создания усовершенствованного технологического процесса резания замороженного мясного сырья; – процесс получения ферментативного гидролизата белков молочной сыворотки с применением мембранной техники, позволяющий создать технологию производства отечественного гидролизата для лечебного, детского и спортивного питания, обладающего высокой биологической ценностью и стоимостью в 2-3 раза ниже зарубежных аналогов.
<p>164. Актуальные проблемы интегрального контроля производства и оборота продовольственн</p>	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методические положения комплексной системы документов технического регулирования и стандартизации для органической продукции животного происхождения на основе системного и процессного подходов, используемые при подготовке Федерального Закона «Об органическом сельском хозяйстве»; – методики определения в мясе и мясных продуктах остаточного количества консервантов, органических кислот, нитрозоаминов хроматографическими методами, с целью выявления фальсификации животных белков для прогнозирования технологической адекватности, качества и безопасности мясной продукции;

<p>о сырья и продуктов питания в трофологической цепи "от поля до потребителя" в целях управления безопасностью и качеством пищевых продуктов</p>	<ul style="list-style-type: none"> – методика оценки хранимоспособности молочной продукции, внедрение которой позволит интенсифицировать технологический процесс производства и вырабатывать продукты гарантированного качества с прогнозируемыми сроками годности, уменьшить затраты на выпуск некачественной продукции; – методика определения содержания фталатов в спиртных напитках методом газовой хроматографии; специализированный программный комплекс для автоматизированного контроля измерений при определении подлинности алкогольной продукции, токсичных микропримесей, летучих кислот, фурфурола и построения контрольных карт Шухарта; – методика определения энтальпии и теплопроводности мяса и мясопродуктов в широком диапазоне температур с применением методов дифференциальной сканирующей калориметрии и термокондуктометрии, позволяющая рассчитывать процессы холодильной обработки и хранения мяса; – методология контроля показателей, характеризующих отличительные признаки кондитерских изделий на основе фруктово-ягодного и овощного сырья, предназначенная для использования в научных и учебных учреждениях, лабораториях предприятий, выпускающих кондитерскую продукцию; – методика по определению органолептических показателей мармелада и пастильных кондитерских изделий, позволяющая повысить качество обработки результатов экспертных измерений, снизить выпуск некачественной продукции и повысить конкурентоспособность кондитерской продукции; – новые межгосударственные стандарты на пищевые продукты и методы их контроля, упаковку, маркировку, транспортирование и хранение, отраслевая нормативно-техническая документация (ТУ), выполненные с учетом требований Технических регламентов Таможенного союза, международных документов, требований промышленности и новых положений в Государственной системе стандартизации Российской Федерации; – закономерности протеолитической и гидролизующей способности протеаз, липаз и их стабилизаторов по отношению к молочным белково-жировым отложениям, образующимся в процессе технологии молочных продуктов; – закономерности влияния антимикробных веществ различной природы, в том числе пестицидов, дезинфектантов и веществ, используемых для фальсификации молока, на развитие наиболее чувствительных микроорганизмов и установление соответствующих порогов ингибирования, используемых в системе производственного контроля выявления наличия в сыром молоке ингибирующих веществ; – экологически безопасные экспресс-способы оценки качества и идентификации липидсодержащего сырья и продуктов его переработки на основе метода ядерно-магнитной релаксации (ЯМР), исключаящие применение токсичных органических растворителей, сокращающие время осуществления анализа с 16 часов до 5 мин.
<p>165. Теоретические основы и</p>	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> – биотехнологический способ снижения аллергенности мясного сырья путем ферментативного и

<p>принципы разработки процессов и технологий производства пищевых ингредиентов, композиций, белковых концентратов и биологически активных добавок функциональной направленности с целью снижения потерь от социально значимых заболеваний</p>	<p>микробиологического воздействия, направленного на биотрансформацию основного белка-аллергена - сывороточного альбумина и технология производства продуктов на мясной основе, снижающих риск возникновения пищевой аллергии у детей;</p> <ul style="list-style-type: none"> – биотехнология бактериального концентрата с новым пробиотическим штаммом <i>Lactobacillus reuteri</i> и <i>Lactobacillus helveticus</i> и закваски прямого внесения для производства молочных продуктов нового поколения; – комплексные пищевые добавки для вареных колбасных изделий, применение которых обеспечивает повышение влагоудерживающей способности, стабильность фаршевых эмульсий, увеличение выхода готовой продукции, а также улучшения цвета, вкусо-ароматического букета и консистенции вареных колбасных изделий для детского питания; – новые молочные и молочносодержащие продукты социального и детского питания с повышенным содержанием белка и функциональными ингредиентами, улучшающими усвоение и утилизацию белков, повышающих антиоксидантный статус организма; – методические рекомендации по созданию рекомбинантных штаммов микромицетов – продуцентов гидролитических ферментов для производства конкурентоспособных ферментных препаратов, применяемых в различных отраслях АПК; – научные основы ферментативной конверсии плодово-ягодного сырья с целью получения продуктов с повышенным содержанием биологически ценных природных компонентов; – методические рекомендации по получению биологически активных добавок целевого назначения на основе направленного биосинтеза и катализа микробной биомассы; – закономерности гидролиза и параметры процесса получения пектина из яблок и клюквы, а также их влияние на показатели качества готового продукта, позволяющие разработать технологию производства пектина, удовлетворяющего международным требованиям, предъявляемым к пищевой добавке E440 и импортозамещение пектина на территории России; – закономерности сорбционных процессов по ионам двухвалентных металлов, для разработки технологии биотрансформации мицелиальной массы – отхода многотоннажных производств пищевых кислот в биополимеры с высокой сорбционной способностью к радионуклидам и элементам тяжелых металлов; – новый способ и аппаратно-технологическая схема получения импортозамещающей добавки-антиокислителя аскорбата натрия, предусматривающие использование двух нейтрализующих реагентов и осуществление процесса кристаллизации в изотермических условиях из концентрированных пересыщенных растворов под вакуумом, позволяющие достичь выхода целевого продукта на уровне 80% с показателями качества соответствующими требованиями ФАО/ВОЗ; – закономерности разделения углеводов инулинсодержащего сырья с использованием нанотехнологии при извлечении высокомолекулярного инулина и низкомолекулярных сахаров и технологический режим
--	---

	<p>хроматографического разделения углеводов инулинсодержащего экстракта на фракции различного углеводного состава;</p> <ul style="list-style-type: none"> – закономерности мембранной очистки, разделения и концентрирования инулина и технологический режим мембранной очистки и концентрирования инулинсодержащего экстракта с использованием отечественных мембран; – новые виды затравочных суспензий кристаллов для разработки технологического режима кристаллизации ангидридной глюкозы в изотермических и политермических условиях; – методика применения ферментных препаратов с фитазной активностью в производстве хлебобулочных изделий и способ повышения биодоступности фосфора и кальция в хлебобулочных изделиях с применением ферментных препаратов; – экспресс-метод определения инулина в свежесобраных клубнях топинамбура; технология инулина и олигофруктозы из топинамбура и цикория; режим извлечения инулина горячей водной диффузией и новая конструкция противоточного диффузионного аппарата; – закономерности изменения физического состояния сахарозы и микронутриентного состава гранулообразного аморфно-кристаллического сахара от условий температурного воздействия в сушке-грануляторе, позволяющие разработать технологию получения поликомпонентных аморфно-кристаллических сахаристых продуктов общего назначения; – инновационная технология производства пищевой добавки «Порошок грушевый» из вторичных ресурсов переработки груш, обеспечивающая высокие показатели качества, безопасность и максимальное сохранение в составе ПД термолабильных биологически активных веществ; – технология получения концентрата поликомпонентного (КПК) из растительного сырья и технологии создания на его основе смесей для безалкогольных и инстантированных напитков, содержащих природные нутриенты с радиопротекторными свойствами (КПК «Приор» и инстантированный напиток «Резон»); – адаптированные кисломолочные напитки смешанного брожения и техническая документация на «Айран домашний» и «АйраниС» с использованием определенного соотношения микроорганизмов, что позволяет получать продукт с пробиотическими свойствами для питания различных групп населения; – технология сдобных хлебобулочных изделий, обеспечивающая сохранение качества и микробиологической устойчивости в течение 30 дней; подана заявка на получение патента.
166. Научные основы управления биохимическими и технологическими процессами	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методические рекомендации по упаковке и хранению мясорастительных полуфабрикатов на основе выявленных закономерностей изменения состава модифицированной газовой атмосферы в упаковке в зависимости от температуры и продолжительности хранения образцов мясорастительного фарша; – алгоритм управления процессом поточной стерилизации гетерогенных продуктов, программа управления

<p>хранения продовольственного сырья и пищевых продуктов с целью сокращения потерь, стабилизации качества и повышения хранимостпособности продукции</p>	<p>процессом стерилизации гетерогенных продуктов из овощей и фруктов на отечественной элементной базе персонального компьютера и программируемого логического контроллера;</p> <ul style="list-style-type: none"> – закономерности влияния обработки γ-излучением, ускоренными электронами и УФ-излучением в сочетании с последующим холодильным хранением в модифицированной газовой среде в полимерных упаковках барьерного типа на динамику формирования состава газовой среды и химико-технологические показатели плодоовощного сырья; – физико-химические и технологические закономерности создания концентрированных консервов и продуктов с длительным сроком годности в диапазоне промежуточной и низкой влажности на молочной основе, принципы формирования их качества, позволяющие проектировать новые и совершенствовать традиционные технологии концентрированных лактозосодержащих продуктов; – технология упаковывания фасованных сыров в пленочные материалы с различными барьерными показателями; технологический регламент по упаковке фасованных сыров в пленочные материалы, позволяющие стабилизировать качество и увеличить сроки годности фасованных сыров; – научное обоснование оптимальных значений катионного и анионного состава водок и водок особых с различным ингредиентным составом с целью стабилизации качества готовой продукции в процессе хранения; – режимы хранения и переработки семян льна на основе научных данных об особенностях состава, физико-химических, физико-биологических и технологических свойствах семян низколиноленового льна для производства биологически активных масел функциональной направленности с оптимизированным жирнокислотным составом по соотношению кислот омега 6: омега 3 ПНЖК; – механизм управления процессами физических изменений дисперсности воздушной фазы, кристаллов льда и лактозы при длительном хранении аэрированных замороженных десертов, который позволит объективно оценивать и регулировать дисперсность структурных элементов замороженных аэрированных продуктов в процессе производства и хранения; – рекомендации по научно-обоснованным режимам холодильной обработки и хранения мяса с долей вымороженной воды не более 50% для повышения эффективности Российской продовольственной холодильной цепи; – способ приготовления биоразлагаемой гибридной композиции (БГК) с термопластическим крахмалом, как промежуточного продукта для полимерной пленки; разработаны ТУ «Крахмал термопластичный», ТИ по его производству и проект Технологического регламента производства неориентированной полиэтиленовой пленки методом плоскощелевой экструзии; – ресурсосберегающая инновационная технология хранения фруктов в условиях искусственного охлаждения и технологическая инструкция по подготовке фруктов путем их обработки электромагнитными полями крайне низких частот, обеспечивающая снижение потерь содержащихся во фруктах биологически активных веществ в процессе хранения; – научно-обоснованная методика определения экзогенной водной компоненты винодельческой продукции на основе изучения соотношения изотопов 180 и 160 с целью сокращения потерь, стабилизации качества и повышения
---	---

	<p>хранимоспособности продукции. Аттестована и внесена в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений;</p> <p>– универсальный алгоритм формирования оценочных критериев качества и безопасности биологических систем с учетом свойств воды в диапазоне низкой, промежуточной и высокой влажности, применение показателя «активность воды» в прогнозировании качества продуктов и интенсивности технологических процессов.</p>
XI. Общественные науки	
167. Исследование динамики соотношения глобального и национального в социально-экономическом развитии и оптимизация участия России в процессах региональной и глобальной интеграции	<p>Разработаны предложения по системе мер экономической политики, направленные на сглаживание воздействия внешних шоков на российскую экономику, в т.ч. в области денежно-кредитной политики – по применению ограниченно дискреционной модели и по усилению регулирования валютного курса, в области бюджетно-налоговой политики – по корректировке действующей системы налогообложения. Предложено введение отдельных ограничений на трансграничное движение капитала на национальном, региональном (в рамках ЕАЭС) и международном уровнях.</p> <p>Проведен комплексный анализ моделей и результатов трансформации в постсоциалистических странах, дана типология факторов экономического роста в государствах российского «пояса соседства». Исследована роль в развитии этих стран избранной стратегии взаимодействия с внешним миром: евроинтеграции стран ЦВЕ, диверсификации внешнеэкономических связей и др. Изучено влияние обострения отношений между Россией и Западом на позиции стран «пояса соседства» по вопросам экономических и политических связей с Россией.</p> <p>Исследованы проблемы конкурентоспособности ЕАЭС в условиях появления таких мегаинтеграционных инициатив как Тихоокеанское партнерство, Экономический пояс Шелкового пути. Выявлены усилившиеся на фоне экономического спада, уменьшения бюджетных доходов стран - участниц, а также санкционной войны между РФ и западным блоком противоречия в рамках ЕАЭС. Сделан вывод о том, что в их основе лежат различия интересов и ожиданий стран от реализации проекта ЕАЭС, обусловленные разными уровнями развития стран, особенностями их отраслевой структуры, спецификой систем управления.</p> <p style="text-align: center;">ИЭ РАН</p> <p>Исследованы теория и практика применения института ГЧП при осуществлении инвестиционных проектов, направленных на реализацию транспортно-транзитного потенциала (ТТП) России. Дано описание неоднозначного влияния на реализацию ТТП страны проекта КНР по развитию ЭПШП, независимой политики стран ЕАЭС в области строительства транспортной инфраструктуры и организации трансграничных перевозок, последствий транзитных конфликтов с другими странами.</p> <p style="text-align: center;">ИПР РАН</p> <p>Разработаны и обоснованы приоритетные направления, инструменты совершенствования управления аграрным</p>

сектором и промышленным комплексом в условиях ВТО в целях обеспечения экономической безопасности территорий.
Разработан, научно обоснован и апробирован методический инструментарий оценки эффективности вертикальной интеграции компаний.

На основе расчетов мультипликатора добавленной стоимости доказано, что крупные вертикально-интегрированные структуры поставляют на рынок конкурентоспособную продукцию высокого передела и выступают «локомотивами» роста национальных экономик.

Обоснован набор инструментов совершенствования управления формированием и развитием вертикально интегрированных структур.

ИСЭРТ РАН

Обоснована многоуровневая система приоритетов роста конкурентоспособности агропродовольственного комплекса. Проведено сценарное моделирование краткосрочных и долгосрочных трендов изменения конкурентоспособности комплекса на основе межотраслевого подхода. Развита методология прогнозирования межотраслевых цепочек формирования добавленной стоимости в условиях макроэкономических рисков и нестабильности, на основе которой определены перспективы их развития.

С учетом факторов сбалансированности продовольственного рынка и механизмов взаимодействия крупных и малых форм предприятий комплекса выявлены основные ограничения и необходимые условия для обеспечения экономической доступности продовольствия высокого качества для всех социальных слоев населения в объемах, соответствующих современным требованиям науки о питании.

Разработаны среднесрочные прогнозы роста аграрного производства. Выделены группы регионов с разным инновационным потенциалом. Доказано, что важнейшими приоритетами развития агропродовольственного комплекса страны являются преодоление межрегиональных различий в уровне обеспечения производственными ресурсами и эффективности их использования, снижение зависимости аграрного производства от импорта основных производственных ресурсов.

Проведено теоретико-методологическое обоснование стратегических приоритетов развития социального потенциала агропродовольственного комплекса. Выполнен сравнительный анализ межрегиональных различий демографического развития сельских территорий России. Предложены альтернативные сценарии демографического развития села в кратко- и среднесрочной перспективе.

ИАГП РАН

Выполнена оценка среднесрочных эффектов (эффекта благосостояния, эффекта создания торговли, эффекта роста масштабов торговли) включения российской экономики в глобальные форматы экономической и политической интеграции (Европейский союз, БРИКС, Транстихоокеанское партнерство), которые возникают при различных

сценариях сближения. Показано, что максимальное значение эффекта благосостояния и эффекта создания торговли достигается в рамках сближения со странами ЕС, а максимальный эффект масштаба обеспечивается при сближении с БРИКС.

С использованием комбинированной модели частичного равновесия получены сценарные оценки последствий создания зоны свободной торговли со странами, входящими в конкурентные и дополняющие друг друга торгово-экономические форматы в АТР для российской экономики в условиях санкционных ограничений (общего торгового эффекта, эффектов создания и отклонения торговли, эффекта благосостояния). Измерены диапазоны изменений товарной структуры внешней торговли России. Определены долгосрочные вызовы и возможности для российской экономики от либерализации торговли со странами АТР, в том числе вероятность и масштабы создания валютной зоны в АСЕАН.

Оценены с использованием национальной статистики Японии, Республики Корея и КНР институциональные и технологические факторы интеграции национальных транспортных систем стран СВА, определено взаимное влияние интеграции и структурно-стоимостных характеристик транспортных комплексов стран за период 1990-2013 гг..

ИЭИ ДВО РАН

Выработан алгоритм формирования статистических данных для показателей региональной модели финансовых потоков по институциональным секторам, сопоставимых с Системой национальных счетов, предложены методы их корректировки. Для сектора «Корпорации» разработан оригинальный подход к переводу добавленной стоимости из отраслей экономики в сектора, а также условной замены располагаемых доходов предприятий на валовое накопление основного капитала. Предложено доходы сектора «Государственное управление» исчислять на валовой основе, расходы дополнить прямыми федеральными субсидиями на территории, не отображаемые в консолидированных расходах субъекта РФ. Обоснована методика определения добавленной стоимости малого бизнеса и самозанятых граждан для сектора «Домашние хозяйства».

Разработана схема взаимной увязки показателей региональной балансовой модели финансовых потоков, в которой ресурсы и использование денежных средств институциональных секторов трансформируются в счет формирования и использования финансовых ресурсов региона. Счет имеет матричную форму, и показывает распределение финансовых ресурсов по источникам доходов и секторам, где компоненты формирования (оплата труда, налоги и валовая прибыль), распределения (трансферты и платежи) и использования (конечное потребление, накопление) добавленной стоимости взаимосвязываются по секторам (корпорации, государственное управление, домашние хозяйства) по принципу двойной записи.

Представленная схема имеет высокую степень новизны, в сравнении с отечественными и зарубежными аналогами. Практическая значимость предлагаемой схемы: может быть положена в основу анализа источников формирования валового продукта территорий, позволяющего объективно оценивать финансовый потенциал территорий различного уровня.

	<p>Доказано, что импортозамещение связано с расширением экономической самостоятельности территорий и повышением их интеллектуального и производственно-технологического потенциала. Обосновано положение, что сдерживание данных процессов ведет к возможности возникновения «региональной периферийной экономики», свойством которой является зависимость периферии от центра, снижение местной инициативы, торможение технологического развития. Выдвинуто положение о необходимости использования для развития импортозамещения и преодоления «региональной периферийной экономики» таких методических инструментов, как социальная психология населения, психологические установки в экономическом развитии, «вторая невидимая рука рынка», инклюзивное технологическое развитие, «soft power» (мягкая сила) и гуманизация технологического развития. Разработана методика сопоставления финансовых затрат и результатов по импортозамещению с потенциальными выгодами от инвестирования данных средств в альтернативные проекты. Уточнена методика выбора региональных инновационных приоритетов импортозамещения за счет использования показателей состояния инновационного климата, достигнутого уровня развития инновационной деятельности, качества инновационной инфраструктуры и социально-экономической среды.</p> <p style="text-align: center;">ИЭ УРО РАН</p> <p>Разработана методика научного анализа эффективности интеграционных процессов с позиций направлений, предусмотренных Договором о создании ЕАЭС. Проведен анализ отечественного и зарубежного опыта формирования единого интеграционного социального пространства, даны рекомендации по роли институциональных структур в евразийской интеграции в соответствии с Договорами о создании ЕАЭС, ОДКБ, ШОС.</p> <p style="text-align: center;">ИСПИ РАН</p>
<p>168. Разработка концепции социально-экономической стратегии России на период до 2050 года (Дерево целей и система приоритетов)</p>	<p>– Предложен цивилизационный концепт измерения идентичности для изучения современного мироустройства, характеризующегося, с одной стороны, усилением взаимосвязи и взаимозависимости различных стран и народов, с другой стороны, интенсификацией процесса выделения разных форм (этнической, национальной, культурной, религиозной и др.) фрагментации, локализации, регионализации. Изучены различные вопросы политического измерения проблемы идентичности. Доказано, что в условиях резко усложнившихся политической и социальной реальности, в постсоциалистических странах проблема идентичности приобретает особое значение.</p> <p style="text-align: center;">ИСПИ РАН</p> <p>– Осуществлен институциональный анализ структурной динамики российской экономики. Определены институциональные возможности достижения устойчивого экономического роста за счет стимулирования</p>

потребления и инвестиций, совершенствования бюджетных и финансовых институтов. Разработаны концептуальные подходы обеспечения экономического роста на основе использования институтов развития.

– Определены новые вызовы и угрозы экономической безопасности, характерные для современной ситуации в экономическом развитии России. Разработана стратегия защиты национальных интересов и конкретные предложения по системе необходимых противодействий угрозам по всем бюджетным уровням (федеральному, региональному, муниципальному), отвечающие национальным интересам в сферах экономического развития и социальной поддержки населения страны.

– На основе оценки ключевых вызовов в сфере социально-трудовых отношений, сильных сторон и слепых зон реализуемой социальной политики разработана модель социальной политики, направленная на развитие национального человеческого потенциала. Приоритетными направлениями данной модели являются обеспечение достойной занятости и поддержка отраслей нематериального производства при сохранении значимой, но подчиненной роли социальных трансфертов. Реализация предлагаемой модели социальной политики является необходимой предпосылкой устойчивого социально-экономического развития страны.

ИЭ РАН

– Предложен методический инструментарий к многомерной комплексной оценке структурной трансформации экономики стран ЕАЭС. Проведен анализ динамики и структуры факторов экономического роста стран ЕАЭС в период с 1991-2015 гг. в условиях нарастающей нестабильности. Проведен многофакторный анализ зависимости выпуска промышленной продукции от основополагающих факторов производства. Разработана социально-экономическая стратегия развития стран ЕАЭС на среднесрочную перспективу.

– Разработаны методы прогнозирования социально-экономической динамики развития федеральных округов России с учетом факторов экономического роста. Выработаны предложения по формированию современной финансово-кредитной системы, реформированию налоговой системы, развитию региональной банковской системы. Обоснованы перспективы социально-экономического развития регионов России с учетом влияния интеграционных факторов.

– Разработаны важнейшие составляющие механизма экологически устойчивого развития национальной экономики: инструментарий неналогового изъятия горной ренты в нефтедобывающей и газодобывающей промышленности с учетом экологического фактора, методика оценки ущерба вследствие негативных воздействий на компоненты окружающей среды при реализации инфраструктурных проектов, предложения по совершенствованию экономической политики в агропромышленном комплексе России.

– Показано формирование стратегических направлений сквозного координированного управления локализованными сегментами инфраструктуры инновационных систем стран ЕАЭС, основанного на интеграции их экономик и на росте в рамках ЕАЭС внутреннего научно-технического оборота, реализуемого в рамках квази-

единого распределенного информационно-телекоммуникационного пространства.

– Исследовано формирование стратегических направлений организации комплексных мероприятий, ориентированных на стимулирование трендов инновационного развития компаний с государственным участием и технологически кооперированных с ними предприятий всех форм собственности, объединенных интегрированными научно-техническими циклами в рамках группы базовых технологий для конструирования новой системы управления.

– Выявлены стратегические направления формирования международного союзного пула национальных валютно-финансовых центров или кластеров крупных национальных финансово-банковских структур (финансовых агентов) России и государств-членов ЕАЭС с выходом на мониторинг и координацию реальных процессов формирования, концентрации и перераспределения всех форм и видов валютно-финансовых ресурсов (активов) в конкретной валютной или территориально-государственной зоне.

– Выявлена несбалансированность развития основных макроэкономических показателей российской промышленности и финансового сектора, результатом которой стали деградация производства и гипертрофированная финансовая сфера. Предложены возможные решения по повышению сбалансированности и эффективности финансовой политики в период системного кризиса. Исследована возможность применения китайского опыта для стимулирования темпов экономического роста российской экономики.

– Доказана неэффективность проводимой в стране жесткой финансово-денежной политики, обуславливающей хроническое недофинансирование и недокредитование предприятий реального сектора экономики. Обоснована целесообразность перехода к умеренно-мягкой денежно-кредитной политике с целью обеспечения экономики дешевыми длинными деньгами. Предложен механизм трансформации свободных средств в долгосрочные вложения, а также расширение системы рефинансирования коммерческих банков со стороны ЦБ РФ.

– Разработана теоретическая система интерпретаций категории «оборотный капитал». Сформулированы причины ослабления инвестиционной деятельности в российской экономике, доказана эффективность привлечения капитала через выпуск ценных бумаг промышленных предприятий. Предложены способы преодоления недостатка ликвидности с помощью налоговых льгот, снижения нормы резервирования и расширения перечня бумаг, принимаемых в залог при кредитовании.

– Разработан комплекс мер и механизмов обеспечения промышленной безопасности с учетом внешних и внутренних угроз. Выявлены и обоснованы ключевые точки роста конкурентоспособности российской экономики на основе качественных и количественных характеристик технико-технологического развития. Определены геополитические и организационно-экономические условия обеспечения технологической безопасности крупных промышленных центров.

– Обоснованы основные направления научно-технологического и инновационного развития экономики РФ с

учетом мирового опыта. Выполнен анализ развития высокотехнологичных секторов экономики за период 2000-2015 гг. Определены возможности и условия формирования высокотехнологичных компетенций у населения.

ИПР РАН

– Были продолжены исследования, связанные с совершенствованием математико-статистического инструментария, используемого при идентификации структурных параметров балансовых и факторных эконометрических моделей. По результатам проведенных исследований сформулирован общий вид и методы идентификации статистических моделей, обеспечивающих возможность оценки на эмпирических данных масштабов вклада таких факторов, как основной капитал, численность занятых, качество капитальных и трудовых ресурсов, в динамику производства на уровне реального сектора отечественной экономики и отдельных видов экономической деятельности. Разработаны методика и алгоритм прогнозных расчетов динамики отдельных отраслей (видов экономической деятельности) в зависимости от прогнозных вариантов динамики ВВП и его функциональных элементов.

– Продолжены исследования в области формирования статистической базы проводимых исследований: проводилась актуализация и систематизация статистических данных о динамике выпуска и производственных ресурсов отдельных секторов (видах деятельности).

– Разработаны программные продукты, обеспечивающие реализацию различных вариантов методов идентификации параметров факторных и балансовых эконометрических моделей в практике прогнозно-аналитических расчетов.

– Разработка региональных аспектов формирования новой модели развития российской экономики в условиях экономических санкций и снижения притока внешних ресурсов. Исследование вклада регионов, в том числе территорий с особыми условиями экономической деятельности, в динамику социально-экономического развития России. Сделан анализ антикризисных мер, принимаемых на региональном уровне.

– Проведен анализ финансово-бюджетных и инфраструктурных условий, межуровневых отношений и межрегиональных диспропорций при прогнозировании социально-экономического развития регионов и городов.

– Оценка вклада (на основе метода структурных сдвигов) в региональную динамику общенациональных и региональных факторов экономического роста и потенциал роста регионов на основе эндогенных факторов.

– Исследованы крупные агломерации и их вклад в социально-экономическое развитие страны.

– Выявлены особенности развития крупных агломераций в зависимости от транспортного фактора.

– Анализ динамики состояния жилищного фонда по регионам России. Мониторинг дифференциации жилищных условий, развития рынка жилья и доступности жилья для населения по регионам России: методы, оценка, прогноз. Проведены аналитические и прогнозные исследования по вопросам потенциала развития жилищного сектора и жилищного строительства в России в контексте восстановления экономического роста.

– Произведена интеграция моделей взаимосвязи показателей оплаты труда и ВВП и модели мультипликатора конечного спроса в единую систему расчетов. Проанализированы основные особенности и перспективы развития отечественной табачной промышленности. Проведены аналитические и прогнозные исследования по вопросам потенциала развития жилищного сектора и жилищного строительства в России в контексте восстановления экономического роста.

– Продолжена работа по совершенствованию механизма и процедуры расчетов в рамках квартальной макроэкономической модели QUMMIR и по актуализации динамической межотраслевой модели RIM: разработка функциональных блоков и согласование расчетов в рамках единой системы. За отчетный период в модели RIM были построены уравнения в структуре 44 видов экономической деятельности, совпадающей со структурой расчетных межотраслевых балансов ИНП РАН, для блока потребления населения, блока расчета заработной платы. Разработка межотраслевой макроэкономической модели экономики России для целей средне- и долгосрочного прогнозирования.

– По результатам модельных расчетов выпуск Квартального прогнозно-аналитического бюллетеня ИНП РАН «Анализ и прогноз краткосрочных показателей экономической динамики».

– Ежеквартальный мониторинг текущей социально-экономической ситуации в России и мире, оценки перспектив развития нефтяного сектора в кратко- и среднесрочной перспективе

– Разработка ежемесячных прогнозов развития экономики России по актуальным вопросам экономической политики: прогнозно-аналитические материалы; ежемесячная прогнозно-аналитическая записка «Оценка итогов работы промышленности» (публикуется на сайте www.macroforecast.ru).

– Разработка модели спроса на энергоресурсы в мире и России.

– Обновление баз данных входных и выходных переменных. Переоценка эконометрических зависимостей. Произведена интеграция моделей взаимосвязи показателей оплаты труда и ВВП и модели мультипликатора конечного спроса в единую систему расчетов.

– Проведено исследование потенциальной и реальной миграционной подвижности населения в современной России, динамики и направления перемещений населения, структуры миграционных потоков, миграционных настроений и установок на миграцию.

– На основе исследований предыдущих двух лет были разработаны метод и инструментарий оценивания инновационно-технологических факторов в обрабатывающих производствах с учетом межотраслевых эффектов. Формализован механизм взаимодействия инвестиционных и инновационно-технологических факторов наряду с организационными факторами в обрабатывающих производствах. Уточнена и апробирована прогнозно-аналитическая модель развития обрабатывающих отраслей.

– Разработанные методы и инструментарий инновационных, инновационно-технологических и организационных факторов для определения приоритетов в рамках государственных программ (с разбивкой по

регионам и их группам) позволяют существенно повысить эффективность инновационной и инвестиционной деятельности и способствовать трансформации инвестиционных ресурсов в технологические инновации, обеспечивающие конкурентоспособность отраслей обрабатывающей промышленности.

– Разработанные инструментальные процедуры обеспечивают возможность получения количественных оценок зависимости структуры технологий от инновационной насыщенности инвестиций для соответствующих обрабатывающих отраслей. Это позволяет осуществлять прогнозные построения развития технологической базы обрабатывающих производств в целом и по регионам, а также ее влияние на промышленность и структуру рынка машинотехнической продукции. В результате разработан метод и инструментарий прогнозирования развития обрабатывающих производств, включая динамику и структуру рынков их продукции.

– Проведен анализ взаимосвязи структурных сдвигов в отраслевой структуре экономики и темпов экономического роста. Сформулированы требования к интенсивности структурных сдвигов в долгосрочной перспективе.

– Исследовано влияние поведения российских предприятий на макроэкономическую динамику в стране. Проведено моделирование и численная оценка взаимосвязей между различными аспектами деятельности предприятий.

– Проведен анализ процессов модернизации отечественного комплекса конструкционных материалов (ККМ) в сценариях модернизации экономики России, исследованы тенденции изменения потребления материальных ресурсов отраслями российской экономики, проведена апробация методологического подхода к оценке влияния изменения технологических взаимосвязей на эффективность производства конструкционных материалов в РФ. Проведен анализ развития ККМ исходя из требований «зеленой» экономики. Выделены ключевые проблемы функциональной модернизации ККМ. Разработаны методические подходы к оценке эффективности модернизации производства в ККМ в условиях динамических изменений внешней среды.

– Оценка состояния видов транспорта и транспортной инфраструктуры России и основных тенденций развития на средне- и долгосрочную перспективу. Оценка потенциала видов транспорта, «узких мест» в части пропускной способности имеющихся коммуникаций. Разработка теоретических и практических вопросов согласованной политики Единого экономического пространства Белоруссии, Казахстана и России.

– Финансово-структурная неоднородность российских регионов: анализ проблемы и разработка подходов к ее решению. Рекомендации по финансовой, денежно-кредитной и валютной политике. Экспертиза текущих мер финансовой политики.

– Разработка методологии исследований финансово-структурного развития на национально и глобальном уровне, прикладные исследования в части оптимизации траектории структурного развития российских финансов.

– Среднесрочные перспективы финансового развития на глобальном уровне: анализ тенденций и оценка влияния на российскую экономику и финансы. Рекомендации по финансовой, денежно-кредитной и валютной

политике.

– Проведен анализ взаимосвязи уровня затрат на НИОКР в долгосрочной перспективе и интенсивности структурных сдвигов. Проведена оценка влияния санкций на приток иностранных инвестиций в российскую экономику. Разработаны предложения по выравниванию дефицитов региональных бюджетов.

– Разработан перечень требований к бюджетной системе в новой экономической модели, ориентированной на стимулирование экономического развития. Выявлено два способа наращивания бюджетных расходов. Оценка эффективности бюджетных расходов с точки зрения их вклада в экономический рост, ранжирование расходов по степени их эффективности с целью определения перечня наиболее приоритетных; повышение ритмичности финансирования расходов; реформирования системы межбюджетных отношений.

– Развитие методологии и прогнозно-аналитического инструментария исследования структурных изменений в сфере занятости на рынке труда России. В научном отчете представлены результаты работы по разработке нового и совершенствовании существующего прогнозно-аналитического инструментария исследования структурных изменений в сфере занятости на рынке труда России. Дана характеристика структурных изменений в сфере занятости и на рынке труда, в том числе в региональном разрезе. Рассматриваются возможные направления перспективных структурных изменений. Предлагаются пути по учету происходящих и перспективных структурных изменений при оценке перспективной динамики сферы занятости и рынка труда. Проведен анализ внутренней и внешней миграции России за 2016 г.; прослежены тенденции и новые вызовы. Проведен мониторинг миграционного законодательства с позиций обеспечения потребностей рынка труда. Проведено исследование потенциальной и реальной миграционной подвижности населения в современной России, динамики и направления перемещений населения, структуры миграционных потоков, миграционных настроений и установок на миграцию.

ИНП РАН

– Определены сущность и значение экономического потенциала населения для регионального развития на основе синтеза социокультурного, институционального и функционального подходов, предполагающих рассмотрение населения той или иной территории в качестве организованного сообщества, функционирующего под влиянием тесной взаимосвязи экономических, социальных и ценностных установок.

– Разработан методический подход к оценке парциального вклада демографических и социально-экономических факторов в формирование экономического потенциала населения, включающий методы машинного обучения (machine learning) и интеллектуального анализа данных (data mining) и представляющий собой систему параметрических оценок вклада каждого фактора в динамику развития экономического потенциала населения.

– Разработана Концепция модернизации трудовых отношений на основе демократизации производственной

жизни на российских предприятиях, основные положения которой включают. Исследования типичных систем трудовых отношений на подавляющем большинстве российских предприятиях разных отраслей и организационно-правовых форм со всей очевидностью показали, что для них характерно отстранение работников от участия в отношениях собственности на средства производства и в отношениях управления, что порождает отчуждение труда.

– Теоретические результаты и предложения имеют большое практическое значение для совершенствования работы российских организаций по вовлечению персонала в отношения собственности на средства производства и отношения управления.

ИЭ УрО РАН

– Оценены последствия консервации просемейной демографической политики. На основе когортного анализа результатов социологических обследований, проведенных в 2013 и 2016 гг., установлено, что у поколения 1989-1993 гг. рождения, ставшего адресатом федерального материнского капитала, в условиях пролонгации его действия до 2018 г. произошло увеличение установок детности; у когорты 1994-1998 гг. в отсутствие новых мероприятий наблюдается негативная динамика репродуктивных намерений; родившиеся в 1999-2000 гг. не получили стимулирующего воздействия существующих мер просемейной политики на уровень репродуктивных установок.

– Обоснована система расселения, включающая уплотнение опорного каркаса расселения и создание вокруг его центров групповых систем поселений за счет улучшения транспортной доступности; сдерживание роста больших и укрупнение малых городов и поселков городского типа. Главной тенденцией расселения станет создание постоянных форм, рассчитанных на длительный срок существования. На территориях с абсолютно дискомфортными и экстремально дискомфортными климатическими условиями, а так же с ограниченными запасами эксплуатируемых природных ресурсов предпочтительнее создавать временные формы расселения.

– Обоснованы теоретические и методологические подходы, раскрывающие особенности устойчивого развития северных территорий, которое рассматривается как континуум (производная), с одной стороны, текущего социально-экономического уровня развития территории, а, с другой, – наличия гражданского общества, способного формулировать и защищать не только частные интересы, но и общественные. Выделены индикаторы, характеризующие основные направления устойчивого развития территории: демографические процессы, занятость и рынок труда, уровень социального неравенства, бедности и социальной организации местных сообществ (Население северных регионов: от количественных показателей к качественному измерению).

– Рассмотрены тенденции развития сельского хозяйства в 1960-1980-е гг. и в условиях рыночных преобразований. Для выбора стратегии развития аграрного сектора выявлены его сильные и слабые стороны, возможности и угрозы. Обоснована концепция продовольственного обеспечения населения Арктического

	<p>субрегиона и приарктической зоны. Разработаны предложения по формированию и развитию сельскохозяйственного консультирования.</p> <p>– Обоснована гипотеза, что основная проблема самоорганизации местных сообществ и определения стратегии развития региона заключается в разрушении культурной самодостаточности коми, подавлении этнических интересов. Традиционная культура коренного населения остается неоцененной и невостребованной, но только уже в условиях рыночного развития. Непризнание проявляется в несогласии признать практики исключения по отношению к коренным и неготовности их обсуждать, что мешает сформулировать общие интересы всех жителей и определить вектор дальнейшего социально-экономического развития территории.</p> <p style="text-align: center;">ИСЭиЭПС КОМИ НЦ УрО РАН</p> <p>– Выделены ключевые факторы, обуславливающие существование неэффективной миграционной политики в Российской Федерации в вопросах регулирования трудовой миграции, в том числе система квотирования иностранной рабочей силы. Описан механизм регулирования трудовой миграции с учетом кооперации со странами ЕАЭС. Разработаны шесть ключевых блоков рекомендаций по совершенствованию системы регулирования трудовой миграции в Российской Федерации.</p> <p style="text-align: center;">ИСПИ РАН</p> <p style="text-align: center;">–</p>
<p>169. Разработка математического и эконометрического инструментария, а также теоретических и методологических основ анализа, моделирования и прогноза качества и образа жизни населения: макро- и региональный аспект</p>	<p>Получены важнейшие научные и прикладные результаты в области разработки теоретических и методологических основ анализа, измерения, моделирования и прогноза качества и образа жизни населения. Разработана дезагрегированная макроэконометрическая модель российской экономики с учетом влияния факторов структурных сдвигов и единичных корней на динамику основных макроиндикаторов.</p> <p>Разработан комплекс имитационных моделей эколого-экономической системы с использованием методов агентного моделирования (на примере Республики Армения).</p> <p>Развит математический и эконометрический инструментарий для моделирования и прогноза социально-экономических процессов.</p> <p>Проведена проверка гипотез, позволяющих сравнивать оценки эффективности региона по модели соответствующей группы с оценками по модели, построенной для всей совокупности регионов.</p> <p>Разработан новый алгоритм эволюционной нечеткой кластеризации для модели поведения толпы в условиях чрезвычайной ситуации</p> <p>Проведён кибернетико-методологический анализ общей проблемы управления социально-экономическими системами и роли информационных процессов. Указаны критические границы, затрудняющие возможности успешного управления.</p> <p>Получила развитие концепция прямых научных коммуникаций между авторами результатов исследований и их пользователями.</p>

В составе системы Соционет для ученых предоставлены возможности создавать микро-публикации в момент чтения текстов научных статей в формате PDF.

Проведены работы по внедрению современных инструментальных средств и новых информационных технологий в действующие в институте локальные и глобальные вычислительные сети, подключен ряд новых сегментов сети.

Проведена модернизация аппаратно-программной платформы выделенного сегмента сетевой среды, основанная на использовании современного аппаратного маршрутизатора и WiFi точек доступа.

Начат цикл работ по исследованию загрузки Антивирусного сервера в различных режимах с целью совершенствования антивирусных средств, получены первые результаты исследований.

Проводится поддержка антивирусного / антиспамового почтового шлюза SMG 10.6.3-7 в виртуальной среде; проведена опытная эксплуатация отечественного ПО KSMG для почтовых серверов.

Внедрены и используются средства мониторинга состояния и текущей нагрузки сетевого оборудования и серверов локальной сети на основе Zabbix 2.4 в составе Zabbix-сервера, а также SNMP агентов и агенты мониторинга.

Осуществляется модернизация структурированной кабельной системы локальной сети, произведена замена части пассивного сетевого оборудования, поддержка и подключение рабочих станций и переносных компьютеров сотрудников института. Поддерживается функционирование существующих сервисов локальной сети и внутреннего портала ЦЭМИ РАН.

Обновлены подсистемы внутреннего портала ЦЭМИ РАН, позволяющие актуализировать его контент, улучшены средства импорта и экспорта данных, взаимодействие с другими компонентами портала, условия для проведения совместных исследований.

Проведены работы по интеграции программной среды электронного документооборота “VIK”, с АРМами, основанными на системе «Парус», и актуализации алгоритмов вычислений в соответствии с текущим законодательством. Освоена работа с ГИС «Электронный бюджет», порталами ФАНО, Минобрнауки, Росреестра, Росимущества, Минфина.

ЦЭМИ РАН

Значительно пополнены научные электронные ресурсы с открытым доступом, представляющие результаты исследований института, работу аспирантуры, диссертационного и Ученого советов, научно-организационную деятельность. Опубликованы выпуски научного электронного журнала института. В рамках проектов РГНФ и РФФИ совместно с другими их участниками получены новые результаты в развитии функциональности семантических научных электронных библиотек.

ИПР РАН

Разработан алгоритм оценки влияния демографических переменных на величину Пенсионного Фонда России; проанализирована динамика величины расходов Пенсионного Фонда на выплаты пенсий и пособий в расчете на одного

пенсионера, коэффициента замещения и ряда других показателей для четырех сценариев динамики рождаемости и трех вариантов возраста выхода на пенсию. Показано, что повышение пенсионного возраста увеличивает значения основных показателей функционирования пенсионной системы, но не в состоянии кардинально изменить ситуацию.

Построена и исследована модель экономического роста рамсеевского типа с неоднородными потребителями и динамическим голосованием. Потребители в модели различаются как своими межвременными предпочтениями, так и своими мгновенными функциями полезности, и голосуют по поводу нормы потребления. Проанализированы стационарные равновесия с голосованием и равновесия сбалансированного роста с голосованием. Сформулированы условия, при которых результаты голосования будут определяться оптимальным планом «медианного» потребителя.

Для модели с производством и экстерналиями на сетях показано, что поведение агентов в равновесии целиком определяется их значениями альфа-центральности. Введены понятия типа вершины и матрицы типов, построена типология сетей. Показано, что во многих случаях матрица типов может быть использована в задачах сетевого анализа и экономики на сетях вместо матрицы инцидентий, имеющей существенно больший размер.

Даны характеристики индекса доходности портфеля активов по отношению к бенчмарку на основе аксиоматического и экономического подходов в теории экономических индексов. Эти характеристики не используют в явном виде предположение о бенчмаркинге. Функциональный вид индекса и существование бенчмарка являются следствием аксиом и предположений, отражающих основные свойства, ожидаемые от подобного рода индексов.

Для оценки нелинейных МС-ДСОЭР (обобщение ДСОЭР моделей) были построены 4 нелинейных фильтра, и проведены тесты качества оценок параметров, фильтрации и вычислительных затрат. MSQKF существенно превосходит остальные фильтры с точки зрения вычислительных затрат. Он так же оказывается одним из двух лучших фильтров исходя из почти всех тестов качества фильтрации (включая качество оценок квази-максимального правдоподобия, RMSE и LPS ненаблюдаемых переменных).

Для двух различных классов случайных антагонистических игр большого размера выявлен так называемый эффект концентрации меры: макроскопические свойства больших случайных объектов могут быть не случайными;

Второй класс больших случайных игр, для которого обнаружен эффект концентрации меры, образован квадратными матричными играми, элементы которых являются независимыми одинаково распределенными случайными величинами. В предположении о симметричности случайной игры доказана гипотеза, принадлежащая Джонассону: если размер матрицы стремится к бесконечности, то доля чистых стратегий, используемых игроком в его смешанной оптимальной стратегии с большой вероятностью близка к половине.

Определено решение SD-prekernel. Доказано, что на классе игр банкротства решение SD-prenucleolus совпадает с хорошо известным решением Minimal Overlap Solution (то есть, фактически, что SD-prenucleolus является его обобщением на классе всех кооперативных игр).

Продолжено исследование редукционных аксиоматик для принципов оптимальности в категориях бескоалиционных нестратегических игр.

Выведены условия асимптотической устойчивости состояний равновесия для двух классов математических моделей процессов социальной самоорганизации замкнутого населения. Исследована динамика стандартизованных коэффициентов смертности пожилого населения для всех регионов РФ для мужского и для женского населения в 1989 - 2012 гг.

В рамках исследования методов моделирования культурной трансмиссии построена модификация базовой модели с гетерогенными агентами, учитывающая возможность накопления человеческого капитала и передачу его потомкам.

На основе построенной ранее модели функции полезности как результата выбора индивидом аттитюда (отношения к жизни) из меню аттитюдов («отношений к жизни») проведен анализ задачи Нэша о сделках. Показано, что коллектив, как и отдельные его члены, обладает меню аттитюдов, состоящим из векторов средних аттитюдов индивидуальных членов коллектива. Решение Нэша задачи о сделках сводится к выбору из коллективного меню аттитюдов.

СПб ЭМИ РАН

Разработан алгоритм моделирования экономического роста территорий на основе развития производств, создающих высокую добавленную стоимость. Алгоритм позволяет комплексно подойти к моделированию экономического роста территорий и на завершающем этапе создать программную среду, которая позволит достичь следующих целей: во-первых, осуществлять интеллектуальный, автоматизированный анализ данных, а во-вторых, построить прогнозные модели на базе имеющихся массивов статистических данных и использовать полученные модели для принятия управленческих решений.

Вариативный прогноз численности населения свидетельствует о её сокращении к 2035 году по всем сценариям от 11 до 15% от базового уровня. Доля когорт старших возрастов вырастет на 2-6%, молодого - сократится на 13-17%.

Установлено, что самооценка населением региона своего здоровья, несмотря на колебания в отдельные годы, в целом заметно улучшилась: доля жителей, оценивающих свое здоровье как «хорошее, довольно хорошее» в 2016 г. возросла по сравнению с 1999 г. более чем в 1,5 раза, а число тех, кто оценивает его как «плохое, очень плохое» сократилось почти в 2 раза.

Согласно результатам мониторинга, за последние годы заметно увеличилась ценность здоровья: оно занимает ведущее место в системе ключевых приоритетов населения Вологодской области наряду со счастливой и дружной семьёй и материнством/отцовством. Примечательно, что жители районов по сравнению с респондентами из крупных городов чаще отмечают здоровье в качестве главной жизненной ценности (82% против 75% в г. Вологде и 74% в г. Череповце).

В параметрах самосохранительного поведения населения региона выявлены заметные территориальные, гендерные и возрастные различия. Установлено, что более низкими самосохранительными установками обладают сельские жители по сравнению с городскими, мужчины по сравнению с женщинами, представители трудоспособного

возраста по сравнению с молодёжью и пожилыми людьми.

Основными внутренними факторами самосохранительного поведения являются: установка на долголетие, высокая ценность здоровья (в том числе в случае его ухудшения), ответственность за свое здоровье и жизнь в целом, медико-гигиеническая грамотность; внешними – «мода» на здоровый образ жизни, доступность медицинских и оздоровительных услуг, развитая инфраструктура физкультуры и спорта.

Наряду с параметрами естественного движения населения существенным фактором территориальной дифференциации демографического старения в Вологодской области является центростремительная миграция населения трудоспособного и младшего возрастов из сел в города (и пожилых людей из города в села, соответственно). Таким образом, это ведет к ускоренному изменению возрастной структуры населения сельских территорий в сторону ее «старения», но, в то же время, способствует «омолаживанию» городского населения.

Предложен конструктивный подход к анализу понятия «качество жизни», заключающийся в выделении её сущностной, структурной и инструментальной частей. Структурированы и описаны основные подходы к трактовке данной категории в соответствии с её сущностной, структурной и инструментальной особенностями.

Систематизированы теоретические подходы к определению структуры качества жизни населения, выявлены наиболее часто встречающиеся в трудах российских и зарубежных исследователей структурные блоки качества жизни, признаваемые как минимально необходимые, на основании чего предложена и обоснована четырёхкомпонентная структурная модель качества жизни населения, отражающая наиболее значимые в экономическом плане проблемные области и позволяющая производить региональные сопоставления по доступным статистическим данным;

Типологизированы методологические подходы к оценке качества жизни населения по трем ключевым направлениям: объективному, субъективному и комбинированному;

Разработана и апробирована методика индексной оценки субъективного качества жизни населения на основе социологических измерений по восьми сторонам жизни (семейная и трудовая жизнь, проведение свободного времени, состояние здоровья, материальное благосостояние, экологическая ситуация, инфраструктура, безопасность). Расчёт индекса производился путем линейной свертки показателей при помощи взвешивания уровня удовлетворенности по степени важности рассматриваемых сторон жизни. Составлены социальные портреты различных социально-экономических групп населения;

Разработана и апробирована методика комплексной оценки качества жизни населения регионов России, заключающаяся в расчёте интегрального индекса качества жизни населения каждого региона по четырем компонентам: здоровье населения, уровень жизни, рынок труда, безопасность жизнедеятельности. На основе значений рассчитанного индекса построена группировка субъектов РФ, наглядно отображающая их расположение относительно друг друга по качеству жизни. Выделены сильные и слабые стороны состояния качества жизни населения отдельных территорий;

Выявлены факторы финансового поведения населения, которые могут рассматриваться как точки приложения управленческого воздействия на финансовое поведение населения, и проведена количественная оценка их влияния на

финансовое поведение населения;

На основе данных выборочного обследования бюджетов домашних хозяйств, проводимого Федеральной службой государственной статистики, выполнена оценка степени доходной дифференциации финансового поведения населения России и Вологодской области, рассчитаны и проанализированы индикаторы финансовой активности домохозяйств (норма сбережений, норма десбережений), в том числе в разрезе групп с разным уровнем дохода;

Проведена оценка взаимосвязи финансового поведения и качества жизни населения (с использованием интегрального индекса качества жизни населения). Анализ показал, что между финансовым поведением и качеством жизни населения существует умеренная однонаправленная связь. При этом чем выше сберегательная и кредитная активность населения, тем, вероятнее всего, лучше характеристики качества жизни и выше его интегральная оценка;

Разработана и апробирована методика демографической типологии домохозяйств, которая позволила выявить особенности демографической дифференциации финансового поведения населения.

Выявлен инерционный характер модернизационных процессов в российских регионах в силу несформированности приоритетов региональной политики. Региональное неравенство по уровню модернизации будет увеличиваться. Точками роста останутся те же территории (Москва, Санкт-Петербург, ведущие регионы топливно-энергетического комплекса), которые на данный момент занимают лидирующие позиции в пространственной модернизации России. Сохранится многочисленная группа средних по уровню развития регионов.

Определено, что решение проблем отстающих регионов будет более эффективно с применением инструментов не только стимулирующей региональной политики, но, в первую очередь, социальной политики, направленной на рост человеческого капитала.

Доказано, что основным направлением, способствующим модернизационному развитию, является решение задачи сбалансированности социокультурной, технико-технологической, институционально-регулятивной и социоэкономической компоненты.

ИСЭРТ РАН

Дано теоретическое обоснование индикаторов мониторинга реализации «Стратегии государственной национальной политики РФ на период до 2025 г. / Утвержденное Указом Президента РФ от 19.12.2012 № 1666», основанное на анализе этнических интересов, как многоуровневой иерархически соподчиненной динамической системы. По выборочным полигонам проведена оценка деятельности особо охраняемых природных территорий как субъекта национальной политики.

Актуальность разработки определяется проблемами информационного обеспечения реализации федерального курса национальной и экологической политики.

СНИЦ РАН

Разработана методология и методический инструментарий формирования сценариев и прогноза долгосрочного социально-экономического развития крупнейшего города (агломерации).

Выявлены недостатки традиционных подходов к разработке сценариев и прогнозов развития применительно к крупнейшему городу, считающих пространство возможностей территориального развития дискретным и исчерпывающимся предложенным набором сценариев. Доказано, что применительно к долгосрочному развитию города «окно выбора» включает в себе не единовременное управленческое действие, а выбор определенной стратегии, которая, как и любая стратегия, может быть не реализована. Кроме того, обосновано, что развитие города – крайне инерционный, продолжительный процесс, включающий в себя большое число долгосрочных процессов, унаследованных от событий многолетней давности. Альтернативный подход Института экономики УрО РАН построен на представлении о «неизбежном будущем». В обсуждении будущего крупнейшего города, основанного на этой концепции сценариев, выделяются:

- «неизбежное будущее» – события, тренды, технологии, которые будут реализованы *в любом случае* (пример: при любом сценарии развития проблема износа застройки или инженерных коммуникаций не исчезнет). «Неизбежное будущее» определяется безальтернативными трендами и никоим образом не зависит от принятых управленческих решений;

- «невозможное будущее» – события, тренды, технологии, которые не произойдут *ни в каком случае* (пример: регулярно обсуждаемое развитие города в логике тактического урбанизма не сформирует новое качество городской среды, хотя движение в этом направлении породит массу интересных и полезных решений);

- сценарии развития – сюжетные, определяемые социальными, технологическими и иными трендами *долгосрочные версии развития событий*. После выбора предпочтительного сценария, поверх него можно построить собственную стратегию.

Разработано теоретическое экономическое обоснование основных показателей и проведен сравнительный анализ определения уровня восприимчивости предприятия к инвестициям. Обоснована приоритетность отдельных параметров эффективности использования основных экономических показателей, определяющих уровень восприимчивости предприятия к инвестициям. Разработаны основные признаки инвестиционной деятельности, определяющие подходы к ее анализу. Разработана классификация инновационной восприимчивости региона. Классификационные группы обуславливаются степенью охвата региональных субъектов (масштабностью).

Определено направление совершенствования формирования аналитических моделей оценки восприимчивости организации к инвестициям. Разработана программа апробации функционирования моделей прогноза оценки восприимчивости организации к инвестициям. Модели прогноза оценки восприимчивости организации к инвестициям предполагают: осуществление количественного и качественного анализа тенденций инвестиционных процессов, выявление существующих проблем и новых явлений; альтернативное предвидение будущего развития сельского хозяйства, как возможных объектов вложения капитала; оценку возможностей и последствий вложения средств в

агропромышленный комплекс региона.

ИЭ УрО РАН

Установлена связь предложенных вариантов (справедливого и эффективного) распределения федеральных дотаций бюджетам субъектов РФ на динамику межрегионального неравенства (по бюджетной обеспеченности) и роста российской экономики (по ВРП) в докризисный период. Доказано, что официальная методика распределения средств Федерального фонда финансовой помощи регионам уступает по эффективности предложенным вариантам, которые в свою очередь являются конфликтующими в смысле выбора приоритетов государственной политики.

Предложена модификация показателя бюджетной обеспеченности субъекта РФ, не требующая при расчетах, в отличие от официального показателя, использования статистических данных, отсутствующих в открытом доступе. С использованием данного показателя выполнен количественный анализ влияния вариантов распределения федеральных дотаций бюджетам субъектов РФ на динамику межрегионального неравенства. Определены параметры пространственного распределения дотаций (выборка регионов-получателей, объемы дотаций), обеспечивающие лучший результат, в контексте снижения территориальных диспропорций, по сравнению с официальной методикой и иными вариантами распределения.

Дана оценка взаимосвязи роста среднедушевого ВРП с трансфертами из федерального бюджета, и динамикой налоговых доходов консолидированных бюджетов субъектов РФ. Показано, что высокая норма социальных расходов региональных бюджетов обуславливает отрицательную связь этих показателей. Показано, что капитальные расходы бюджетов, повышающие уровень общественных благ в регионе, положительно влияют на экономический рост. Предложена методика, позволяющая выделять муниципальные образования, обладающие максимальным потенциалом поляризации регионального развития.

ИЭИ ДВО РАН

Проведен анализ современного нормативно-правового и институционального ландшафта, в рамках которого происходит формирование различных инструментов и технологий, позволяющих включить поток социальных данных в процессы принятия стратегических и тактических решений на всех уровнях государственного управления.

ИСПИ РАН

Установлена связь между аналитическими задачами, стоящими перед исследователем, и типами дизайнов лонгитюдных обследований; определены источники расширения числа кейсов – доноров для импутации данных в лонгитюдных обследованиях; разработаны три программы изучения ментальности человека с помощью метода контент-анализа; скорректированы представления о сути латентной переменной в соответствии с содержательной трактовкой некоторых социологических задач поиска латентных структур.

	ИС РАН
<p>170. Анализ и моделирование влияния экономики знаний и информационных технологий на структурные сдвиги, экономический рост и качество жизни</p>	<p>Получены важные научные и прикладные результаты по социально экономической теории. Обобщён зарубежный и отечественный опыт управления развитием социально-экономического пространства как социально-экономической системы. Показано, что институциональные траектории догоняющего развития в успешных странах включали аналогичные промежуточные институты. Исследована проблема согласования интересов участников инвестиционной программы в условиях экономического кризиса. Проведен анализ новой роли бизнеса в модели «тройной спирали» в форме открытых инноваций. Проведены исследования вычислимых алгоритмов возникновения социальных норм путем трансформации их из личных норм.</p> <p>Получены новые результаты по математической экономике. Предложена и исследована модель равновесия чистого обмена неделимыми комплементарными товарами. В рамках модели привлечения инвестиций для создания новых предприятий в реальном секторе с помощью механизма налоговых каникул проведен сравнительный анализ трех принципов назначения налоговых каникул по налогу на прибыль. Исследована проблема оценки влияния инвестиций в рискованные активы на вероятность неразорения в коллективных моделях страхования, содержащих положительные скачки процесса риска.</p> <p>Развит математический и компьютерный инструментарий для моделирования и анализа социально-экономических процессов. Разработаны процедуры декомпозиции агентных моделей для эффективного распараллеливания их работы на суперкомпьютерах (минимизация обмена информацией между отдельными процессами и обеспечение динамической равномерности распределения нагрузки по используемым процессорам). Разработан и апробирован алгоритм построения агент-ориентированных моделей для последующего запуска на суперкомпьютерах. Построена агент-ориентированная модель популяции с двумя типами агентов «кочевников» и «землепашцев», с антогонистическими формами взаимодействия. Создана имитационная модель эколого-экономической системы, основанная на методах агентного моделирования и системной динамики.</p> <p>Выполнен экономический анализ факторов, влияющих на развитие сферы НИОКР, образования, высоких технологий (в том числе отраслей ОПК) и услуг, предъявляющих повышенный спрос на знания, включая проблемы деиндустриализации, дифференциации доходов и др. Проведены анализ и моделирование показателей обеспеченности и подготовки научных и инженерно-технических кадров, в том числе в региональном разрезе. Выполнен анализ развития прорывных технологий, выявление основных направлений и оценка перспектив развития (на примере робототехники и др.). Проведены анализ и моделирование показателей ведущих компаний. Выполнено исследование рисков, связанных с появлением и распространением проблемных инноваций.</p> <p>В рамках исследования факторов, влияющих на инновационное поведение корпораций проведено исследование по изучению влияния корпоративной культуры компании на модель инновационного поведения компании». Показано, что организационная культура может являться одним из ключевых ресурсов компании, а может – одним из основных</p>

препятствий развития. Объективными факторами, с которыми должна быть сопряжена корпоративная культура организации являются: характер производства (единичное, массовое или поточное); требования к квалификации операторов (высокий, средний, низкий), уровень связей с клиентами (на уровне компании, подразделений или операторов); рыночное позиционирование (фокусирование, лидерство в издержках, дифференциация); динамика и агрессивность внешней среды (стабильная, динамичная, агрессивная).

Культура придает компании устойчивость за счет выработки эффективных рутин, норм взаимодействия и создания общей системы ценностей. В условиях эволюционного развития такая устойчивость является залогом сохранения компанией своих конкурентных преимуществ. Однако в условиях инновационных сдвигов, как технологических, так и продуктовых, приверженность сложившимся рутинам, нормам и ценностям может привести компанию к краху. В частности, подрывные инновации (К. Кристенсен) могут не внедряться, поскольку на этапе их распространения они не вызывают интереса у традиционных потребителей продукции компании. Базисные инновации (А. Кларк) будут отторгаться по причине ухудшения текущих финансовых показателей вследствие необходимости существенных инвестиций и наличия временного лага между первоначальными вложениями и формированием массового спроса на новую продукцию.

ЦЭМИ РАН

Проанализирована степень популярности идеи инновационных преобразований в России среди разных слоев и сословий (страт) общества. Разработана квалиметрическая модель развития региональных инновационных кластеров формируемых на базе сильного регионального вуза (вузов), получены результаты на пилотной выборке. Изучены механизмы взаимодействия и инфраструктурные элементы, свойственные региональным инновационным кластерам.

ИПР РАН

Разработана методика, позволяющая выявлять и проводить обоснованные сопоставления регионов по уровню развития научно-технологического потенциала в целом, и по каждой отдельной его компоненте. Результаты могут быть использованы для выявления: закономерностей развития научно-технологического пространства; взаимного влияния и связи его компонент; имеющихся проблем в научно-технологической сфере.

На основе экспертного опроса работодателей выявлены причины дефицита кадров в условиях неравномерной обеспеченности территорий трудовыми ресурсами. В «трудодефицитных» районах – отток населения (49%), отсутствие жилья (39%), неудовлетворенность условиями труда (39%). В «трудоизбыточных» – низкий уровень оплаты труда (41%) и нежелание работать по специальности (35%).

Определены наиболее «дефицитные» группы – квалифицированные рабочие, специалисты высшей квалификации и служащие, по сферам деятельности – из здравоохранения и предоставления социальных услуг, ремонта автотранспортных средств, бытовых изделий и предметов личного пользования, а также сельского хозяйства, охоты и

лесного хозяйства.

Разработан индекс «самооценки активности трудовой деятельности», учитывающий качественные и количественные аспекты выполняемой работы, характер трудовой активности и дисциплины. За период 2000-2014 гг. наблюдался рост трудовой активности (с 1,78 до 2,02 балла или на 13%). В половине случаев – умеренная активность, у пятой части работников – низкая.

Проведен анализ влияния уровня образования и навыков населения на оплату труда. Выявлено, что у работников с высшим образованием оплата труда превышает менее образованных, различие увеличивается с возрастом и по мере накопления стажа, «штраф» наблюдается за несоответствие образования требуемой квалификации. Вне зависимости от образовательного уровня более чем в 60% случаев население не ожидает роста оплаты труда даже при увеличении производительности.

В региональном разрезе проведено исследование нестандартной занятости как интегрального индикатора, учитывающего институциональные, конъюнктурные аспекты и условия занятости. Показано, что высокая распространенность нестандартной занятости характерна для регионов с вовлеченностью населения в неформальный сектор, а также с высокой долей «работающих бедных». Выявлена сильная межрегиональная дифференциация (до 23 раз) и наибольшая вовлеченность в неформальный сектор в «южных» республиках (40-60%) в связи со структурой занятости населения.

Выявлены подходы к определению понятия «человеческий потенциал» (с позиций системы, с позиций способности и готовности, с позиций запаса, с позиций возможностей), в т.ч. и в зависимости от объекта исследования. Выделены наиболее распространённые структурные компоненты (интеллектуальный, ценностный, творческий, деятельностный). Обобщены методики оценки (на основе: системы показателей, социологических измерений, интегральной оценки), выявлены их преимущества и недостатки.

Оценен уровень развития трудового потенциала в разрезе сельских территорий и районов со средним и высоким уровнем урбанизации, входящих в состав СЗФО. Показано, что в сельских территориях ниже не только уровень развития трудового потенциала в целом (например, в среднем по Ленинградской области – 0,507 ед., в сельских территориях – 0,454 ед., со средним и высоким уровнем урбанизации – 0,513 ед.), но и его компонентов.

Структурированы подходы к трактовке категории «социальные инновации» с позиций функционализма и трансформационализма, выделены азиатское, европейское, российское и американское направления. Функционализм акцентирует внимание на вклад инноваций в решение социальных проблем (Дж. Керлин, Дж. Филс, Дж. Дефурни, Е.И. Холостова, Мэнг Чжао и др.). Трансформационализм видит в социальных инновациях основу для преобразования институтов и глобальной социально-политической трансформации общества (Т. Сёман, Р. Мюррей, Ф. Уэстли, Ф.З. Ахметзянов, В.И. Чупров, Я. Масару и др.).

Выделены отличительные черты социального предпринимательства:

- целенаправленное решение социальных проблем;

- предложение новой идеи и новой комбинации ресурсов для решения социальных проблем;
- личная приверженность участников социальной миссии предприятия;
- распределение полученной прибыли на развитие и реализацию социальных идей.

Определено, что для России социальные инновации являются относительно новым явлением. В отличие от наиболее развитых стран, где важную роль в продвижении социальных инноваций играет гражданское общество, основным инициатором подобных проектов в России выступают преимущественно органы государственной власти (движение «сверху-вниз»), что связано с существованием административных, законодательных, финансовых и других барьеров.

На основании углубленного изучения кейсов социальных инноваций в РФ были выявлены основные барьеры и драйверы развития социальных инноваций. Основными барьерами, возникающими в процессе практической реализации социальных инноваций, являются финансовые проблемы, административные барьеры, несовершенство нормативно-правового регулирования, недостаток тех или иных компетенций, проблемы подбора кадров и организации предоставления качественных услуг.

Ключевыми факторами, способствующими развитию социальных инноваций, выступают: инициатива основателя проекта и харизматичное руководство, команда единомышленников, активный спрос со стороны потребителей, финансовая и законодательная поддержка, включенность в различные профессиональные сети и сообщества.

Разработана концептуальная модель управления практической реализацией социальных инноваций, учитывающая взаимосвязи различных субъектов, включенных в процесс внедрения социальных инноваций, и организационно-управленческие отношения между ними. Применение подобной модели в управленческой практике на системной основе даст возможность организовать взаимодействие между посредниками, непосредственными акторами и благополучателями на основе учета взаимных интересов и позволит устранить ту или иную социальную проблему либо смягчить ее последствия.

ИСЭРТ РАН

На основе анализа индикаторов рынка труда в разрезе субъектов Федерации за 2000-2015 гг. показано, что на Дальнем Востоке сильнее, чем в среднем по РФ, проявился парадокс российской безработицы - отсутствие обратной зависимости между ростом ВРП и падением безработицы. Установлены параметры ограничений на рынке труда в субъектах Федерации на Дальнем Востоке, оценены тенденции сокращения собственных трудовых ресурсов в регионе и роста демографической нагрузки.

Выявлено снижение уровня жизни населения за счет сжатия спроса на рынке труда и падения реальных доходов. Установлено, что на фоне замедления темпов воспроизводства социальной инфраструктуры, происходит увеличение разрыва между качеством жизни в крупных городах и малых населенных пунктах. Показано, что низкие параметры уровня жизни в малочисленных муниципальных районах в конкретных субъектах Федерации могут не оказывать

существенного влияния на уровень регионального индекса человеческого потенциала.

Разработан институциональный механизм формирования и многопараметрическая классификации социальных инноваций по различным и многоаспектным критериям. Прикладное применение полученных результатов состоит в их использовании при совершенствовании институтов общественного сектора, а также формирования институциональной среды, поддерживающей социальные инновации.

ИЭИ ДВО РАН

Разработан индекс сетевой готовности применительно к федеральным округам России на основе показателя международной школы бизнеса INSEAD, адаптированного к системе российской статистической отчетности.

Предложен подход, особенностью которого является адекватная замена ряда показателей международного индекса, определяемых экспертным путем, на российские статистические данные, более углубленно описывающие развитие информационно-коммуникационных технологий в регионах РФ. Апробация методического инструментария проведена на примере 8 федеральных округов РФ. Кроме того, на основе проведенных оценок сформулированы выводы о приоритетах развития сетевой экономики на примере регионов Уральского федерального округа.

Проведены исследования по разработке теоретического и прикладного аппаратов моделирования институтов инновационного развития на основе транзакционного анализа и прогнозирования изменений институциональной структуры фундаментальных исследований высокотехнологичных предприятий и хозяйствующих с дальнейшей разработкой этапов становления экономики науки. Полученные результаты могут быть внедрены в хозяйственную деятельность экономических субъектов с целью повышения экономической эффективности процессов генерации знаний. А также предложены к внедрению региональным органам власти с целью активизации регионального инновационного развития.

ИЭ УрО РАН

Разработана концепция социальных показателей и индикаторов, а также проект постановления органов исполнительной власти о внедрении системы социальных показателей и индикаторов в государственное управление РФ. Разрабатываемая модель системы индикаторов и показателей позволит дифференцировать системы государственного управления на региональном и муниципальном уровнях; отойти от режимов ручного управления.

ИСПИ РАН

Построены оригинальные эконометрические модели на базе панельных данных по регионам РФ, показавшие, что наибольший значимый эффект на ВРП регионов РФ оказывает индикатор «затраты на технологические инновации». Результаты эмпирических исследований выявили также важность таких факторов в продвижении знаний и инноваций как качество институциональной среды: ее положительное влияние на экономический рост российских регионов было

	<p>значимо, поскольку более высокий ранг институционального потенциала региона обеспечивал ему высокие объемы ВРП и опережающее развитие</p> <p>Выявлены достоинства и недостатки организационно-экономических условий разных схем взаимодействия научных институтов, вузов, предлагаемых в ходе реформы РАН и их последствия для формирования спроса на знания и инновации. Сформулированы предложения по корректировке каналов перетока знаний при дальнейшем развитии технологических инновационных систем в России, основанные на селекции и поиске участников научно-производственных цепей на базе тендеров и широком многостадийном отборе компонентов технологических знаний с глубоким уровнем интеграции.</p> <p>Разработан и апробирован на примере США метод оценки интенсивности инновационной деятельности на макро- и региональном уровне, в основе которого лежит соотношение инвестиционных затрат и обусловленного ими роста производительности труда (определяется углом наклона линии соотношения индексов фондоотдачи и фондовооруженности). Чем в большей степени рост производительности превосходит динамику фондовооруженности (за счет фундаментальных R&D), тем выше интенсивность (масштабы) инновационной деятельности.</p> <p>Предложены методические рекомендации по разработке конкретных направлений промышленной политики (увеличение бюджетных инвестиций в развитие транспортной и производственной инфраструктуры, постановка крупных народнохозяйственных задач, поддержка программ импортозамещения, поддержка национального производителя на международных рынках и др.), налоговой политики (снижение сроков амортизации, снижение НДС на производства с высокой добавленной стоимостью и др.), кредитно-денежной политики (обоснована необходимость перенастроить цель данной политики с борьбы с инфляцией на стимулирование экономического роста), а также выявлены финансовые источники инвестиций в создание инновационной экономики в РФ.</p> <p style="text-align: center;">ИЭОПП СО РАН</p>
<p>171. Развитие методологии макроэкономических измерений</p>	<p>Критика предпосылки однородности, нового макроэкономического синтеза, линейных теорий модернизации, неинституциональной концепции экстрактивных институтов, неолиберального варианта концепции постиндустриального общества. Дано обоснование комплементарности принципов методологического индивидуализма и холизма, экспликация прерывистого тренда структурализма.</p> <p>Разработаны теория и математическая модель переключающегося режима воспроизводства основного капитала (модель ПРВ). Выполнены экспертные расчеты по модели ПРВ для разных типов социально-экономических систем (на примере статистики США и России). Разработанная модель может быть использована в процессе формирования сценариев социально-экономического развития России.</p> <p>На модельном уровне описаны макроэкономические зависимости, детерминирующие динамику российской экономики. Описаны особенности динамики основных макроэкономических секторов: нефинансовых корпораций и домашних хозяйств. Проведена эмпирическая оценка отдельных зависимостей. Осуществляется разработка</p>

интегральных показателей циклической динамики российской экономики. Данные исследования позволяют проводить критический анализ проводимой денежно-кредитной и финансовой политики и формировать предложения для дальнейшего развития.

Впервые проведено исследование теории институциональных ловушек на историческом материале. С позиций институционализма изучены экономические реформы, проведенные со времен античности по новейшее время. Получено новое знание об изучавшихся ранее реформах. Сформулирована и исторически изучена теория ретроградных движений в реформировании.

Результатом исследований стало развитие теоретико-методологической базы «пространственного среза» стратегического планирования, его содержания и основных задач. Обоснована неразрывная связь этой компоненты стратегического планирования с развитием всей системы экономико-правовых основ федеративных отношений, становлением новой модели федеральной политики регионального развития, а также местного самоуправления. Разработаны предложения в области стратегического планирования по вопросам пространственного регулирования экономики на федеральном и региональном уровнях.

Сформулирована целостная концепция разработки и создания промышленной политики, обеспечивающей структурную модернизацию и комплексное преобразование промышленного сектора экономики в контексте задач новой индустриализации и перехода к инновационной модели развития. Раскрыты особенности содержания новой индустриализации для России и предложены системные подходы к определению приоритетов промышленного развития, их инвестиционного и кадрового обеспечения, формированию соответствующей институциональной среды.

Обоснована концепция социальной экономики и модель современной мобилизационной экономики, основанные на подчинении рыночных механизмов целям социального развития. Предложен механизм реализации социальной политики в рамках системного подхода, повышения эффективности использования бюджетных ресурсов. Предложены изменения в пенсионной системе, базирующиеся на теории социального страхования и анализе состояния экономики и рынка труда.

Выявлены причины и формы проявления дисфункций в практике государственного управления экономикой. Разработаны предложения направленные на преодоление дисфункций за счет создания правовых условий по привлечению частных инвестиций в экономику; активизацию государством полномочий собственника активов путем его наделения правом вменять госкомпаниям их участие в решении воспроизводственных проблем.

Установлено, что оздоровлению ситуации в экономике, снижению зависимости их от динамики мировых цен на энергоресурсы может способствовать только согласованная и последовательная работа государства и бизнеса, направленная на повышение конкурентоспособности отраслей и предприятий за пределами ТЭК и ОПК с помощью их технологического обновления. Доказано, что Россия стоит перед необходимостью расширять масштабы своего участия во внерегиональных экономических объединениях интеграционного типа.

ИЭ РАН

В рамках работы по теме оценка потерь бюджетных доходов вследствие дефектов систем налогового и внешнеэкономического регулирования в России и потенциального эффекта от создания контрциклических систем налогового и внешнеэкономического регулирования. Получены следующие результаты: предложен методический подход к оценке потерь бюджетных доходов вследствие дефектов систем налогового и внешнеэкономического регулирования (СНВР) в России и потенциального эффекта от создания контрциклических систем налогового и внешнеэкономического регулирования, заключающийся в построении двух сценариев: 1) сохранения комплекса взаимообусловленных явлений, вызванным дефектами СНВР и 2) устранения (полного или частичного) этих явлений при исправлении дефектов СНВР. Для данных сценариев рассчитываются суммарные величины потерь бюджетных доходов и их разность. Предложенный подход апробирован на примере оценки последствий отказа ЦБ и Правительства РФ от поддержания умеренно заниженного курса рубля при стабильном относительном уровне цен. Оценены бюджетные потери, возникавшие в виде «ножниц доходностей».

ЦЭМИ РАН

Проанализированы показатели экономического роста стран постсоветского пространства (ПП) и Китая за период членства в ВТО. Доказано, что отрицательное сальдо торгового баланса стран ПП (кроме РФ) связано с недостатком производства высококачественной конкурентоспособной продукции, ориентированной на экспорт. Наблюдается снижение темпов прироста ВВП стран ПП, за исключением Грузии и Молдовы. Разработаны предложения по улучшению показателей торговли стран ПП.

ИПР РАН

Разработана совместная региональная модель структурных балансов трудовых ресурсов и региональной системы-рабочих мест (РСРМ). Разработаны технологические основы ее реализации, включающие систему целевых критериев целевого развития РСРМ, определяющих рост уровня их технологической инновационности, а также обеспеченность РСРМ трудовыми ресурсами.

Проведена верификация разработанной модели и реализующих ее технологий на примере рынка труда Санкт-Петербурга (мониторинг рынка труда Санкт-Петербурга, проведенный в 2015-2016 гг.).

Разработаны предложения по модернизации официальной статистической методологии, включающих следующие технологические принципы: целевой анализ и алгоритмизация представления референтных групп наблюдаемых объектов; построение на основе проведенного анализа генеральной совокупности обследования (основы выборки); проведены экспериментальные расчёты на данных официальной статистики и мониторинга рынка труда Санкт-Петербурга.

СПб ЭМИ РАН

Выполнен сравнительный анализ экономического механизма пространственной дифференциации рынков электроснабжения в «больших» странах: России, США, Канаде и КНР. Показано, что образование множества рынков и множественности цен, обусловленной различиями величины затрат на генерацию и передачу электроэнергии вследствие дифференциации географических и экономических условий генерации, распределения и потребления электрической энергии, является объективным условием функционирования «больших» энергосистем, функционирующих на больших пространствах. Оценены возможности компенсации возникающего в результате формирования множественности локальных рынков регионального неравенства в форме перекрестного субсидирования как инструмента государственного регулирования.

Рассмотрены конкурирующие формы организации теплоснабжения в разных странах. В Финляндии, Дании, Китае и России (страны с централизованным теплоснабжением), а также в США и Канаде (страны с превалированием индивидуальных источников теплоснабжения) выделены 4 модели рынка тепловой энергии на основе комбинаций типов рынков, ориентации рынков, этапов развития рынка, форм государственной поддержки, систем ценообразования. Определены ограничения действующей модели рынка тепловой энергии в России (неконкурентность, ориентированность на производителя, зависимость от масштабов государственной поддержки).

Сконструирована межрегиональная модель закрытой национальной экономики на базе неоклассической теории роста, симулирующая механизм перераспределения экономических ресурсов между регионами. Проведены симуляционные расчеты для трех макрорегионов России – Запад, Сибирь (Сибирский федеральный округ плюс Тюменская область с округами), Дальний Восток. Показано, что ускоренное развитие Дальнего Востока в терминах превышения средних по РФ макроэкономических и социальных показателей в долгосрочной перспективе возможно только при условии отклонения от Парето-оптимального распределения государственных инвестиций в форме поддержания повышенной нормы выделения инвестиционных ресурсов для Дальнего Востока. Выполнена оценка "цены ускорения" как отрицательной эластичности темпа роста национальной экономики по темпу прироста инвестиций на Дальнем Востоке ввиду необходимости перелива ресурсов.

ИЭИ ДВО РАН

Сформулирован понятийный аппарат «зеленой» экономики и «зеленого» экономического роста, адаптированный к экономическим и экологическим реалиям современной России. Предложены методические подходы к описанию состояния «зеленой» экономики и количественной характеристике динамики «зеленого» экономического роста. Представлена динамика коэффициента декаплинга для экологических показателей Свердловской области (**рис. 5**). Для субъектов Уральского федерального округа выполнены соответствующие расчеты, включающие вычисление экологически скорректированных макроэкономических показателей, количественных характеристик эффекта декаплинга, углеродных характеристик регионального экономического развития.

	<p style="text-align: center;">ИЭ УрО РАН</p> <p>В области разработки агенто-ориентированных моделей изучено влияние вариации транспортных затрат на соотношения между масштабами межрегиональной и внутрирегиональной торговли. Выводы подтверждены также анализом региональных леонтьевских мультипликаторов. Показано, что агенто-ориентированные модели, включающие блок мониторинга пространственных взаимодействий агентов на основе отчетных таблиц «затраты-выпуск», обладают большим потенциалом для исследования изменения макропоказателей экономической системы в результате изменения поведения отдельных агентов.</p> <p style="text-align: center;">ИЭОПП СО РАН</p> <p>Разработаны концепция моделирования многоуровневых пространственных систем, программно-методическая платформа генерации моделей гибкой структуры иерархических пространственных систем, созданы работающие компьютерные комплексы анализа и прогнозирования социально-экономического развития страны в разрезе федеральных округов и 30 макрорегионов, Уральского, Сибирского и Дальневосточного федеральных округов в разрезе входящих в них субъектов РФ. Продемонстрированы возможности предлагаемого инструментария при сопровождении ряда задач при разработке Стратегии пространственного развития РФ.</p> <p>Анализ экономических взаимодействий федеральных округов РФ, проведенный с помощью модифицированной многорегиональной межотраслевой модели, показал существенную неоднородность российского экономического пространства. Основными регионами-донорами, потребление общественного продукта в которых заметно меньше их производства, являются Северо-западный, Дальневосточный, Сибирский и Уральский федеральные округа. Центральный федеральный округ – ярко выраженный реципиент.</p> <p style="text-align: center;">ИЭОПП СО РАН</p>
<p>172. Разработка единой системной теории и инструментов моделирования функционирования, эволюции и взаимодействия социально-экономических</p>	<p>Разработана системная модель экономики как четырехосновного комплекса, включающего подсистемы экономической науки, хозяйственной практики, экономической политики и управления экономикой. Исследованы системные характеристики и типы данных подсистем, структура их взаимодействий, функции в развитии экономики. В рамках концепции системного стратегического планирования разработаны рекомендации по распределению функций каждой из подсистем в зависимости от стадии кризисного цикла в целях сокращения длительности и смягчения негативных последствий экономического кризиса. Развита концепция системной координации на различных уровнях экономики, учитывающая стадии кризисного цикла.</p> <p>Разработана мезоэкономическая технология решения проблемы двойной маргинализации в вертикально связанных отраслях промышленности в условиях несовершенной конкуренции.</p> <p>Механизм позволяет участникам получать такую же величину суммарной прибыли, как и при создании ими</p>

<p>объектов нано-, микро- и мезоэкономического уровня (теории и модели социально-экономического синтеза)</p>	<p>интегрированной фирмы. Эта форма вертикального контроля является эффективной альтернативой объединения производителей промежуточного и конечного продуктов. Она не требует значительных трансформационных издержек, характерных для вертикальных слияний или поглощений.</p> <p style="text-align: center;">ЦЭМИ РАН</p> <p>Предложены методологические подходы к исследованию проблем формирования и эффективного функционирования интегрированных организационно-хозяйственных структур. Аргументирована состоятельность точки зрения на роль государственного регулирования в отношении корпоративных структур управления. Разработаны рекомендации по повышению эффективности функционирования корпоративных форм предприятий и совершенствованию нормативно-законодательной базы.</p> <p style="text-align: center;">ИИПР РАН</p> <p>Практическое значение результатов анализа заключается в следующем: - обосновано, что изменения в половозрастной структуре населения противодействовали повышению общих показателей рождаемости, в результате чего общий коэффициент рождаемости в 2015 г. (13,3 на 1000 населения) не изменился по сравнению с 2014 г., а абсолютное число родившихся сократилось на 2,1 тыс. человек (с 1942,7 до 1940,6) или на 0,1%; - определено, что в ближайшие 12-13 лет изменения в половозрастной структуре населения будут способствовать сокращению абсолютного числа родившихся и общего коэффициента рождаемости. Только за счет структурного фактора (т.е. при неизменных возрастных коэффициентах рождаемости) сокращение абсолютного числа родившихся будет ежегодно превышать 3% в 2019-2022 гг.; - выявлено, что негативное влияние изменений в половозрастной структуре населения несколько отложилось по сравнению с теми сроками, которые предсказывались специалистами, что обусловлено смещением возрастной модели рождаемости к более старшим возрастам, в которых до последнего времени были еще сравнительно многочисленные контингенты женщин (в ближайшие годы это будет иметь место в возрастном интервале 30-34 года).</p> <p>В формате Евразийского экономического союза (ЕАЭС) проанализированы особенности миграционных процессов, характеризующиеся массовыми передвижениями населения, различными видами и формами миграции, наличием динамичных и устойчивых миграционных связей между государствами региональной интеграции. В условиях безвизового режима пересечения государственных границ определены наиболее существенные параметры миграционного взаимодействия стран евразийской интеграционной группировки. Сделан вывод о том, что для всех государств региона межгосударственная миграция представляет собой один из важнейших факторов, определяющих динамику их демографического, экономического и социального развития. Показано, что на евразийском пространстве в межгосударственном обмене населением отрицательными результатами миграции характеризуются Армения, Кыргызстан и Казахстан. Главным и крупнейшим центром притяжения многочисленных миграционных потоков является Россия. В течение 2011-2015 гг. население РФ в обмене со странами Евразийского экономического союза</p>
--	--

увеличилось более чем на 465 тыс. человек. В качестве другого центра притяжения мигрантов выступает Беларусь. Установлено, что в последние годы в рамках ЕАЭС усиливалось миграционное притяжение Республики Беларусь, и наоборот, ослабевала миграционная привлекательность Российской Федерации. За последний пятилетний период (2011-2015) в результате потоков международной миграции миграционный прирост населения в Беларуси увеличился в 1,9 раза, тогда как в России положительная нетто-миграция снизилась почти на четверть;

раскрыто важнейшее стратегическое значение трудовой миграции, свободы передвижения и трудоустройства в развитии региональной экономической интеграции и реализации идеи единого рынка труда. Определены масштабы, тенденции и результаты взаимодействия РФ в межгосударственном миграционном обмене трудовыми ресурсами. Проведен анализ моделей и механизмов вхождения иностранных работников на общероссийский и региональные рынки труда. Показано, что в 2015г. в динамике длительного и устойчивого расширения использования зарубежной рабочей силы в российской экономике произошел существенный спад. Обоснован вывод о том, что в формировании потоков международных трудовых мигрантов в Российскую Федерацию, как временных, так и постоянных, находят отражение процессы кризисного развития отечественной экономики и последствия реформирования государственной миграционной политики. В результате проведенного анализа выявлены и охарактеризованы эффекты трудовой иммиграции для ускорения экономического развития страны в условиях складывающейся ситуации в демографической сфере и на национальном рынке труда.

В результате проведенной работы с использованием кластерного анализа регионы объединены в девять однородных групп по совокупности из десяти экономических и социальных показателей качества человеческого потенциала. Проанализированы центры кластеров и выделены наилучшие и наихудшие группы регионов по каждому показателю. Проведен кластерный анализ только по социальным показателям качества населения. Полученная группировка регионов по качественным характеристикам их населения со всей очевидностью показала влияние на однородность регионов в группах двух факторов: экономического развития и географического положения. Отдельно исследовано влияние на качество человеческого потенциала фактора расселения, для чего в анализ был введен показатель доли городского населения в каждом регионе.

Международные рекомендации, оказывающие влияние на российскую политику в сфере образования и социальной защиты инвалидов, основаны на пересмотре отношений между государством и обществом в пользу партисипаторного подхода и примата личной ответственности граждан за их благосостояние. Идеи «независимости», «равных возможностей», «инклюзии» используются для повышения самостоятельности инвалидов и сокращения государственных социальных расходов. За период с 2010 по 2015 г. на фоне снижения общей численности инвалидов на 6,3% увеличилась доля инвалидов с третьей группой (652 тыс. чел.), снизилась с первой и второй. За это же время на 15% сократилось число специальных школ (286 ед.), все виды которых представлены в семи субъектах РФ. Шансы на самостоятельность инвалидов с детства и учащихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) минимальны. Треть детей-инвалидов обучаются на дому. Треть детей с ОВЗ – в обычных классах, 76% из них имеют умственные

нарушения. 40% детей с ОВЗ не продолжают обучение после 9 класса. Ослаблено не только направление по развитию политики образования, но и занятости: в государственной программе «Доступная среда» затраты на создание рабочих мест для инвалидов составляют 4,3% от совокупных бюджетных расходов. Государственные гарантии оказываются преимущественно инвалидам пенсионного возраста, доля которых составляет 65,3%. Для согласования международных рекомендаций с национальными интересами необходим сбалансированный подход к инвалидам разного профиля, расширение возможностей для получения образования и занятости.

Рассмотрены основные вопросы здоровья населения как его качественной характеристики во взаимосвязи с возможностями системы общественного здравоохранения по созданию условий для долгой, здоровой, социально активной жизни. Проанализированы проблемы, наиболее актуальные для разных возрастных групп (моложе трудоспособного, трудоспособного и старше трудоспособного возраста) с учетом гендерного фактора, современных тенденций инновационного «антивозрастного» здравоохранения и расширения возрастных границ непрерывного образования (с дошкольного до пенсионного возраста).

Предложены основные направления их решения в условиях реформирования российского здравоохранения.

К середине 2010-х годов закрепились ситуация достаточно комфортного консенсуса: образовательная сфера обеспечивала широкую и дифференцированную структуру предложения услуг в сфере профессионального образования, рынок труда поддерживал спрос на специалистов, домохозяйства обеспечивали и финансировали образовательные стратегии детей. В результате кризисных экономических явлений данный консенсус оказался под угрозой. Сегодня (данные Мониторинга социального положения ИНСАП РАНХиГС) более 20% домохозяйств, инвестирующих в образовательную сферу, уже оказались вынуждены сократить подобные затраты, а более 25% полагают, что столкнутся с подобной необходимостью в ближайшем будущем. Это может привести к разбалансировке ситуации, и окажется новым вызовом как перед системой образования, так и – шире – перед страной в целом, поскольку стратегии накопления и реализации человеческого потенциала могут быть подвергнуты негативным коррективам.

Исследовано влияние процессов информатизации на социальную структуру общества. Показано, что под воздействием информатизации произошло дихотомическое разделение общества на две категории людей, резко различающихся по своим социальным возможностям и поведению – это потребители онлайн и офлайн. Выяснено, что вопреки первоначальному мнению, решающее значение в этом разделении приобрели не факторы материальной обеспеченности и социальной принадлежности, но возрастные и поколенческие характеристики людей. По своей активности и вовлеченности в процессы информатизации и использовании ее цифровых возможностей на первое место, безусловно, вышла молодежь. Однако, вместе с развитием возможностей самой информатизации, отношение пожилых к этой новой стороне жизни заметно меняется: они относятся к ним все более заинтересованно.

В базе данных «Муниципальная Россия» сформирован блок переменных, позволяющих отслеживать динамику изменения численности населения всех 2328 муниципальных образований (МО) первого уровня в 2010-2016 гг. и с перспективой контроля в ней указанных перемен до 2020 г. Эта работа выполнена впервые на уровне МО. Она дает

возможность отслеживать положение дел с динамикой движения населения, в том числе всего, городского и сельского, в каждом МО страны, т.е. во всех городских округах и муниципальных районах на 1 января 2016 г. Например, городское население городского округа Пермь за 2010-2016 гг. увеличилось на 5,1%, а сельское население сократилось на 91,9%. Одновременно в базе данных выполнена вся организационно-техническая подготовка для ввода соответствующих данных за 2018 г. и 2020 г.

Другим важным результатом, имеющим самостоятельное значение, является фиксация в базе данных изменений в численности и структуре самих МО, происходивших в 2010-2016 гг. в субъектах РФ под влиянием упразднения, преобразования, переименования, изменения состава и границ муниципальных районов и городских округов. Эта работа также выполнена впервые и позволяет отслеживать изменения, происходящие уже непосредственно в самом муниципальном устройстве нашей страны. В частности, количество городских округов за 2010-2016 гг. увеличилось с 518 до 552, а сельских муниципальных районов сократилось с 1825 до 1776. Без знания этих изменений нельзя получить адекватную картину движения населения МО, которое описано выше в качестве первого основного результата.

Выявлены факторы и условия трансформации инвестиционно-сберегательного поведения высокодоходных групп горожан в кризисный период. Показано значение экономических ожиданий в формировании стратегий финансового поведения. Определена специфика кредитных моделей поведения россиян, связанная, в первую очередь, с возрастающей проблемой кредитных задолженностей во всех регионах страны. Обоснована роль малого предпринимательства в повышении инвестиционной активности населения, которая может способствовать социально-экономическому развитию страны и повышению экономического благополучия граждан.

Выявлены закономерности формирования финансовой грамотности особого демографического слоя населения - детей и подростков, что является актуальным для формирования политики в области повышения уровня экономических знаний среди молодого поколения. Выявлены и обоснованы особенности финансового поведения граждан и факторы, влияющие на выбор финансовых стратегий. Значимость исследования связана с изменениями в период современного кризиса, напрямую касающимися трансформации финансовых стратегий россиян.

На базе определения объективных и субъективных оценок бедности в домохозяйствах разных социально-демографических типов выявлено, что одним из факторов различий между этими оценками является семейное/не семейное проживание. В семейных домохозяйствах индикатор субъективной бедности относительно ниже, что говорит в пользу семейных ценностей. Различия данных оценок позволили также получить дополнительные аргументы, что у пенсионеров официальный прожиточный минимум занижен и нуждается в пересмотре.

Путем анализа структуры трудового потенциала домохозяйств разных социально-демографических типов как фактора бедности установлено, что значительная уязвимость неполных семей с детьми (прежде всего простых) вызвана следующими основными причинами: повышенная иждивенческая нагрузка, более острые проблемы трудоустройства и как следствие деструкция экономической активности, дефицит внутрисемейной поддержки. Помощь данным семьям должна охватывать материальную поддержку и содействие в трудоустройстве, а в более широком контексте – поддержку

семейных ценностей.

Анализ информации Росстата о социально-экономическом развитии городов показал, что её явно недостаточно для достижения основной цели исследования. Было принято решение об использовании данных социологических обследований в трёх городах Нижегородской области (2012г.) и в г. Таганроге (2014 г.).

Апробированы два способа расчёта интегральной (обобщающей) характеристики качества жизни: по субъективным оценкам респондентов (в баллах) и по доле неудовлетворительных оценок различных условий жизнедеятельности – от материального положения до развития социальной инфраструктуры и качества ее услуг. Установлено, что второй способ более информативен для разработки и оценки эффективности реализации программ повышения качества жизни населения в целом и в разрезе отдельных социально-демографических типов домохозяйств.

На первом этапе исследования (2015 г.) рассматривалась динамика уровня и дифференциации оплаты труда в постсоветский период. Установлено, что основными факторами дифференциации оплаты труда остаются динамика МРОТ, отраслевая и региональная дифференциация. Несмотря на то, что обследования Росстата по заработной плате стали носить выборочный характер, они достоверно отражают сложившуюся ситуацию как в стране и в регионах.

На втором этапе (2016 г.) проведен анализ динамики дифференциации денежных доходов. Установлено, что официальные данные не соответствуют действительности и сильно занижены, что подтверждает динамика по основным факторам дифференциации: оплате труда, социальным трансфертам, иждивенческой нагрузки на работника, региональным различиям. По данным Росстата, коэффициент фондов по доходам в 2015 г. составлял 15,6 раз, а по нашей оценке – 26 раз. Такая разница в оценках наблюдается с 1991 г., когда базой для расчета стала бюджетная статистика.

По данным Росстата, выполнена типология субъектов РФ по уровню неравенства доходов населения. Относительно высокая дифференциация (выше средней по РФ) даже в условиях кризиса зафиксирована в 24 регионах и только в одном – ниже 10 раз. В 10 регионах она меньше 11,5 раз. Для того чтобы оценить, насколько достоверны региональные оценки, необходимо провести специальные обследования домохозяйств в ряде регионов с разным уровнем внутрирегионального неравенства. Критерии эффективности социально ориентированной жилищной политики определялись различными методиками анализа индикаторов. Прежде всего анализировались статистические жилищные показатели: уровень обеспеченности населения жилой площадью, объемы строительства жилья, доля ветхого и аварийного жилого фонда, доля семей-очередников, получивших жилье, финансовая доступность жилья и жилищно-коммунальных услуг для населения.

Также был добавлен новый показатель: доля семей, имевших финансовые трудности, не позволившие им оплатить жилищно-коммунальные услуги (такие данные стали публиковаться Росстатом). Проведенное нами исследование позволило выделить четыре группы субъектов Российской Федерации, различающиеся значением данного индикатора. Он может выступать как индикатор неблагополучия в регионе. Это связано, с одной стороны, с высоким региональным уровнем бедности, с ситуацией, когда жилищно-коммунальные платежи в регионе ложатся чрезмерным бременем на семьи с низкими доходами. С другой стороны, данный индикатор показывает недостаточный охват малообеспеченных

семей такими мерами социальной поддержки, как субсидии по оплате жилищно-коммунальных услуг.

Исследовалась также заметная дифференциация жилищных условий в зависимости от демографического состава и доходов семей.

Научная новизна работы состоит в выработке мер, нацеленных на усиление социальной адресности жилищной политики и повышение доступности жилья и услуг ЖКХ для населения. Прежде всего это касается бедных, проживающих в тесноте, в ветхом и неблагоустроенном жилье. При выработке и реализации проектов в этой сфере важно соблюсти баланс рыночных и социальных подходов.

Актуальность формирования интегративных стратегий по стимулированию рождаемости, укреплению репродуктивного здоровья населения и снижению уровня предотвратимой смертности в нашей стране характеризуют данные о развитии неблагоприятных тенденций увеличения рисков ожидаемой вероятности смерти для новорождённых от ряда основных причин.

В ходе исследования выявлено, что имеющаяся в нашей стране преждевременная смертность, как от всех причин, так и от ишемической болезни сердца среди женщин является одной из самых высоких в Европейском регионе. Вместе с тем, ВВП в стране позволяет обеспечить необходимые возможности для развития благоприятных тенденций снижения их уровней. Так, например, ожидаемая продолжительность жизни женщин в РФ может увеличиться на 2 года.

Столь же неутешительны для нашей страны и результаты сопоставления ранговых оценок масштабов потерь вследствие преждевременной смертности среди женского населения стран G-20. Этот вид потерь здоровья среди российских женщин от таких причин как ишемическая болезнь сердца, инсульт, рак пищевода и прямой кишки, цирроза печени имел наивысшие уровни и находился на 18-19 местах, а от рака груди, самоповреждений, утоплений, дорожно-транспортных травм – на 16-17 местах.

Это свидетельствует о развитии в нашей стране тенденции сближения уровней социального неблагополучия, нездорового образа жизни и обременённости неинфекционными заболеваниями между мужчинами и женщинами и увеличении, в связи с этим, рисков снижения потенциала жизнеспособности и передачи его в «наследство» будущим поколениям.

Установлено, что моделирование повозрастных данных о миграционных потоках, прибывших и выбывших в объекты исследования (РФ, Федеральные округа, субъекты РФ) с помощью возрастных компонент миграции, выделенных на этапе 2014 г., позволяет более детально описывать соответствующие миграционные процессы в РФ на федеральном и региональном уровнях.

Впервые доказано, что возрастные компоненты миграции играют определяющую роль при формировании сложившихся миграционных потоков (сальдо миграции и миграционный оборот).

Выделено пять возрастных компонент, участвующих в формировании кластеров миграционных потоков: установлено, что наибольшее влияние на сальдо миграции имеет компонента «миграция трудоспособных», на втором месте по силе влияния находится компонента «миграция студентов», на третьем месте компонента «миграция

пенсионеров_1», а на четвертом месте – компонента – «миграция детей».

Установлено также, что в различных кластерах механизмы влияния возрастных компонент миграции на ее сальдо, существенно отличаются по полученным кластерам/группам территорий и то, что все выбранные для кластерного анализа переменные статистически значимо участвуют в формировании состава полученных кластеров.

Итоговый этап исследования предполагал вторичный анализ данных, полученных с помощью социологических методов исследования, а также с использованием статистической информации, связанными с деятельностью научных организаций по формированию кадрового потенциала. Показаны особенности поло-возрастной и образовательной структуры научных кадров. Определены основные проблемы, а также результаты публикационной, инновационной и экспертной деятельности научных организаций. Выявлены закономерности формирования кадрового потенциала российских научных учреждений и факторы, прямо и /или косвенно влияющие на данный процесс.

Тезис о том, что российская экономика нуждается в привлечении внешних мигрантов, требует более глубокого и комплексного научного обоснования. Современный рынок труда не столько зависит от демографического обеспечения, сколько от уровня технологий и организации труда. В России основная проблема не дефицит рабочей силы, а технологическое отставание, низкая производительность труда, нехватка рабочих мест высокой квалификации и современной системы подготовки кадров. При сохранении прежней миграционной политики, когда доля высококвалифицированных специалистов среди мигрантов составляет 5% (2015), прежде всего, за счет граждан Китая и Вьетнама, и продолжается «утечка умов», достижение цели создания и модернизации 25 млн высокопроизводительных рабочих мест к 2020 г. трудно выполнимо.

Миграционная нагрузка на социальную сферу может перевесить экономические выгоды и в перспективе негативно повлиять на качество жизни населения. Прежде всего, речь идет о возрастании нагрузки на системы здравоохранения, образования и социального обеспечения. Ощутимый урон социальной сфере наносит нелегальная миграция и тесно связанная с ней криминальная деятельность мигрантов.

ИСЭПН РАН

Предложен общий подход к решению задачи извлечения формализованных знаний из текстов предметной области.

В исследовании решается задача категоризации текстов для структурирования информационного массива с целью последующего автоматизированного построения онтологии. Показано, что для повышения качества следует предварительно подвергать текст полному синтаксическому разбору. В этом случае тематическое выделение лексем более соответствует экспертному мнению, чем частотное выделение.

Закончен перевод семантико-синтаксического анализатора SemSin и совершен перевод системы БЕГА на версию Windows 7. Продолжены работы по дальнейшему уточнению правил разбора текста, в частности, снятия омонимии у группы наречий – существительных в родительном падеже и анализа словосочетаний, которые могут быть оборотом

(выполнять функции одного слова), а могут и не быть им. Количество таких словосочетаний доведено до 140.

СПб ЭМИ РАН

Обоснована необходимость активного участие государства в регулировании воспроизводственных процессов и на основе экономико-математического моделирования установлены ключевые управляемые факторы (эффективность капиталовложений, доля накопления, поддержание покупательной силы рубля) и их пороговые значения для достижения устойчивого роста экономики.

Разработан и апробирован на материалах Вологодской области за период с 2000 по 2014 г. методический инструментарий построения системы региональных счетов (счета производства, образования, распределения и использования дохода), необходимой для осуществления углубленного анализа структурных сдвигов и пропорций в региональной социально-экономической системе, выявления структурных взаимосвязей и построения прогнозной модели в условиях неполноты статистических данных.

Разработана и апробирована межотраслевая модель экономики региона, позволяющая строить прогноз основных экономических показателей в разрезе отраслей экономики (объемы выпуска товаров и услуг, численность занятых, фонд оплаты труда) в зависимости от спроса на производимую продукцию.

Обоснованы приоритетные направления корректировки государственной экономической политики, а также источники их финансирования, способствующих созданию условий для проведения модернизационных процессов в экономике регионов страны и обеспечению их устойчивости.

Разработан, обоснован и апробирован методический инструментарий оценки уровня саморазвития локальных социально-экономических систем. Установлено, что в 2006-2015 гг. ни один муниципальный район Вологодской области (из 26), а с 2014 г. и городской округ (из 2) не может считаться саморазвивающимся. Доказано, что основными препятствиями к обеспечению саморазвития локальных территорий являются внешние дестабилизирующие факторы.

Разработан организационно-экономический механизм, направленный на обеспечение саморазвития и повышение эффективности управления развитием локальных территорий на основе активизации взаимодействия органов власти, населения и бизнеса.

Обосновано, что при разработке и реализации муниципальной социально-экономической политики органы власти должны учитывать интересы и потребности различных категорий населения с учетом их социально-демографических характеристик.

Разработан и научно обоснован методический инструментарий оценки комплексного влияния бюджетно-налоговой и денежно-кредитной политики на социально-экономическое развитие страны. Установлено, что жесткий характер и обособленность друг от друга бюджетной и денежно-кредитной политики РФ препятствуют ускорению экономического роста, а действующие налоговые и банковские инструменты снижают вклад бизнеса в социально-экономическом развитии регионов, сужая их финансовый потенциал.

Разработаны и научно обоснованы направления корректировки налогового администрирования и стабилизации банковской системы государства, направленные на обеспечение устойчивого социально-экономического развития и повышение конкурентоспособности территорий.

Разработаны и научно обоснованы направления повышения эффективности государственного управления экономикой, основанные на усилении прямого управления развитием территорий, использовании современных методов организации взаимодействия органов власти, бизнес-структур и институтов гражданского общества в достижении стратегических задач государственного управления и направленные на повышение вклада бизнеса в социально-экономическое развитие территорий.

Представлена методика оценки результативности государственной поддержки малого бизнеса, основанная на расчете интегрального индекса, состоящего из четырех блоков (социально-экономический блок, блок государственной поддержки; блок, характеризующий предпринимательский климат; блок, характеризующий вклад малого бизнеса в социально-экономическое развитие). С помощью методики можно определить эффективность мер государственной поддержки и использования ресурсов.

ИСЭРТ РАН

Зарегистрирована база данных, характеризующая экономическое состояние лесного комплекса в 83 субъектах РФ. Данные по каждому субъекту представлены в разрезе основных видов экономической деятельности: лесное хозяйство; лесозаготовки; деревообработка; производство целлюлозы, древесной массы, бумаги, картона и изделий из них. БД содержит информацию по численности занятых, индексам производства, объемам налоговых поступлений и иностранных инвестиций, запасам древесины, лесистости территории, а также данные по коэффициентам локализации региона на лесном комплексе, данные, характеризующие приграничное положение региона.

Проведена дифференциация показателей, характеризующих социально-экономическое развитие приграничных регионов России и Финляндии. Выявлены отличия в темпах трансформации среднедушевых доходов, обусловленных существенными различиями институциональной среды. Сформирована информационно-аналитическая база данных для проведения факторного анализа динамики социально-экономического развития региона. Дана оценка влияния сектора микрофинансовых услуг на социально-экономическое развитие региона в условиях трансформации институциональной среды, приводящей к появлению институциональной ловушки. Доказана взаимосвязь традиционных и современных глобальных рисков с демографическими индикаторами. Разработана информационная система социально-экономических и медико-демографических показателей для ведущих Европейских стран и РФ. Выявлено влияние социально-экономических трансформаций на демографические показатели. Выполнена оценка приоритетных направлений и программ в области демографической политики в РФ в 2000-2015 гг. Оценен опыт внедрения социальных инноваций северных Европейских стран (Швеции, Норвегии, Финляндии) и показана возможность его внедрения в практику

регионального управления в РФ. Проведена оценка основных элементов научно-инновационной инфраструктуры с учетом региональной специфики. Сформулированы методологические основы формирования научно-инновационного потенциала, который трактуется как совокупность научно-технических, производственных, технологических, кадровых, инфраструктурных, финансовых, правовых и иных возможностей хозяйствующих субъектов региона обеспечивающих разработку, создание, восприятие и диффузию инноваций. Проведен ретроспективный анализ образовательного потенциала населения Республики Карелия по уровню достигнутого образования. Выполнена оценка влияния социальных и экономических факторов на процесс формирования образовательного потенциала региона по молодым группам населения. Исследован уровень ориентированности сферы профессионального образования в Республике Карелия на решение задач инновационного развития экономики региона.

Разработана концептуальная модель формирования безбарьерной среды социального обслуживания в условиях высокого удельного веса территориальных зон повышенного социального неблагополучия, базирующаяся на развитии инновационных форм и диверсификации агентов на рынке социальных услуг. Разработан исследовательский инструментарий в форме специально созданной информационной базы данных, которая включает актуальные сведения о качестве, доступности и потребности в социальных услугах с учетом категорий населения периферийных территорий и имеет широкий спектр научно-практического использования в стратегиях социально-экономического развития российских регионов.

На основе обзора концепций человеческого капитала проведена классификация методологических подходов изучения структуры человеческого капитала и механизмов его формирования. Обоснованы теоретические (системные) подходы на основе измерения и моделирования процессов его воспроизводства применительно к российским регионам в условиях современных вызовов. Выявлены возможности и ограничения статистических методов измерения человеческого капитала, для разработки интегрированной двухуровневой методики оценки человеческого капитала, первый уровень которой определяет его институциональную модель, а второй – обосновывает операциональную систему его измерения.

Выявлены современные тенденции трансформации модели российской семьи, проявляющиеся в многовариантности ее структуры, функций и стратегий. Определены показатели, позволяющие оценивать инвестиционный потенциал семьи в формировании и развитии человеческого капитала. Эмпирически показано, что на фоне изменяющейся за последние 25 лет структуры семьи и снижения государственного патернализма, повышается финансовая ответственность семьи за качество жизни, усложняется структура инвестирования в человеческий капитал семьи, которая оптимизирует инвестиционные стратегии и инвестиционные возможности.

Обоснован системно-синергетический подход к формированию демографической политики региона, нацеленный на создание институциональных условий для решения острых демографических проблем, и позволяющий рассматривать

семью как накопитель и источник человеческого капитала. Преимуществами данного подхода является снижение социальных рисков, укрепление социальных сетей, повышение уровня доверия в обществе, укрепление системы государственных гарантий, стабильность, вследствие чего процессы повышения рождаемости и снижения смертности приобретают устойчивый долговременный характер.

Обоснованы методологические принципы формирования социальной политики бизнеса на основе компенсационного принципа Колдора-Хикса, включающие инвестирование в человеческий и социальный капитал территории. Социальная политика бизнеса в рамках этой парадигмы нацелена на возврат доли полученной природной ренты местному населению в виде создания рабочих мест, предоставления услуг, расширения прав местных жителей в управлении природопользованием.

Дано определение термина "трансформационная волна" в рамках модели центр-периферийных взаимодействий. Разработана методика оценки последствий влияния трансформационных волн на структуру экономического пространства в региональном и муниципальном масштабах. Методика основана на анализе налоговых поступлений физических лиц в отраслевом разрезе во взаимосвязи с позицией муниципальных поселений в опорном каркасе территории.

На основании сравнительного и институционального анализа состояния инновационного процесса в регионах СЗФО выделены причины действия экстрактивных институтов и последствия деформации региональной инновационной системы в периферии. Разработана ее институциональная модель, обеспечивающая благоприятную среду для инновационной деятельности, ее эффективное информационное и правовое сопровождение, а также защиту интересов периферийной территории на основе устранения разбалансированности отношений в цепочке «от знания – к практике».

На основе исследования динамики показателей развития туризма 37 приграничных регионов РФ (внешняя граница которых совпадает с сухопутной государственной границей) за период 2000—2014 гг. выявлены качественные изменения в развитии туристской сферы деятельности и инфраструктуры туризма. В исторической ретроспективе показано влияние пространственного положения региона относительно государственной границы и специфики взаимодействия Российской Федерации с сопредельными государствами (странами дальнего и ближнего зарубежья) на состояние и уровень региональной инфраструктуры туризма и туристской сферы деятельности.

Установлены общие и отличительные черты интеграционных процессов в европейской и азиатской частях России, определяющие типологию приграничного сотрудничества. Выявлено, что развитие приграничного сотрудничества зависит не только от экономической политики государств и умения противостоять внешним дестабилизирующим факторам, но и вовлеченности населения в интеграционные процессы, повседневные практики взаимодействия и межкультурного диалога.

Обоснована целесообразность согласования всех региональных программ АПК СЗФО в рамках комплексной программы развития и размещения агропромышленного производства на уровне округа.

Разработаны теоретические основы рефлексии экономической и региональной политики и организации

мониторинга социально-экономического развития северного периферийного региона. Предложен комплексный подход к организации мониторинга региональных экономических систем в новых геополитических условиях. Подход основан на концепции информационно-экспертной системы, реализованной на базе неполных статистических данных, знаний экспертов и эконометрических моделей.

Проведен сравнительный анализ действующих показателей, используемых в целях мониторинга достижения стратегических целей и приоритетов развития Республики Карелия. Выявлена структурная деформация элементов стратегического планирования, необоснованное использование методик измерений целевых показателей, а также индикаторов, не отражающих достижение стратегических целей и приоритеты государственной политики. Представлены дополнительные показатели, получаемые путем социологических измерений эффективности местного самоуправления и состояния гражданского общества в регионе.

На основе анализа динамики «потребление-накопление» и отраслевых рынков разработана концепция методики оценки структурной деформации экономики территории (региона, макрорегиона, страны), позволяющая установить тренды изменения структуры межрегиональных рынков, структуры ВРП регионов и циклы инвестиционной активности.

ИЭ КарНЦ РАН

Разработан модельный комплекс для получения многовариантных стратегических прогнозов социально-экономического развития региона. Выполнен отбор и тестирование управляющих параметров, используемых для задания режима прогнозных расчетов и формализации гипотез социально-экономического развития региональной системы. Сформирована статистическая база и проведена на материалах Хабаровского края серия экспериментальных расчетов параметров развития региона в различных условиях функционирования региональных и отраслевых подсистем и объектов. Получены количественные оценки макроэкономического прогноза и прогноза социальных параметров в разрезе этапов и сценариев, включающих сочетание эндогенных и экзогенных условий регионального развития.

ИЭИ ДВО РАН

В рамках изучения природы и движущих сил развития мезоэкономических систем: получена количественная оценка в виде регрессионной зависимости влияния показателей интеллектуального промышленного капитала на эффективность инновационной деятельности и функционирование экономических систем; оценен системный эффект реализации основных проектов программы реиндустриализации промышленности Новосибирской области; на примере агент-ориентированной модели условного кластера показана неоднозначность возможных сочетаний конкуренции и кооперации в кластерах, как процессов независимых, противо- и сонаправленных.

Показано, что как следствие развития новых энерготехнологий формы взаимодействия и взаимопроникновения угольной и энергетической отраслей претерпели существенную трансформацию – от простой цепочки поставок товаров, до интегрированных комплексов и кластеров. Это в свою очередь обуславливает изменение методических подходов к

	<p>оценке комплементарного влияния новых инвестиционных проектов в этих отраслях на развитие смежных отраслей. На примере регионов СФО, отличающихся как структурой экономики, так и ресурсной базой ТЭК показаны особенности проведения оценки инвестиционных проектов, направленных на реализацию новых энерготехнологий.</p> <p>На примере регионов СФО доказано устойчивое сохранение гетерогенности региональных инновационных систем, что подтверждается различным откликом на воздействия со стороны внешней институциональной и социально-экономической среды. Так соотношение доли затрат на исследования и разработки, затрат на технологические инновации в ВРП и доли инновационной продукции в 2010 – 2014 гг. для Красноярского края, Новосибирской, Томской и Омской областей показал, что Новосибирская область имеет самую высокую результативность инновационного развития, которая растет при практически неизменной величине затрат. Обоснована необходимость использования мер селективной политики поддержки инновационного развития, учитывающей позиционирование регионов в глобальных технологических цепочках и специализацию на различных стадиях инновационных процессов.</p> <p style="text-align: center;">ИЗОПП СО РАН</p> <p>Исследована методика распределения налога на доходы физических лиц (НДФЛ) в бюджетной системе региона. Установлено, что в Республике Коми произошло перераспределение доходов от данного налога в пользу республиканского бюджета в связи с резким ростом его дефицита. Централизация бюджетных средств и снижение самостоятельности муниципалитетов сочетались с недостатками в установлении дифференцированных нормативов по НДФЛ. Сделан вывод, что ухудшение финансового состояния бюджетов вследствие экономического кризиса усугубляется несовершенством нормативно-правового регулирования в данной сфере.</p> <p style="text-align: center;">ИСЭиЭПС КОМИ НЦ УрО РАН</p>
<p>173. Разработка стратегии трансформации социально-экономического пространства и территориального развития России</p>	<p>Разработано программное обеспечение и проведена экспериментальная проверка обобщенного варианта многокритериальной двухсекторной оптимизационной модели развития отраслевых комплексов предприятий большого города при заданных ограничениях на сбросы загрязненных вод в поверхностные водные объекты. Модель позволяет получать динамику устойчивых по Вальрасу и оптимальных по Парето состояний экономики города, удовлетворяющих заданным ограничениям на сбросы загрязненных вод в поверхностные водные объекты.</p> <p>Разработана и опробована на конкретных примерах водных экологических систем методика применения математического аппарата дискретной математики (логико-лингвистические модели, клеточные автоматы) при построении моделей и нахождения оптимальных режимов эксплуатации для достижения максимальной экономической выгоды при сохранении природных свойств экосистем.</p> <p>На основе разработанной методики создана обобщенная логико-лингвистическая модель водной системы, в которой учтены выработка электроэнергии, водопотребление и прием сточных вод, развитие туризма, водного</p>

транспорта, рыбного хозяйства. В серии экспериментов с применением метода Монте-Карло и сплошного перебора установлены оптимальные величины управляющих воздействий. Эти воздействия обеспечивают устойчивое развитие системы и максимальную прибыль при различных природных воздействиях.

Разработана математическая модель выявления локальных центров внутри городской агломерации. Модель основана на определении потенциального спроса населения на услуги объектов системы обслуживания и позволяет определить привлекательность конкретной территории для населения по количеству рабочих мест, торгового обслуживания и культурных объектов. Вычисляется потенциал возможных посещений района населением. Выделяются центры притяжения общегородского («глобального») значения и локальные центры.

Создана модель выбора парковочных мест для временного хранения индивидуального транспорта при ежедневных поездках на работу. В экспериментальном расчете для системы парковок в С-Петербурге, выбранной в соответствии с плотностью рабочих мест, начальная цена до 30 руб./час относительно мало влияет на спрос, при 35 руб./ час и выше отношение к цене меняется, и спрос на более востребованные парковки уменьшается значительно, хотя по городу в целом нет резкого скачка в спросе.

Разработана имитационная модель экологической системы Финского залива, которая основана не на традиционном подходе при помощи решения системы дифференциальных уравнений, а с использованием математического аппарата клеточных автоматов. Такой подход дает возможность представить в единой системе описание разнородных процессов от климата и гидрологии до экономики рыбного промысла и водопотребления.

СПб ЭМИ РАН

Разработаны основные положения теории стратегического управления структурной перестройкой экономики в иерархических социально-экономических системах на уровнях регион, город, хозяйствующий субъект (предприятие), опирающейся на вскрытые закономерности их функционирования и развития и использование единого методологического подхода и общей стратегической цели – обеспечение реально достижимого качества жизни населения. Разработанная теория включает понятийный аппарат, систему принципов стратегического управления, методологические основы, методы, процедуры, алгоритмы и методики обоснования стратегии реструктуризации экономики на названных уровнях управления и ее целесообразной структуры. Научная новизна заключается во взаимоувязке преобразований на основе общей цели и синхронизации процессов реструктуризации. Практическая значимость представляемой теории состоит в том, что обоснованные на ее основе решения и рекомендации позволят решить поставленную Правительством РФ задачу повышения конкурентоспособности экономики России путем структурной реформы, т.е. перехода от сырьевой экономики к инновационной экономике знаний.

Разработаны оригинальные методы оценки и анализа конкурентной привлекательности регионов, позволяющие на основе приоритетно отобранных статистических показателей оценивать эффективность региональных социально-экономических и управленческих политик не только по стратегическим намерениям, но и по результатам их реализации.

На основании проведенного исследования возможно обобщение и распространение позитивного опыта и действующих инструментальных механизмов мотивации повышения конкурентного потенциала высокоразвитых регионов на регионы с более низкими конкурентными показателями, но имеющими с учетом структуры производства и уровня человеческого потенциала необходимые предпосылки для экономического и инновационного развития и роста качества жизни.

Предложены и опробованы на статистических данных развития Северо-Западного федерального округа новые методы анализа и построения рейтингов конкурентной привлекательности регионов в пространстве России, отличающиеся от существующих методов актуализацией показателей к современным приоритетам развития страны и более эффективным математическим аппаратом обработки данных

Предложен векторный метод оценки динамики роста конкурентной привлекательности регионов, позволяющий в двухмерных пространствах «экономика – инновации» и «экономика – качество жизни» соизмерять направленность развития регионов со стратегическим приоритетным вектором развития России

Разработан механизм имплантации оценок и рейтингов конкурентной привлекательности регионов в технологию составления и выполнения стратегий регионального развития, позволяющий повысить конкурентность территориального развития, актуализировать целеполагание стратегических планов, конкретизировать мониторинг достижения конечных результатов.

Обоснован методологический подход к выявлению ключевых институтов в стране и макрорегионах на основе учета инновационной стратегии постиндустриальной экономики России и макрорегионов, обеспечивающей модернизацию научно-инновационного процесса, и признаков объективизации - особенностей организации научно-инновационного процесса.

Выявлены перспективные ключевые институты из стратегий социально-экономического развития федеральных округов и проведено их обобщение по признакам особенностей организации научно-инновационного процесса, его структуры, степени новизны, участия основных субъектов в его выполнении.

На основе опыта научно-технологического развития федеральных округов предложено построение каркаса базовой институциональной инновационной системы, составленной из ключевых институтов и институциональных сред, обеспечивающих организацию многообразия научно-инновационного процесса, которая может служить дополнением композиции существующей НИС и инновационных систем федеральных округов, а также для науконасыщенных субъектов РФ.

Выявлены проблемы управления научно-инновационной деятельностью в регионах, связанные с стратегическими разрывами между сформированным научным потенциалом и его реализацией в регионах.

Проведен анализ научного потенциала регионов Северо-Западного Федерального округа. По большинству регионов выявлены тенденции роста научной сферы при стабильно невысоких объемах новой продукции в общем ее выпуске. В производственном секторе регионов выявлены диспропорции между размерами затрат на НИОКР и

обновление оборудования.

Выявлено, что возможности производственной деятельности и развития малых и средних предприятий определяются не только их собственным потенциалом и административными условиями их деятельности, но и технологическим уровнем производства и продукции их партнеров и смежников, то есть качеством локальной среды их деятельности. Это повышает значимость региональных аспектов инновационного развития, существенным для дальнейшего развития промышленности в СЗФО является стратегическое определение ключевых направлений развития.

Проанализирована дифференциация уровня эффективности использования фактора научно-технического развития: г. Санкт-Петербург несопоставимо лидирует по уровню и влиянию научно-технического развития на экономику и качество жизни; затем, с большим отставанием показателей по всем методам оценки влияния следуют Новгородская, Калининградская Ленинградская и Мурманская области; и в третьей группе аутсайдеров по влиянию инноваций на социально-экономическое развитие следует Карелия, Архангельска, Вологодская и Псковская области и Ненецкий автономный округ.

Актуализированы существующие методы расширения трансграничного взаимодействия в целях совершенствования управления региональным развитием.

Определены коридор возможностей для интенсификации форм приграничного взаимодействия регионов в целях совершенствования стратегического управления региональным развитием. Предложены экономико-географические механизмы расширения трансграничного и приграничного взаимодействия в целях совершенствования стратегического управления региональным развитием.

Разработанная в ИПРЭ РАН методика, позволяющая выявить наличие или отсутствие согласованности решений по пространственному развитию региона, может быть применена для мониторинга степени восприимчивости системы стратегического планирования к идеям трансформации пространства по мере реализации 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации».

На основе исследований сделан вывод о том, что стратегии регионов сегодня по большей части не представляют собой реальные управленческие документы. Если для самой стратегии социально-экономического развития эти недостатки еще простительны, то для документов уровня реализации – Плана мероприятий по реализации стратегии, госпрограмм и проектов они являются критическими. Потенциально проектный подход очень важен и полезен для реализации стратегий, поскольку позволяет преодолеть существующие сегодня недостатки системы стратегического управления, связанные именно с достройкой блока реализации.

Выявлены и исследованы тенденции трансформации социального пространства регионов России, позволившие обосновать приоритеты модернизации системы профессионального образования, обеспечивающие большую ориентацию структуры и профилей подготовки кадров на потребности экономики региона.

Разработаны рекомендации по формированию инновационного сегмента рынка труда, с учетом создания новых институтов по защите прав интеллектуальной собственности, мобильности инновационных кадров; нормативно-

правового обеспечения; защиты от рисков субъектов рынка труда; новых форм государственного регулирования и др., стимулирующие развитие в регионах России инновационного процесса.

Определены приоритеты трансформации инфраструктуры региональных систем управления трудовым потенциалом, включая модернизацию институтов изучения рынка труда и потребностей работодателей, развитие системы оценки качества подготовки кадров и их сертификации, формирование институтов, обеспечивающих трудоустройство выпускников и развитие системы непрерывного образования, обеспечивающие в результате снижение дисбаланса спроса и предложения на региональных рынках труда.

Разработаны основные положения теории стратегического управления трансформацией социального пространства регионов, включая механизмы влияния на структуру, процессы и свойства образовательного и социально-культурного сегмента социального пространства, способствующие формированию нового качества человеческого капитала.

Исследованы социально-экономические, социально-культурные аспекты жизнедеятельности населения старших возрастных групп, а также демографические особенности, присущие России, как государству со стареющим населением.

В научный оборот введены категории «человеческий капитал старших поколений» и «социально-культурный капитал старших поколений»

Установлены факты недооценки как экономической (трудовой), так и социально-культурной составляющих человеческого капитала населения старших возрастов, и, соответственно, недоиспользовании этих компонентов в российском обществе и национальной социально-экономической системе.

Разработаны теоретико-методологические основы трансформации эколого-экономического пространства на основе эколого-экономического развития региона. Новизна: обоснованы ресурсный потенциал и мониторинг, как инструмент информационной поддержки формирования новых типовых решений эколого-экономического развития региона. Определены необходимые изменения институциональных условий и выделены области принятия новых типовых решений в системе стратегического планирования при переходе к «зеленой» экономике как современному механизму реализации концепции устойчивого развития.

Разработаны теоретико-методологические положения реализации устойчивого производства и потребления (УПП) как фактора трансформации эколого-экономического пространства регионов. Новизна: сформулированы семь приоритетных направлений, по которым необходимы новые типовые решения в сфере УПП в регионах и дан перечень таких решений по каждому направлению. Значимость: предложен механизм регулирования УПП в регионах, взаимосвязанный с действующей системой стратегического регионального планирования.

Разработаны методологические положения инновационного подхода к трансформации эколого-экономического пространства региона. Новизна: выделены специфические особенности экологических инноваций и связанные с ними барьеры внедрения, препятствующие сбалансированности спроса и предложения. Значимость: обоснован комплексный подход к формированию механизма регулирования инновационной составляющей трансформации экономического пространства региона как объекта стратегического управления.

Социальная составляющая трансформации эколого-экономического пространства региона обоснована как объект стратегического управления. Новизна: определены области принятия новых типовых решений, включая формирование и развитие экологической культуры на основе экологического образования, воспитания, просвещения; подготовку управленцев нового типа с высоким уровнем экологического сознания, мышления и поведения. Значимость: даны предложения по совершенствованию социальной политики, включая оценку риска здоровью населения от загрязнения окружающей среды и экологически ориентированную социо-культурную стратегию регулирования туристической деятельности.

В заключительном научном отчете по теме: «Разработка методологии исследования влияния элементов экономики качества на социально-экономические процессы в регионе» приведены следующие полученные в 2016 году результаты:

- доказана целесообразность расширения сферы применения методов менеджмента качества для макрорегиона «Северо-Запад»;
- сформирована методическая основа мониторинга удовлетворенности потребителей;
- методика мониторинга использована для оценки удовлетворенности потребителей качеством сферы услуг макрорегиона «Северо-Запад».
- обосновано расширение сферы применения методов управления качеством;
- разработаны сценарии развития научного и технологического потенциала макрорегиона «Северо-Запад»;
- сформулированы критерии оценки качества управления развитием научного и технологического потенциалов макрорегиона «Северо-Запад».
- обосновано использование методов и инструментария экономики качества для целей социально-экономического моделирования;
- подробно раскрыты функциональные области использования геоинформационных систем;
- апробирована модель социально-экономической системы на основе интеграции агент-ориентированных моделей и геоинформационных систем.

ИПРЭ РАН

Определены индикаторы консолидации. Среди них уровень протеста, межличностного и институционального доверия, участие в общественно-политической жизни; социальное настроение, удовлетворенность жизнью.

Выявлены факторы, препятствующие консолидации. К ним относятся негативное восприятие динамики уровня и качества жизни, специфика ценностной системы россиян с преобладанием патерналистских ценностей, отсутствие интереса к общественной и политической жизни, низкий уровень межличностного и институционального доверия, неуверенность в завтрашнем дне, малая информированность о деятельности общественных организаций.

Определены основные социально-демографические параметры протестного контингента: это преимущественно мужчины (21% против 18% среди женщин), представители 20%-й группы наименее обеспеченных (28%), горожане

(22%).

Выявлено, что по сравнению с достаточно высокой доступностью услуг социальной сферы (на примере здравоохранения) население региона менее удовлетворено их качеством. Кроме проблем кадрового обеспечения, материально-технического оснащения, сокращения сети учреждений, выявлены недостатки качества управления учреждениями здравоохранения: нерациональное распределение полномочий (85%), присутствие непродуктивных затрат времени (46% руководителей).

Сохраняется неравенство субъектов РФ по параметрам развития здравоохранения, обеспеченности материальными фондами, медицинским персоналом и финансовыми ресурсами. Дифференциация между субъектами РФ по уровню подушевого финансирования здравоохранения достигает 10 раз, по обеспеченности населения врачами – 3 раз, средним медперсоналом – 2 раз, койками круглосуточного пребывания – 3 раз. Основной причиной межрегиональной дифференциации по душевым расходам на здравоохранение является не различие в уровне страховых рисков, то есть реальное состояние здоровья населения, а неравенство в экономическом развитии территорий, а, следовательно, масштабах налоговой базы (максимальный дефицит финансового обеспечения территориальной программы отмечен в Республике Дагестан – 78 % потребности в бюджетных ассигнованиях бюджета субъекта).

На основе анализа применяемых в социальной сфере практик программно-целевого управления и методик оценки эффективности труда установлено, что формализованные способы оценки эффективности управления и деятельности специалистов в здравоохранении и образовании должны дополняться «внешними» (прежде всего, контролем со стороны общественных институтов).

Разработан методический инструментарий оценки использования бюджетного потенциала муниципалитетов, учитывающий влияние уровня социально-экономического развития территорий.

Обоснованы направления развития бюджетного потенциала, ориентированные на эффективное использование финансово-экономических возможностей территорий.

Доказана необходимость развития внутреннего туризма как фактора повышения бюджетного потенциала, предложены пути его развития, соответствующие задаче повышения рекреационно-туристического потенциала территорий.

Установлены особенности социально-экономического развития сельских муниципальных образований в разрезе различных их типов, выделяемых по периферийности и экономической специализации.

Выявлены закономерности, характеризующие изменение демографического, аграрного потенциала сельских территорий регионов СЗФО в 1990-2014 гг.; проблемы функционирования их инженерной инфраструктуры; факторы межпоселенческой миграции сельского населения.

Построен сценарный прогноз демографического развития, прогноз основных показателей развития агросектора сельских территорий СЗФО на период до 2030 года.

Выявлены особенности и проблемы функционирования института местного самоуправления сельских территорий.

Разработан комплекс мероприятий по корректировке региональной социально-экономической политики по

развитию сельских территорий, в части демографического развития, развития сельского хозяйства и жилищно-коммунального хозяйства.

Развиты теоретико-методологические основы обеспечения устойчивости региональной бюджетной системы с точки зрения их долговой устойчивости.

Разработан методический инструментарий оценки долговой устойчивости бюджетов субъектов Федерации.

Предложен алгоритм определения целесообразности создания и установления оптимального размера резервного фонда субъекта Федерации, позволяющий минимизировать бюджетные риски регионов.

Научно обоснован комплекс мер по корректировке налогового администрирования, управления государственным (муниципальным) долгом) и межбюджетного взаимодействия регионов с федеральным центром, направленный на стабилизацию региональных финансов и увеличение бюджетной обеспеченности территорий.

Уточнены теоретико-методологические основы моделирования региональных трансформационных процессов Севера России в аспекте использования производственных функций для анализа производства ВРП и выявления соотношений основных факторов регионального производства. Обоснованы проблемы развития и управления регионов Севера и Арктики, взаимосвязанные с целевыми ориентирами и вариантами развития национальной экономики, указывающие на их системный характер и недостаточность учета северной специфики в региональной политике. Определены тенденции бюджетной обеспеченности и инвестиционной деятельности в муниципалитетах Севера и Арктики, выявлены проблемы и факторы улучшения инвестиционного климата и условий ведения бизнеса в регионах и муниципальных образованиях Севера РФ.

Выявлены позитивные и негативные тенденции в государственном регулировании обеспечения национальной безопасности в Арктике. Разработаны прогнозы развития энергетического комплекса и освоения энергетических ресурсов Западной Арктики в условиях изменения приоритетов и роста глобальных противоречий. Показано, что в связи с ростом политической нестабильности, в том числе в связи с «украинским кризисом», в экономической безопасности усилились требования к оборонно-хозяйственному позиционированию в Арктике. Проведена структуризация и типология регионов Севера по организационно-экономическим условиям деятельности, в том числе для регулирования движения трудовых ресурсов.

Сформулировано и предложено три наиболее вероятных сценария инновационного развития промышленности Севера и Арктики: 1) инерционный (пессимистический), предполагающий снижение у промышленных предприятий инновационной активности, 2) сценарий развития рыночной конкуренции в результате проведения либеральных реформ, предполагающий снятие санкций, 3) оптимистический, предполагающий продолжение действия западных санкций, связанный с усилением госрегулирования экономики страны и стимулированием инновационной деятельности промышленных предприятий. В рамках сценариев обоснованы возможности осуществления инновационной деятельности и необходимость государственного стимулирования предприятий.

На основании оценки приоритетов развития и анализа глобальных энергетических рынков показаны

стратегические направления развития арктических морских коммуникаций. Обосновано, что усиление геополитической напряженности оказало существенное влияние на масштабы перевозок СМП, особенно в среднесрочном периоде. Однако в стратегической перспективе объективные экономические интересы будут нивелировать негативные тенденции. Доказано, что в условиях «войны санкций» активная и дееспособная национальная политика в арктических акваториях должна строиться на основе сочетания экономических и оборонных факторов. При этом последние не должны препятствовать привлечению инвесторов, перевозчиков и других хозяйствующих субъектов.

ИСЭРТ РАН

Выявлены ограничения существующих подходов комплексной оценки величины экономического потенциала региона и уровня его использования. Показана возможность измерения экономического потенциала региона с точки зрения способности его активов к капитализации с учётом оценки энтропии пространственного развития.

Представлены основы типологизации регионов, предполагающей учёт существующего инварианта территории, для проведения дифференцированной экономической политики и обеспечения синхронизации векторов развития различных секторов и территорий. Раскрыты особенности трансформации отношений хозяйствующих субъектов и регулятора, приводящие к дивергенции центральных и периферийных регионов. Установлено, что существующее институциональное пространство не способно обеспечить условия эффективного разрешения конфликтов интересов и устойчивого развития территорий.

Предложен концептуальный подход к определению степени энергетической безопасности на федеральном и региональном уровнях, уточнено определение понятия «энергетическая безопасность», которую следует рассматривать как динамический процесс взаимовлияния и взаимопроникновения энергетической, экономической и национальной безопасности. Предложена система основных индикаторов характеризующих энергетическую безопасность на уровне региона, включающая три блока: блок производственной и ресурсной обеспеченности системы топливо- и энергоснабжения; блок надежности топливо- и энергоснабжения; блок состояния основных производственных фондов системы энергетики.

Проведен институциональный анализ стратегического планирования, который показал несистемность и паллиативность данного института, несогласованность его элементов между собой и со стратегическими целями, определенными руководством страны. Сделан вывод, что для изменения ситуации и снижения системных рисков требуется доработка институционального дизайна в области государственного планирования до уровня максимально возможного обеспечения синхронизации действий субъектов в соответствии с субсидиарной и солидарной ответственностью всех иерархизированных уровней власти.

Проведена экспертиза 19 государственных программ Республики Карелия и подготовлены предложения по совершенствованию целей, задач, показателей и приоритетов реализации государственных программ Республики Карелия.

Обосновано, что трансформация социокультурного пространства приграничных территорий определяется количеством пересечений границы, контактов между людьми и совместных акций. Общественная дипломатия и другие инструменты мягкой силы могут повысить общественную поддержку интеграционного вектора, увеличив частоту контактов, так и переориентировать интересы населения на другие геополитические центры притяжения. Особое значение общественная дипломатия имеет для приграничных территорий в целях сохранения климата доверия и сбалансированного социокультурного развития.

ИЭ КарНЦ РАН

Разработана концепция стратегического управления ключевыми потенциалами развития территориальной социально-экономической системы (ТСЭС), представляющая собой деятельность по обеспечению долгосрочного роста экономической конкурентоспособности и качества жизни населения территории путем прогрессивного преобразования потенциала в новые ресурсы с учетом сохранения социальной устойчивости ТСЭС и изменения внутренней пространственно-экономической структуры территории. Отличительными особенностями концепции является выбор ключевых потенциалов ТСЭС (финансовый, трудовой, инновационный) с позиции характера экономических отношений (высокая интегрированность «финансовой» экономики и «экономики знаний»), а также выявление условий их реализации (социальная устойчивость и новая архитектура регионального экономического пространства).

Разработана на основе агентно ориентированного подхода многоагентная модель региона, реализующая формализованное представление территориальной социально-экономической системы в виде многоуровневой и трансформируемой среды. Модель позволяет с высокой степенью достоверности осуществлять прогноз ключевых параметров национальной безопасности как результата управляющих воздействий на индивидуальное поведение разноуровневых экономических агентов, обеспечивая отображение реальных процессов и воспроизводимость результатов численных экспериментов.

Разработан инструментарий купирования угроз национальной безопасности, базирующийся, в отличие от существующих методик, на выявлении и анализе критических зон в финансовой сфере и стратегическом управлении финансовым потенциалом территории. Выявлены отклонения уровней основных финансовых индикаторов от их пороговых значений, отражающих состояние национальной безопасности России и ее регионов в разрезе секторов их экономики: в РФ по сектору «государство» по 50% индикаторов; по сектору «бизнес» – 67%; по сектору «домохозяйства» – 100%. В Республике Башкортостан, соответственно, по 43, 100 и 100% (2015 г.). Разработаны рекомендации по купированию угроз национальной безопасности, реализация которых в практике территориального управления будет способствовать повышению финансового потенциала территориальных образований и уровня обеспечения национальной безопасности РФ и ее субъектов в финансовой сфере.

В рамках совершенствования механизмов стратегического управления инновационным потенциалом территорий на примере Республики Башкортостан разработана концепция, направленная на создание институциональных,

организационных и экономических условий для формирования конкурентоспособного туристско-рекреационного комплекса. Ключевым положением концепции является проектирование в границах региона единого мультифункционального туристского пространства на основе создания и развития системы туристско-рекреационных кластеров, обеспечивающего в увязке с переходом от модели экспортосырьевого роста к модели развития экономики с инновационной направленностью, преобразование природно-ресурсного потенциала региона в конкурентоспособный туристский продукт.

На основе синтеза методологии территориально-производственного планирования, агломерационного и территориально-кластерного подходов разработана архитектура экономического пространства региона, отражающая современные тенденции ее трансформации под влиянием определяющих факторов (объем инноваций, обеспеченность транспортными сетями, качество и экологичность селитебных территорий, благоприятность экономической конъюнктуры, качество трудовых ресурсов, качество организационных и финансово-экономических факторов), качественные и количественные характеристики которых обуславливают реализуемость ключевых потенциалов и согласование интересов ТСЭС.

ИСЭИ УНЦ РАН

Разработаны предложения и рекомендации в области совершенствования механизма системного регулирования развития проблемных регионов, направленного на полномасштабное использование ресурсного потенциала территории с мультипликативным эффектом путем использования современных инструментов (прогнозирование, целевое программирование и проектирование, меры по активизации инвестиционной деятельности и др.) и административно-регулятивных рычагов управления, включая межбюджетные отношения, с ориентацией на обеспечение согласования национальных и региональных интересов, учитывающего особенности менталитета и самобытности местного населения.

Разработаны стратегические приоритеты социально-экономического развития в полиэтничных и трудоизбыточных регионах СКФО, базирующиеся на институциональных подходах при формировании структурной и инвестиционной политики, определяющие направления устойчивого роста уровня жизни населения на основе модернизации деятельности органов власти (с переводом на модель управления результатами), способствующие снижению межрегиональной и внутрирегиональной дифференциации субъектов СКФО.

Разработаны концептуальные основы формирования отраслевой структуры экономики проблемных территорий, с позиции преодоления ресурсной, технологической и инфраструктурной несбалансированности промышленного и производственно-хозяйственного комплекса с использованием системы показателей оценки существующих диспропорций в экономике макрорегиона. Разработан организационно-экономический механизм формирования и реализации стратегии промышленного развития региона в условиях расширяющихся санкций и политики импортозамещения.

Предложен комплекс мер государственной социальной политики, способствующий формированию

сбалансированного рынка труда макрорегиона, направленный на совершенствование механизма управления трудовыми ресурсами СКФО и снижение напряженности в социально-трудовой сфере. Разработаны концептуальные положения и практические рекомендации по совершенствованию демографической и миграционной политики регионов СКФО. Разработан организационно-экономический механизм управления человеческим капиталом в условиях инновационного развития экономики макрорегиона.

ИСЭИ ДНЦ РАН

Раскрыта взаимосвязь конкурентоспособности и институционального механизма в рекреационно-туристской сфере на национальном, региональном и муниципальном уровнях. Изложены рекомендации по решению институциональных проблем и совершенствованию инструментария обеспечения конкурентоспособности рекреационно-туристских предприятий, в частности снижению транзакционных издержек.

Дана характеристика существующей системы платежей и действующей системы государственного регулирования. Выделены 3 группы мер государственного регулирования экономической деятельности, осуществляемой на курортах.

Разработаны предложения по совершенствованию системы экологических налогов и платежей, применяемой в отношении субъектов экономической деятельности на курортах.

Формирование эффективной системы экологических платежей и налогов предполагает замещение налогов на доходы экологическими налогами и платежами, уточнения базы для их начисления, введения новых платежей на конкретные виды загрязнения, характерные для курортов.

Сформулированы отличительные особенности, ключевые понятия и принципы концепции устойчивого воспроизводства региональных турпродуктов; обосновано положение о необходимости включения регионального турпродукта в формулу расчёта «скорректированных чистых накоплений». Новизна исследования определяется использованием воспроизводственного подхода к формированию регионального туристского продукта, получением новых знаний относительно характера вклада туризма в процессе формирования совокупного капитала региона.

Предложена организационно-функциональная схема взаимодействия субъектов туриндустрии в рамках ассоциации (союза) туристских предприятий, нацеленного на решение актуальных задач по достижению текущих и перспективных эколого-экономических интересов, а также по гармонизации их с эколого-экономическими интересами других элементов ЭЭС курортного региона в соответствии с принципами локального устойчивого развития.

Обоснована необходимость оптимизации информационных коммуникаций системы управления туристско-рекреационными комплексами субъектов РФ. Разработаны рекомендации по ее построению с учетом особенностей функционирования этой системы в условиях расширения информационного пространства. Новизна полученного результата состоит в комплексном рассмотрении и решении проблем развития информационных коммуникаций управления туризмом в контексте территориального развития субъектов РФ. Результат исследования может быть использован для построения единой системы информационных коммуникаций в туризме, которая позволит более

углубленно изучать состояние туристского рынка и принимать обоснованные управленческие решения.

Разработана классификация информационных коммуникаций по основным критериям в туризме на региональном уровне. Систематизированы информационные коммуникации в туризме, дана характеристика видам информационных коммуникаций и определена их значимость для регионального уровня управления туризмом. Классификация информационных коммуникаций может быть использована как один из эффективных инструментов принятия управленческих решений и планирования в отрасли туризма на территории субъектов РФ.

Разработана модель организационной структуры системы информационных коммуникаций в туризме на региональном уровне. Предлагаемая модель предусматривает включение подразделений по информационным коммуникациям системы управления туризмом на региональном уровне власти в структуру туристско-информационной сети и в систему единого туристского информационного пространства России. Данная модель предложена как составная часть структуры единой системы информационных коммуникаций в туризме в России. Включая модель организационной структуры системы информационных коммуникаций в туризме на региональном уровне в туристско-информационную сеть федерального и местного уровня, решается вопрос кооперации, эффективной координации и взаимовыгодного сотрудничества в сфере информационных коммуникаций туристских регионов России, стран соседних регионов и государств СНГ.

Разработана концепция управления региональным финансовым потенциалом устойчивого развития экономики региона. Впервые управление финансовым потенциалом региона рассматривается как эффективный фактор его устойчивого развития. Управление финансовым потенциалом региона впервые рассматривается как эффективный фактор его устойчивого развития. Полученные результаты могут быть использованы при определении и обосновании основных направлений устойчивого социально-экономического развития субъектов РФ и достижении сбалансированности региональных бюджетов.

Проведен сравнительный анализ методов построения организационно-функциональных схем в российских и зарубежных передовых отраслях экономики для дальнейшей разработки технологических решений создания регионального турпродукта.

Классифицированы, адаптированы и предложены наиболее эффективные коммуникативные методы построения организационно-функциональных схем для отображения процессов создания регионального турпродукта.

Основные теоретические положения и выводы могут быть применимы при разработке и реализации стратегии развития туризма в российских регионах, создании суверенного технологического пакета воспроизводства региональных турпродуктов.

Предложено определение экологизации стратегического планирования, сформулированы цели и задачи экологизации стратегий социально-экономического развития субъектов РФ и муниципальных образований. Обоснована необходимость привлечения всех субъектов стратегического планирования к активному участию в разработке документов стратегического планирования уже на ранних стадиях планирования. Определено влияние процессов

экологизации стратегий на уровень согласования эколого-экономических интересов субъектов стратегического развития.

Научная новизна исследования заключается в поиске механизмов экологизации системы стратегического планирования и в определении инструментов согласования эколого-экономических интересов субъектов стратегического развития в процессе стратегического планирования.

Методологические рекомендации по выбору форм и механизмов развития кластера в регионах рекреационно-туристской специализации.

Научная новизна: впервые в России проведено сравнение характеристик кластеров и ассоциаций в туризме; кластеров и рекреационно-туристских комплексов и рекомендованы стратегические мероприятия, обеспечивающие переход от более традиционных форм к кластерной организации сектора туризма в регионах.

Практическая значимость: рекомендации могут применяться в стратегическом управлении туризмом в субъектах РФ.

Комплекс индикаторов международной конкурентоспособности туристического кластера и рекомендации по оценке потенциала кластеризации.

Научная новизна: разработан впервые в России. Отличается от комплекса индикаторов глобальной конкурентоспособности туризма страны учетом требований к эффективным туристическим кластерам и адаптацией под региональный уровень управления

Практическая значимость: могут применяться для стратегического анализа конкурентоспособности регионального сектора туризма и оценки потенциала кластеризации; для принятия решений о совершенствовании управления туризмом.

Методологические рекомендации по интеграции кластерных стратегий в единую систему стратегического планирования Российской Федерации.

Научная новизна: впервые в России выявлены методологические проблемы разработки кластерных стратегий с учетом необходимости их адаптации к нормам закона № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» и Положения о Стратегии пространственного развития РФ.

Практическая значимость: рекомендации могут быть использованы в системе регионального стратегического планирования

Рассчитаны туристские климатические индексы для отдельных пунктов на территории побережий Черного, Азовского и Каспийского морей и Северного Кавказа и для всего региона в целом. Впервые для расчета использовались данные срочных метеорологических наблюдений и математического моделирования регионального климата. Показано, что в долгосрочной перспективе на Черноморском побережье Кавказа и Крыма не ожидается значительных изменений аттрактивности. Прогнозируемый умеренный рост приземной температуры воздуха и осадков в горных районах Центрального и частично Западного Кавказа приведет к ощутимому росту аттрактивности летом. Вероятное увеличение сумм зимних осадков при умеренном росте температуры воздуха в этом суб-регионе обеспечит благоприятные условия для развития зимнего туризма. В летние месяцы из-за роста приземной температуры воздуха в условиях недостаточного

увлажнения на Северном Кавказе и во внутренней области Крымского полуострова ожидается значительное снижение туристической привлекательности. Это обстоятельство следует учитывать при стратегическом планировании развития, в частности, курортов региона Кавказских Минеральных Вод.

Конкретизировано в виде взаимодействия процессов экономического, социального, экологического и институционального развития содержание организационно-экономической категории «устойчивое социально-экономическое развитие территории», разработана модель данного развития во взаимодействии с конкурентными и кооперационными процессами на межтерриториальном, межрегиональном и межгосударственном уровне.

Сформулированы миссия и стратегическая цель устойчивого социально-экономического развития территории, определена как совокупность ключевых долгосрочных целей и мероприятий, направленных на их достижение, стратегия устойчивого социально-экономического развития территории. Предложенный подход позволяет взаимоувязывать в качестве целей при формировании стратегий развития территорий их социально-экономическое и устойчивое развитие.

Определена структура дерева целей стратегического управления устойчивым социально-экономическим развитием территории, новизна которой определяется принятием за основу последовательности «экономическое – социальное – экологическое – институциональное развитие территории». Значимость данного результата определяется возможностью разработки на его основе методик стратегического планирования устойчивого социально-экономического развития территорий.

Разработана классификация факторов устойчивого развития территории по признакам субъекта, объекта и сферы воздействия, управляемости, критичности, тесноты и направленности связи, продолжительности воздействия. Значимость классификации определяется возможностью оптимизации на ее основе стратегий обеспечения устойчивого социально-экономического развития территорий.

СНИЦ РАН

Выполнена оценка влияния величины и динамики непроизводственных расходов на технологические инновации в отраслях машиностроения. Установлены пространственные особенности динамики транспортных и административных расходов. Показано, что снижение непроизводственных расходов в наибольшей степени актуально для технологических инноваций в отраслях машиностроения. Доказано, что интеграция машиностроения периферийных экономических районов в общенациональную технологическую зону возможна только при централизованной корректировке транспортных и энергетических тарифов.

Выполнена оценка параметров кредитного поведения населения и его зависимости от локальных характеристик денежных доходов населения и оценок альтернативных балансов потребительских доходов и расходов. Показан рост дифференциации кредитной задолженности населения в 2010-2015 гг. между регионами – лидерами и регионами – аутсайдерами. Оценены позиции ДФО и его субрегионов по показателю кредитного потенциала населения среди федеральных округов и субъектов РФ.

Разработана методика выделения региональных научных школ в экономической науке, которая использует в качестве фактической базы анализа показатели публикационной и конференционной деятельности организаций и отдельных групп исследователей и позволяет выделить системообразующие элементы (ядро) региональной научной школы и ее периферийное окружение.

ИЭИ ДВО РАН

Разработан теоретико-методологический подход к моделированию эффективного механизма управления промышленным комплексом региона на основе использования трехуровневого цикла управления и учета сбалансированного метода к реализации инноваций в технологии и маркетинге (рис.3), позволяющих целенаправленно через взаимодействие механизмов организации, мотивации и информатизации формировать стратегические направления ускорения инновационной деятельности и повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции предприятиями регионального промышленного комплекса. Данный подход позволил сформировать основные положения и методические процедуры трансформации организационных, мотивационных и информационных механизмов во взаимосвязи с усовершенствованием схем вертикально-горизонтальных отношений подчиненности в управленческих процессах региональным промышленным комплексом.

Предложен подход, основанный на методическом инструментарии теории игр и динамике социальных групп, использованный для формирования модели взаимодействия заинтересованных в разработке региональной промышленной политики сторон. Выявлена фундаментальная проблема координации разнородных агентов, сложной системы их взаимоотношений и возникающего комплекса обратных связей. Составлена матрица отношений заинтересованных сторон по поводу промышленной политики с выделением основных зон возникновения противоречий. Предпринята попытка оценить интересы агентов при разработке промышленной политики и формализовать их возможные стратегии и результаты их реализации.

ИЭ УрО РАН

Приоритетом в развитии Севера и Арктики является модернизация уже существующих хозяйственных комплексов. Второе направление – научно-технологическая подготовка производственных программ по освоению ресурсов шельфа северных морей и новых месторождений полезных ископаемых континентальной части Арктики. Важнейшую роль в развитии производительных сил Севера и Арктики играет территориальная организация хозяйства. Наиболее существенные проблемы развития северных и арктических территорий предстоит решать в границах крупных меридиональных геоструктур.

С помощью факторного анализа выявлены пять наиболее значимых характеристик, определяющих инновационный потенциал северных регионов России: уровень научного развития регионов, уровень изобретательской деятельности, кадровый потенциал, уровень финансирования инноваций, развитие информационно-коммуникационных технологий.

Методом иерархического кластерного анализа выделены четыре типа регионов Севера России по характеру их инновационного потенциала: одиночный лидер, регионы с повышенным потенциалом в создании инноваций, регионы с большей восприимчивостью к нововведениям, «заповедные территории».

Проведены оценки эффективности сельского хозяйства (на материале сельхозорганизаций, а также оценка социальной эффективности аграрного сектора), лесного сектора, внутреннего туризма, выявившие территориальную дифференциацию и приоритетные факторы роста их эффективного развития. Выполнена стоимостная оценка водорегулирующей функции территории региона, существенная для сохранения лесного потенциала и размещения водоемких производств. Зафиксировано растущее воздействие информационно-коммуникационного фактора повышения эффективности региональной экономики в целом и по отдельным секторам.

Проведена оценка сырьевой базы ресурсного потенциала нетрадиционного углеводородного сырья Тимано-Североуральского региона. Проведен анализ существующих технологий обогащения угля, рассмотрены основные методы химико-технологической переработки углей с позиций качественных характеристик бурого углей месторождений Печорского угольного бассейна. Для региональной сырьевой базы бурых углей и горючих сланцев выполнено финансово-экономическое обоснование возможных инвестиционных проектов на основе жидкого топлива. Проведена оценка рыночных перспектив основных продуктов сланцепереработки. Выполнена стоимостная оценка предотвращенного экологического ущерба.

Исследована рыночная трансформация аграрной экономики и ее влияние на самообеспечение населения продовольствием. Рассмотрены предпосылки, состояние и специфика формирования системы сельскохозяйственного консультирования. Показана роль аграрного консультирования в развитии сельского хозяйства и в повышении уровня самообеспечения продуктами питания.

На основе анализа международного опыта инвентаризации подходов и индикаторов для инклюзивного зеленого роста, а также особенностей отечественной информационной базы определены позиции, сформированы отраслевые наборы показателей оценки экологизации базовых секторов. Проведены оценки качества земельных и водных ресурсов, истощения лесного капитала и ресурсоэффективности лесной промышленности, воздействия экономического роста на загрязнение среды, состояния традиционного жизнеобеспечения, органического сельского хозяйства и зеленого туризма, стимулирующего воздействия информационно-коммуникационных технологий на зеленый рост.

ИСЭиЭПС КОМИ НЦ УрО РАН

Выявлен ряд общих институциональных факторов, препятствующих росту и распространению коррупции. Обобщен международный опыт борьбы с коррупцией на примере Великобритании, США, Германии и Китая; разработаны научно-обоснованные рекомендации по противодействию коррупции.

ИСПИ РАН

Определена роль территориальных сообществ в инновационном развитии страны. Основное внимание уделено инновационному неравенству территорий, обусловленному разным качеством их социокультурной и институциональной среды и уровнем развития человеческого потенциала. Рассмотрена совокупность теоретико-методологических положений и выводов, раскрывающих адаптивный характер участия территориальных сообществ в инновационном процессе. Значимость работы определяется ее комплексностью, включая такие аспекты анализа, как выделение различных моделей инновационного развития территорий (эндогенные, прикладные и имитационные), межрегиональная и межстрановая компаративистика.

ИС РАН

Осуществлено демографическое зонирование Юга России, выявлены ареалы роста численности населения и интенсивной депопуляции; выполнен прогноз численности населения южнороссийских регионов до 2050 года. Зафиксировано общее снижение протестной активности в ЮФО, ее смещение из региональных центров на периферию. Исследован комплекс проблем Крыма, которые необходимо преодолеть для интеграции региона в российское экономическое пространство. Системно оценены плюсы и минусы политики импортозамещения на Юге России. Раскрыт потенциал ее реализации в АПК, обоснованы наиболее перспективные направления развития аграрного сектора в кратко- и среднесрочной перспективе

ИСЭГИ ЮНЦ РАН

Разработаны концептуальные положения региональных программ реиндустриализации как проблемно-ориентированных документов регионального стратегического планирования. Подведены итоги функционирования межрегиональных ассоциаций экономического взаимодействия. Выполнен анализ состояния системы стратегического планирования субфедерального уровня на основе исследования 82 документов стратегического планирования, в том числе анализ целеполагания долгосрочных стратегий, стратегических долгосрочных прогнозов регионов РФ, их межрегиональной согласованности по показателям ВРП, инвестиций в основной капитал и среднегодовой численности населения. Проведено обоснование программного подхода к управлению внешнеэкономическими связями регионов (на примере Сибирского федерального округа).

На основе использования цепей Маркова разработана методика исследования масштабов неравенства российских регионов, конвергенции и дивергенции. Сделан вывод, что неравномерность регионов по уровню реального ВРП и по численности занятых в экономике в течение 2001-2013 гг. усиливается, при этом неравенство регионов восточной части страны сокращается или не меняется, западной – увеличивается. Показано, что уменьшить межрегиональные различия можно на основе регистрации итогов экономической деятельности и доходов по месту фактического производства. Концентрация производства в развитых регионах усиливается и в отдаленной перспективе может принять довольно острые формы.

	<p>Сформирован понятийный аппарат, определен перечень угроз экономической безопасности субъектов Российской Федерации, лесного хозяйства, демографической и экологической безопасности России. Предложен и апробирован инструментарий количественной оценки уровня экономической защищенности хозяйствующих субъектов. На основании открытых источников информации дана количественная оценка экономической защищенности субъектов Российской Федерации и последствий антироссийских санкций.</p> <p style="text-align: center;">ИЭОПП СО РАН</p> <p>Разработаны методика межрегионального сопоставления экономической безопасности и алгоритм вычисления интегрального индекса экономической безопасности региона с применением метода главных компонент. В разработанном инструментарии адаптированы математические приемы для задачи оценки экономической безопасности региона. Инструментарий создан для повышения обоснованности и эффективности принятия управленческих решений органами региональной власти при определении направлений повышения региональной экономической безопасности.</p> <p style="text-align: center;">ОНЦ СО РАН</p>
<p>174. Разработка предложений по государственной политике комплексного развития Сибири, Севера и Дальнего Востока</p>	<p>Обоснованы предложения по формированию организационно-функциональной модели специальной структуры в сфере регулирования внешнеэкономической и торговой внутренней деятельности, осуществления контроля в этой сфере. Разработана модель расчета технико-экономического потенциала морских нефтегазовых месторождений Арктики, позволяющая определить приоритетность их разработки, оценить совокупное влияние нефтегазового комплекса на уровень устойчивого регионального развития. Определены стратегические направления повышения конкурентоспособности туристской отрасли в западном секторе Арктики РФ с учетом трендов ее развития; особое внимание уделено развитию трансграничного морского туризма на высокоширотных архипелагах и в арктических портах.</p> <p>Разработана методика оценки эффективности и конкурентоспособности горнопромышленных компаний в результате межрегиональной интеграции и трансграничного сотрудничества на основе концепции цепочки создания добавленной ценности. Методический подход апробирован на примере проекта освоения месторождения олова Сырымбет в Республике Казахстан (проект реализуется совместно с Россией и Китаем). Выполнена оценка стратегической конкурентоспособности и ценности горнопромышленной компании при реализации инвестиционного проекта на примере АО «Ковдорский ГОК». Развита методика оценки конкурентоспособности, ценности компании и влияния стратегических инвестиционных проектов.</p> <p style="text-align: center;">ИЭП КНЦ РАН</p> <p>Получены оценки совокупной факторной производительности и эффекта масштаба в аграрном секторе экономики Амурской области. Показана пространственная дифференциация эффективности использования ресурсов, убывание отдачи от масштаба в направлении Юг-Север. Выявлена связь между доступностью услуг и привлекательностью населенных пунктов для проживания, выделены поселенческие локалитеты, отличающиеся высокими темпами</p>

деградации, возможности преодоления негативных тенденций в которых ограничены мелкоселенным характером и низкой плотностью расселения.

Выявлены возможности и риски российско-китайского сотрудничества в минеральном секторе на Дальнем Востоке, обусловленные изменениями целевых параметров и ожидаемыми структурными сдвигами в перспективном обеспечении экономики Китая минеральными ресурсами. Исследованы новые целевые задачи и механизмы современной китайской политики «выхода за рубеж», влияющие на изменение масштабов и направлений сотрудничества в минеральном секторе экономики, в т.ч. и на Дальнем Востоке России.

Оценено влияния внешнего фактора на отрасли биоресурсного сектора Дальнего Востока. Оценены перспективы взаимодействия отраслей сектора с внешним рынком, показаны варианты торгового и инвестиционного взаимодействий в лесном, аграрном и рыбопромышленном секторах. Показаны особенности формирования спроса китайского рынка на продукцию сектора, определяющие ценовые и ассортиментные условия российского импорта. Определены особенности ассортимента импортного спроса различных стран СВА.

Выполнена оценка степени локализации эффектов прироста объема переработки грузов в морских портах региона (на примере портов Хабаровского края) на основе определения структуры спроса на переработку грузов в морских портах с выделением грузов, генерируемых в экономике региона. Дана оценка сравнительной эффективности функционирования портовой инфраструктуры с точки зрения соотношения «цена – объем». Определены объём и структура текущей и прогнозной экспортной грузовой базы портов, с выделением грузов, генерируемых в экономике региона. Предложен методический подход к оценке влияния портов на экономику региона.

Выявлено увеличение на Дальнем Востоке России интенсивности миграционных процессов на фоне снижения эффекта замены, что обусловлено совпадением темпов роста численности прибывающих в регионе по отношению к выбывающим. Показано, что после периода затухания, возобновился рост миграционного сальдо, как за счет стран СНГ, так и за счет стран дальнего зарубежья. Установлено, что позитивные изменения в естественном воспроизводстве населения являются кратковременными ввиду ухудшения в перспективе репродуктивной структуры населения.

ИЭИ ДВО РАН

Разработаны концептуальные положения сбалансированного освоения природно-ресурсного потенциала. Приращение знаний состоит в определении концептуальных основ и в обосновании перечня базовых принципов сбалансированного природопользования, включающих сбалансированность; системность; «тройную спираль»; изменчивость/динамичность систем; историчность; традиционность; справедливость; сохранение природной среды; комплексность использования природных ресурсов.

Определены и обоснованы основополагающие институты, механизмы и инструменты сбалансированного природопользования. Проведена сравнительная оценка отечественного и зарубежного опыта институционального обеспечения сбалансированного природопользования на основе общественной ценности природных ресурсов. Сущность

новизны исследования заключается в разработке институциональной системы регулирования сбалансированного природопользования.

В поддержку обоснования выбора Уральского вектора освоения и развития Арктической зоны РФ как приоритетного, предложена целостная концепция экономической и транспортно-логистической интеграции арктических территорий Уральского сектора Арктики с индустриально развитой частью Большого Урала. Разработана методика оценки геоэкономических последствий развития арктических территорий и гибридная агент-ориентированная модель оценки эффективности промышленного взаимодействия предприятий Урала с нефтегазодобывающими компаниями, осуществляющими свою деятельность в Арктике. Выработаны методические рекомендации по внедрению механизмов экономического стимулирования в отраслевую диверсификацию Арктического региона. Предложен методический инструментарий экономической оценки социо-экосистемной ценности природных ресурсов, детализирующий концепцию общей экономической ценности. На основе метода индексного анализа продовольственной обеспеченности определены изменения уровня удовлетворенности продовольственным обеспечением на территориях Уральской Арктики. Разработана матрица формирования финансовых потоков Арктических и субарктических территорий, которая позволяет определить источники образования и распределения доходов, а также каналы оттока/притока капитала и формирования добавленной стоимости территорий.

ИЭ УрО РАН

Обоснована необходимость повышения связности транспортной сети Европейского и Приуралья Севера России за счет включения в опорную транспортную сеть рассматриваемой территории арктических портов Сабетта (строящийся) и Индига (перспективный) и соединения их со сложившейся сетью железных дорог. Согласно расчетам, реконструкция аэродрома «Советский» транспортной авиации ВКС России в районе г. Воркута под базовый аэропорт Полярной (Арктической) авиации значительно повысит протяженность авиаобеспечения Северного морского пути и прилегающих территорий по сравнению с аэропортами Мурманска и Архангельска. В качестве запасного необходимо использовать аэродром «Березовка».

Создан алгоритм метода статистической базы, дающий оценку остаточных запасов истощенных нефтяных месторождений. Он включает процедуру фрагментации накопленной добычи на части, размеры которых распределены по экспоненциальному закону, с проверкой полученного распределения на волатильность путем тысячекратной имитации последовательности включения фрагментов в статистическую базу. Алгоритм приемлем с позиций соотношения «обоснованность – простота применения», нетребователен к информационному обеспечению и дает результаты достоверности, адекватной наличному уровню неопределённости.

Транспортные узлы опорной транспортной сети региона определяются исходя из основных населенных пунктов и экономических центров, в которых концентрируются и тяготеют большинство источников грузо- и пассажиропотоков на данной территории – это крупные промышленные и административные центры, крупные транспортные узлы и др.

Определены критерии, в соответствии с которыми осуществлялся выбор населенных пунктов и экономических центров Европейского и Приуралья Севера России при формировании опорной транспортной сети региона.

ИСЭиЭПС КОМИ НЦ УрО РАН

Обоснована стратегическая цель демографического развития азиатской части страны, определены задачи и приоритеты в области смертности и миграции населения Севера, Сибири и Дальнего Востока на период до 2025 года. Установлено, что масштаб демографического разнообразия регионов страны аналогичен мировому уровню вариативности показателей рождаемости, смертности и миграционного прироста; неравенство демографического потенциала обуславливает дифференциацию социально-демографических программ регионов относительно типологических особенностей воспроизводственного и миграционного движения.

ИСПИ РАН

На примере Красноярского и Алтайского краев, Кемеровской и Омской областей проведен анализ современного состояния их экономик, выявлены ключевые проблемы и угрозы и сформулированы предложения по модернизации их систем управления. Разработаны сценарии формирования территориальных производственных кластеров с учетом влияния механизмов стимулирования, осуществлен расчет социально-экономических эффектов от реализации региональных инвестиционных проектов, сформулированы предложения по повышению конкурентоспособности социально-экономического пространства сибирских территорий. Подготовлены предложения по оценке эффективности мер экономической политики субъекта Федерации с точки зрения динамики роста региональной экономики в условиях глобальной конкуренции.

Обосновано формирование в южно-центральной части Сибири нового центра экономической активности России, где относительно минимизированы политические, социальные, экологические, демографические и этнические риски. Разработана концепция «Сибирского наукополиса» как одной из самых масштабных и эффективных в России территорий опережающего инновационного развития, опирающейся на потенциал и институты развития вокруг Новосибирского Академгородка и на усилившуюся интеграцию его участников (СО РАН, НГУ, «Академпарк», наукоград Кольцово и др.) Предложены механизмы его государственной поддержки на принципах федерально-регионального партнерства.

Исследован феномен «многообразия»: начиная от идентификации источников минерально-сырьевых ресурсов и заканчивая подходами к их освоению. Показана ограниченность подхода, основанного только на развитии инноваций и конкуренции. В случае минерально-сырьевого сектора Азиатской России не менее значимо активное участие государства в качестве инициатора и, в последующем, регулятора процессов освоения уникальных и все более нетрадиционных по составу объектов.

ИЭОП СО РАН

На основе анализа современного состояния, обеспеченности энергоресурсами арктической зоны на востоке России и полученных оценок экономической эффективности альтернативных вариантов энергоснабжения потребителей обоснованы приоритетные места размещения и определены необходимые мощности инновационных энергетических технологий для децентрализованной зоны на перспективу до 2035 г: когенерационных установок на местных углях – 45-57 МВт; атомных станций малой мощности – 66-108 МВт; ветро- и гелиоэлектростанций – 25-40 МВт. Сформирован перечень требований к отечественному энергомашиностроению по производству оборудования для отдельных отраслей ТЭК в арктическом исполнении.

ИСЭМ СО РАН

Для проведения прогнозных расчетов развития экономики Республики Бурятия межотраслевая модель с включением денежных доходов и расходов домашних хозяйств в состав эндогенных параметров дополнена разработанной методикой формирования матрицы потребления домашних хозяйств по видам экономической деятельности с использованием данных федеральной налоговой службы по налогу на доходы физических лиц и статистических данных о потребительских расходах населения. Проведена апробация методики на основе данных по Республике Бурятия.

Рассчитан дополнительный рентный эффект, получаемый на Ангарском каскаде ГЭС при зарегулировании озера Байкал плотиной Иркутской гидроэлектростанции. Обоснована необходимость введения штрафных санкций за нарушение предельных значений уровня озера Байкал. Исследованы перспективы трансграничного взаимодействия энергосистем России и Монголии. Предложены альтернативные варианты решения проблем покрытия пиковых нагрузок потребления электроэнергии: строительство гидроэлектростанций в бассейне реки Селенга и усиление связей с энергосистемой Сибири

ОРЭИ БНЦ СО РАН

Разработана методика прогнозирования социально-экономических процессов региона на основе использования искусственных нейронных сетей и разработанного программного обеспечения. Для Республики Бурятия построен прогноз долгосрочного социально-экономического развития приграничного региона на период до 2030 г. Разработаны концептуальные основы управления социально-экономическим развитием приграничного региона на востоке России. Обоснованы предложения по изменению существующей системы регулирования, в части инновационной деятельности, недропользования, трудовой миграции, компенсации из федерального бюджета расходов по исполнению государственных функций приграничного региона, снижения рисков социальной, продовольственной, экологической безопасности.

БИП СО РАН

Выполнена оценка качества экономического роста в контексте концепции «зеленой» экономики для приграничных регионов востока России. Установлено, что по большинству показателей ситуация в этих регионах лучше, чем в среднем в РФ. Динамика показателей экономики Забайкальского края с 2000 года по общим выбросам в атмосферу, выбросам CO, SO₂ и твердых частиц может быть отнесена к зонам «зеленого» роста, но развитие энергетики края устойчиво оказывается в зоне «черного» роста. Это демонстрирует наличие тенденции к экологической демодернизации отрасли: с ростом установленной мощности растет негативное воздействие и в расчете на каждый мегаватт электроэнергии, и на единицу произведенной добавленной стоимости.

ИПРЭК СО РАН

Предложены меры, направленные на кардинальные изменения в области инфраструктурного обеспечения создания и развития условий для технологического развития приграничных регионов Южной Сибири: налоговые преференции и участие государства в создании международных транспортных коридоров в Азиатской части России, в т. ч. совместных инфраструктурных проектах со странами ШОС; развитие таможенной инфраструктуры приграничных регионов Сибири; введение системы пониженных (ранжированных в зависимости от региона) тарифов на грузоперевозки по РЖД на товары из внутриконтинентальных регионов до международных портов России; создание в приграничных регионах особых экономических зон; создание налоговых и инвестиционных преференций для товаров и услуг, имеющих высокую добавленную стоимость в приграничных регионах Южной Сибири.

ТувИКОПР СО РАН

Разработана методика факторной оценки конкурентоспособности регионов. Проведен анализ конкурентно значимых преимуществ и факторов экономической уязвимости регионов Северо-Востока РФ (Республика Саха (Якутия), Чукотский автономный округ, Магаданская область, Камчатский край) в системе субъектов Сибири и Дальнего Востока РФ, контексте устойчивого развития. На основе анализа имеющихся стратегий развития Республики Саха (Якутия), Чукотского АО, Магаданской области, Камчатского края на период до 2030 года уточнена оценка условий социально-экономического развития и прогноза основных показателей их социально-экономического развития

ОРЭСИ ИНЦ СО РАН

Анализ социально-экономической динамики поселений Якутии показал, что концепция сплошного развития обуславливает низкую бюджетную обеспеченность поселений, что приводит к чрезвычайно высокой зависимости от источников внешнего финансирования и воспроизводству бедности сельского населения. Анализ специализации поселений на основе классификации Фишера-Кларка показал, что различным типам муниципальных районов и городским округам Якутии соответствуют различные модели занятости, движения и воспроизводства трудовых

	<p>ресурсов. Анализ транспортной доступности поселений показал, что труднодоступными являются 38 % населенных пунктов Якутии, изолированными – 37 %, доступными – 25 %. При этом, в них проживает 15%, 12% и 72% населения республики по группам поселений соответственно.</p> <p style="text-align: center;">ОРЭСИ ЯНЦ СО РАН</p>
<p>175. Философия в социально-культурном и духовном пространстве России</p>	<p>Процессы зарождения и развития различных традиций философской мысли человечества (русская, арабо-мусульманская, китайская, индийская, японская, западно-европейская) раскрыты через осмысление классических и новейших произведений, представляющих мировую интеллектуальную историю от ее истоков и до наших дней, новейшие разработки по философии введены в публичное пространство России.</p> <p>Разработана новая концепция преемственности в развитии научного знания и накопления элементов истины в ходе такого развития (<i>Степин В.С.</i> Исторические реконструкции, плюрализм и кумулятивная преемственность в развитии научного знания //Вопр. философии. 2016. № 6.С. 5-14). Исследованы когнитивные и социокультурные параметры творчества как смыслообразующей деятельности человека.</p> <p>На сравнительном материале европейской и арабо-мусульманской традиции рассмотрено субъект-предикатное конструирование и его отношение к языку и метафизике. Показано, что субъект-предикатное конструирование может осуществляться на основе альтернативных логик: логики субстанции и логики процесса.</p> <p>Впервые алгоритм конструирования паралогик посредством комбинирования изоморфов классической логики применен к исследованию четырехзначных паралогик (<i>Карпенко А.С., Томова Н.Е.</i> Трехзначная логика Бочвара и литеральные паралогики.). Обоснована необходимость использования опыта осмысления проблемы наблюдателя в квантовой физике для конструктивной разработки новой инструментальной оптики «сложностно-ковергентного мышления».</p> <p>Осмыслена историософская концепция Н.М. Карамзина о России как глубоко самобытной части европейской цивилизации, показано, что его концепция содержит в себе богатейший потенциал национально окрашенного интеллектуализма.</p> <p>Проведен анализ процесса укрепления российской культурной идентичности в условиях современной глобализации и прояснено понятие идентичности в контексте постсоветской России.</p> <p>Проанализированы когнитивные предпосылки массовых политических и постполитических практик. Подвергнута критике трактовка модернизации как ведущей к построению совершенного, а не современного общества. Модернизация России впервые представлена как комплексный цивилизационный процесс, в контексте всемирной модернизации, и в то же время – дифференцированно по федеральным округам и субъектам Российской Федерации. Дан анализ феномена «государство-цивилизация». Проанализированы особенности понимания Вебером места национальной идеи в государственной политике.</p> <p>Введено в российский научный оборот исследование одного из фундаментальных принципов морали – Золотого</p>

правила нравственности.

Дано новое понимание Золотого правила как формулы индивидуально ответственного поведения личности, согласно которой взаимность отношений является выражением автономии воли. Обосновано, что понятие универсальности в этике может ассоциироваться с абсолютностью, объективностью, беспристрастностью, даже униформизмом. Зафиксирована проблема включения большинства этических концепций незападных культур (конфуцианской, буддийской, мусульманской, индууской и др.), и в частности азиатских альтернативных теорий справедливости, в концептуальное пространство, заданное западными этическими категориями и ценностными установками действующей на сегодня модели западной экономики.

Исследованы основные тенденции развития искусства сегодня (угасание зрелищности; внимание к измерению поступка; социальная направленность искусства в качестве эксперимента).

Продемонстрированы неиспользованные возможности нейтрализации новейшего антитеистического аргумента от неверия. Расширены представления об идеологическом (различение идеологии как системы идей и как системы институтов, анализ «диффузной», «теневой», «латентной» идеологии и пр.).

Введено понятие «граней человеческого бытия» как базовой категории философской антропологии. Конкретизирована концепция социогуманитарного сопровождения биомедицинских инноваций за счет включения представлений о двух контурах биомедицины (социокультурного и внутринаучного) как технонауки и идеи совместного производства знаний и ценностей. Раскрыты истоки формирования понятий «улучшение человека», «конструирование человека» в русской биоэтической традиции.

Проанализировано творчество Л.Шестова, показано, что его деятельность способствовала росту влияния философии экзистенциализма, впервые в России исследовано творчество его прямых философских последователей. Выявлена и проанализирована тенденция к конвергенции философских традиций и преодолению «школьных», дисциплинарных и культурных границ в западной философии, нашедшая отражение в творчестве ведущих западных мыслителей XX – начала XXI вв., в том числе малоизученных в России. Представлена панорама развития философской мысли в арабских странах сер. XX – нач. XXI вв., предложена новая форма изложения основных философских проблем, составляющих ядро дискурса современной арабской философии. Выполнен комментированный перевод фрагментов трудов римского философа-стоика I в. н.э. Музония, внесшего вклад в формирование того набора этических представлений, который оказал влияние на позднеантичных и христианских авторов

ИФ РАН

Построена общая теория философских (онтологических), теоретико-познавательных и методологических оснований научного знания на основе концепций рациональности и нормативности. Виды нормативности определены по основанию рациональности: дедуктивная, теоретическая, операциональная, целевая и практическая рациональность. Соответственно определены нормы наук абстрактных (математика и теоретическое знание), естественных и прикладных,

в частности, если речь идет об инновационном внедрении новых научных открытий.

ИФПР СО РАН

Показано, что в последнее время в России все большее распространение получают образцы аристотелевской этики добродетели, вытесняющие из публичного дискурса кантианскую этику принципов. Аргументируется, что подобная трансформация политической морали в России обусловлена онтологически, будучи связана с фрагментацией социальной структуры общества, легитимируемой феноменом гражданства и гражданской моралью. В результате, в целях элиминации социальных конфликтов ранжированные социальные группы перестают сравниваться между собой в одном морально-правовом пространстве, где одни граждане становятся все более неравны другим без убедительного морального обоснования на уровне нации-государства, иницируя автономизацию сословных этик.

Доказывается, что процесс классообразования, начавшийся в результате распада советских сословий, был приостановлен, не будучи окончательно завершен. В то же время пространство дистрибутивных обменов, восстанавливающих привычный для российской истории рентно-сословный политический порядок, организующий неизменное ядро (центр) властно-политической организации общества, интенсивно расширяется. Поэтому социальная структура современной России представляет своеобразный сословно-рыночный кентавр, в котором экономические классы все интенсивнее переструктурируются сквозь нормативно-институциональную сеть постсоветских сословий. При этом рыночные взаимодействия и современные политические институты отодвигаются на изменчивую защитную периферию, связанную с поиском ресурсов, легитимацией власти и адаптивным взаимодействием рентно-сословного ядра с внешним миром. В этой связи все более релевантными представляются исследовательские подходы, чувствительные к специфике дистрибутивных обменов и связанные с попытками теоретико-методологического схватывания рентно-сословных особенностей ядра российского политического порядка.

Показано, что базовая социальная структура, представленная экономическими классами, рыночными конфликтами труда и капитала, все менее релевантна в контексте постиндустриальной экономики. Показано, что попытки найти выход из кризиса модели экономических классов, обусловленного достижением пределов возможностей социального государства и свертыванием рынка труда с помощью консолидирующей концепции среднего класса, окончились неудачей. Обосновывается гипотеза: новая стратификация общества будет определяться не столько рыночными взаимодействиями, сколько властно-политическими возможностями доступа социальных групп к разнообразным видам ресурсов (капиталов, активов, рент) распределяемых иерархически. Данный конфликт в качестве неизбежного следствия будет снижать стратификационный потенциал механизмов рыночной саморегуляции и усиливать роль государства в качестве агента нерыночного, рентного распределения ресурсов между социальными группами, а также способствовать формированию новых реалий рентного государства и глобального рентного капитализма.

Доказывается, что исчерпание рыночной модели развития, ориентированной на непрерывный рост, обозначает контуры будущего общества без экономического роста. Технологическая автоматизация и роботизация наполняют это

общество лишними людьми, одновременно превращая его в общество без массового труда, но с растущими опасными классами (прекариат, безработные, разнообразные меньшинства). Обнаружение ресурсных пределов свободных рынков ведет к росту протекционизма, национализма, формированию тенденций замены механизмов рыночной конкуренции политическим, силовым переделом рынков и ресурсных потоков. Одновременно наблюдается кризис социального государства, где истощению его ресурсной подпитки сопутствует рост рентозависимых групп. В результате формируется рентный политический порядок, в котором рыночные коммуникации вытесняются иерархическими моделями дистрибутивных обменов, а социальная стратификация все сильнее зависит не от рыночного классообразования, а от доступа граждан и социальных групп к распределению рентных ресурсов, формируя доминирование рентоориентированного поведения. Дрейф к модели рентной демократии обусловлен тем, что государство начинает в большей степени, чем раньше, заниматься прямым перераспределением ресурсов, минуя рынок. Конкуренция осуществляется по критериям не рыночной ценности, но полезности для государства. В модели рентной демократии успехом является повышение статуса социальной группы в иерархии как условие расширения ресурсного доступа.

Статистически проверена гипотеза, что в условиях поздней современности (Late modernity) среди значимых внеэкономических факторов дальнейшего прогресса общества резко возрастает роль внеэкономических факторов развития, прежде всего, индивидуального и институционального доверия. Между тем, несмотря на все выгоды подобного перехода, в практиках (полу-) периферийных капиталистических обществ можно наблюдать устойчивость индивидуальных и институциональных стратегий недоверия. На примере современной России рассмотрена ситуация нивелирования достигнутых ранее ценностно-институциональных уровней доверия. Аргументируется гипотеза, что эффективное общественное развитие осуществимо в современной России только тогда, когда предполагает в своем основании позднемодерное ценностное ядро. Обоснован обобщающий вывод, что платформа отечественной модернизации необходимым образом связана с моральным и институциональным обеспечением в российском обществе ценности доверия как внеэкономического условия позднего Модерна.

Проведено разделение базовых и технологических функций. Выделены 3 базовых визуальных функции: идентификация/актуализация голосования; ознакомление с кандидатом; узнаваемость/запоминание. Выделено 7 технологических визуальных функций: функция симпатии; функция идентификации; функция привлечения внимания; суггестивно-эмоциональная функция; функция поддержки; разъяснительная функция; якорная функция. На основании проведенного анализа выведена формула функциональной эффективности визуальной политической рекламы, которая заключается в совмещении нескольких функций в одном объекте.

Осуществлён анализ ключевых объяснительных моделей и концепций постфордизма, а также дана оценка их соотносимости с методологическими особенностями изучения городских трансформаций в российском контексте. Показано, что основная сложность изучения динамики развития городов в современной России объясняется одновременным протеканием в их среде разнородных процессов, традиционно относимых теориями социальной науки к различным фазам трансформации городских систем. Обоснован тезис о том, что, в отличие от западных государств,

	<p>Россия не преодолела кризис фордистского города, протекание которого в постсоветских условиях совпало с утверждением новых постиндустриальных практик и одновременной необходимостью отвечать на связанные с этим вызовы, характерные для новых глобальных городов.</p> <p>В ходе исследования установлено, что конструкт «советского» в современных российских условиях превратился в одну из самых мощных и устойчивых риторических фигур, закрепившихся и активно воспроизводимых в самых различных контекстах. Утверждается, что скрывающееся за термином «советское прошлое» разнообразие эпох, слоёв социальности и культурных измерений априори является фактором жёсткой ценностной и идеологической дифференциации. Это понятие не является результатом осознанного конструирования или стратегии власти. Она, наоборот, выступает побочным продуктом отсутствия таких стратегий и потому не поддаётся какой-либо идеологической дешифровке.</p> <p>Показана связь этой теории с концепцией «электронного правительства». Начат анализ теории «управления по общественным ценностям» и ее связи с формированием таких институтов, как «открытое правительство» и общественные советы. Рассмотрены процессы становления данных институтов на федеральном и региональном уровне и сделан вывод о том, что федеральные тенденции реализуются на региональном уровне избирательно и ограничено.</p> <p style="text-align: right;">ИФиП УрО РАН</p>
<p>176. Выявление тенденций развития российского государства и права в условиях глобализации: взаимосвязь истории и современности</p>	<p>Современная философия естественного права: вопросы новизны и преемственности. В процессе исследования выявлены пробельные и малоисследованные аспекты философии естественного права. Подготовлена монография «Современная философия естественного права: вопросы истории и толкований». Общий объем монографии – 15 п.л.</p> <p>Трансформация государства и права в России: проблемы и перспективы. В исследовании создан теоретико-методологический фундамент выработки обоснованных ориентиров для дальнейшего реформирования политико-правовой системы России и решения социально-экономических задач страны. Подготовлена рукопись коллективной монографии «Трансформация государства и права в России: проблемы и перспективы». Общий объем монографии – 15 п.л.</p> <p>В рамках темы исследования подготовлено 5 статей.</p> <p>Совершенствование системы защиты прав человека в России. В процессе исследования были разработаны проблемы осуществления и защиты прав человека в разных сферах: социальной, миграционной, международной. Реализация прав человека рассмотрена как одна из приоритетных целей трансформационных преобразований. Зафиксирован значительный разрыв между декларируемыми нормами и реальным состоянием систем защиты прав. В рамках темы исследования подготовлено 6 статей.</p> <p>Формы и методы государственного управления в современных условиях развития России. В процессе исследования проанализированы функциональные и отраслевые подходы к управлению, действию актов государственного управления, применению административных договоров, осуществлению государственного контроля и</p>

надзора. Особое внимание уделено исполнительной власти в области подготовки кадров, образования и науки. Подготовлена коллективная монография «Формы и методы государственного управления в современных условиях развития России». Общий объем монографии – 32 п.л. В рамках темы исследования подготовлено 4 статьи.

Проанализированы функциональные и отраслевые подходы к управлению, действию актов государственного управления, применению административных договоров, осуществлению государственного контроля и надзора. Особое внимание уделено исполнительной власти в области подготовки кадров, образования и науки. Подготовлена коллективная монография «Формы и методы государственного управления в современных условиях развития России». Общий объем монографии – 32 п.л. В рамках темы исследования подготовлено 4 статьи.

Процессы правового обеспечения информационной безопасности и совершенствования законодательства РФ в условиях развития информационного общества. Рассмотрены процессы правового обеспечения информационной безопасности и совершенствования законодательства РФ в условиях развития информационного общества. Подготовлен и опубликован сборник научных работ: «Новые вызовы и угрозы информационной безопасности: правовые проблемы». В рамках темы исследования подготовлено 20 статей.

Новые вызовы и угрозы в информационном пространстве: правовые проблемы обеспечения информационной безопасности. Подготовлены 10 статей. Подготовлен и опубликован тематический выпуск журнала «Труды Института государства и права РАН» - «Информационное общество и информационная безопасность». 2016. № 3.

Интернационализация конституционного права: современные тенденции. Исследованы универсальные и региональные стандарты функционирования конституционно-правовых институтов, выявлены новые тенденции характерные для современного этапа развития права: гетерархичность правовых систем, конституционализация международного и национального права, деконструкция классических понятий международного и внутреннего права. Проанализированы различные концепции государства и государственного суверенитета с точки зрения их адекватности современным интеграционным процессам. Выявлены тенденции к гармонизации правового регулирования бюджетных отношений в Европейском Союзе. Подготовлена коллективная монография «Интернационализация конституционного права: современные тенденции». Общий объем монографии – 15 п.л. Подготовлены 16 статей.

Перспективная теоретическая модель Уголовного кодекса Российской Федерации: концепция и проект. Продолжена разработка социологического инструментария, был осуществлен сбор, обработка и анализ эмпирического материала. Разработана структура Перспективной теоретической модели Уголовного кодекса Российской Федерации. В рамках темы исследования подготовлена серия статей.

Альтернативная модель уголовного судопроизводства в УПК РФ. Подведены итоги комплексного исследования конституционных основ уголовного судопроизводства в Российской Федерации, а также основные изменения уголовно-процессуального законодательства.

Подготовлена рукопись монографии «Альтернативная модель уголовного судопроизводства в УПК РФ». В работе приведены результаты комплексного исследования конституционных основ уголовного судопроизводства в Российской

Федерации, а также основных изменений уголовно-процессуального законодательства.

Публично-правовые основы экологического права. Предложены методологические и научные основы развития института права собственности, научные критерии определения в законодательстве форм собственности на природу на основе выявления общественно значимых функций, реализуемых природой как объектом права собственности. Подготовлены 6 статей.

Сделки в гражданском и семейном праве, формы защиты участников сделок. Подготовлен Сборник статей «Сделки в гражданском и семейном праве. Формы защиты прав и интересов участников сделок». Общий объем сборника – 15 п.л. В рамках темы исследования подготовлены 3 статьи.

Предпринимательское право в 21 веке: истоки и перспективы. Сформулированы предложения по совершенствованию законодательства, правовых инструментов перехода к устойчивому инновационному развитию экономики. Дан анализ развития важнейших институтов предпринимательского права, выдвинуты предложения по оптимальному построению законодательства и совершенствованию практики его применения. Подготовлена коллективная монография «Предпринимательское (хозяйственное) право в XXI веке: истоки и перспективы». Общий объем монографии – 38 п.л.

Организационно-правовой статус Банка России в условиях формирования и становления мегарегулятора финансового рынка. На основании анализа правовых основ формирования в России мегарегулятора финансового рынка и правовых основ осуществления консолидированного контроля и надзора за ним сформулированы основные преимущества перехода к мегарегулированию на финансовом рынке и новые возможности, возникающие у регулятора в связи с этим.

В рамках темы исследования подготовлено 3 статьи.

Участники правоотношений, регулируемых законодательством о налогах и сборах. Рассмотрен вопрос о восполнении пробелов и обогащении теории правового регулирования участников налоговых отношений. Подготовлена рукопись монографии «Участники правоотношений, регулируемых о налогах и сборах». Общий объем – 20 п.л. Подготовлены 3 статьи.

Механизм решения споров в интеграционных группировках на примере ГАТТ/ВТО, Европейского Союза, ЕВРАЗЭС, МЕРКОСУР и НАФТА (Северо-американская зона свободной торговли) (Сравнительно-правовое исследование). Подготовлены отдельные главы коллективной монографии «Механизм решения споров в интеграционных группировках на примере ГАТТ/ВТО, Европейского Союза, ЕВРАЗЭС, МЕРКОСУР и НАФТА (Северо-американская зона свободной торговли) (Сравнительно-правовое исследование)». Подготовлена серия статей.

Международно-правовые основы актуальных проблем внешней политики Российской Федерации. В процессе исследования основное внимание уделено таким аспектам как конституционные нормы внешней политики Российской Федерации, общепризнанные принципы и нормы международного права, правовые принципы применения силы в международных отношениях, защиты российских граждан, изучение Арктики и разрешение международных споров.

Подготовлена рукопись монографии «Актуальные проблемы международного права и обеспечение внешнеполитических приоритетов Российской Федерации».

Международное право в меняющемся миропорядке. Основное внимание в рамках исследования уделено таким международно-правовым проблемам как: террористическая деятельность неинституциональных акторов международных отношений, применение силы государствами и пределы их ответственности, особенности ведения «гибридных» войн и враждебных воздействий на информационные системы, правовой статус арктических пространств и их освоение и пр. Полученные результаты могут послужить основой для разработки внешнеполитической и военной доктрин РФ. В процессе исследования подготовлен цикл статей.

Проблемы трудового права и права социального обеспечения в условиях глобализации. Подвергнуты исследованию и обобщению новации законодательства РФ в трудовом праве и праве социального обеспечения, а также в смежных отраслях права, практика их применения, в том числе и судебная. Подготовлена монография «Отношения в сфере найма труда в России: становление и развитие правового регулирования». Общий объем монографии – 7,5 п.л.

Тенденции развития земельного законодательства. Проанализированы направления государственной политики использования земель, исследованы проблемы изъятия земельных участков сельхозназначения, прекращения прав на землю, предложена концепция создания полноценного кадастра недвижимости, на основе анализа норм о сервитутах и охранных зон, сделан вывод о сближении этих институтов. Подготовлены 8 статей.

Правовая жизнь современного общества: проблемы теории и практики. В процессе исследования проведена систематизация наработок по общетеоретическому и отраслевому анализу категории «правовая жизнь» современного общества, произведена оценка ее современного состояния, намечены перспективы развития как в целом, так и в рамках отдельных направлений. Подготовлены монографии «Правовая жизнь общества: проблемы теории и практики:», общий объем монографии – 30,5 п.л., «Правовая жизнь общества: уровни, сегменты, срезы» - общий объем монографии - 22,5 п.л.

В рамках темы подготовлены 10 статей.

Интеграция науки и образования. Подготовлены учебники «Гражданское общество», «Технология социального проектирования», «Экспертиза в оценивании социального проекта», «Курс мировой и российской криминологии», «Информационное право и информационная безопасность для подготовки магистров и аспирантов», «Организационное и правовое обеспечение информационной безопасности: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры», «Информационное право», «Основы государственного и муниципального управления», «Основы публично-правового управления», «Сравнительное государственное управление».

Фундаментальные проблемы энергетического права. Подготовлена монография «Энергетический правопорядок: современное состояние и задачи». Общий объем – 15,8 п.л. В работе исследуются проблемные аспекты правового регулирования общественных отношений в сфере энергетики, включая как частноправовые, так и публично-правовые отношения. Подготовлена серия статей по исследуемой проблематике.

Договоры, обеспечивающие оборот исключительных прав в России. Подготовлены отдельные главы индивидуальной монографии «Договоры, обеспечивающие оборот исключительных прав в России».

В ходе исследования выявлена роль договоров как универсальных правовых механизмов при распоряжении исключительными правами. В рамках темы исследования подготовлена 1 статья.

ИГП РАН

Подготовлены научно обоснованные рекомендации, направленные на содействие деятельности органов государственной власти в области укрепления государственного единства, оптимизации соотношения правомочий центра и субъектов, повышения эффективности государственно-законодательного управления ключевыми экономико-социальными процессами.

ИСПИ РАН

В монографии «Российская Арктика в поисках интегральной идентичности» проанализировано становление различных моделей региональной идентичности арктических регионов России. Выявлены культурно-историческая специфика и ключевые факторы влияния на современную идентичность арктических регионов. Обосновываются предложения по созданию интегральной модели идентичности Арктического макрорегиона. Издана коллективная монография Российская Арктика в поисках интегральной идентичности: коллективная моногр. / отв. ред. О.Б. Подвинцев – М.: Новый хронограф, 2016. – 208 с.

Показано, что общим фоновым условием эффективного сокращения коррупции является преобразование сословного общества в гражданское (модерное) и рентной экономики в рыночную. На технологическом уровне это предполагает: последовательное сокращение государственных органов и механизмов распределения общественных благ, в особенности не обращенных адресно к гражданину; либерализацию как сокращение сфер жизни граждан, находящихся под опекой государства; опрозрачивание механизмов принятия общественно значимых решений; отмену статусной ренты лиц, наделенных властью. Указанные меры ведут к расширению современного пространства рыночных обменов и сокращению коррупциогенного потенциала государства.

Основное внимание уделено исследованию символических схем, которые являются универсальными для большинства субъектов, встроенных в государственную систему противодействия коррупции. Среди таких символических схем (логик) выделяются следующие, имеющие наибольшее значение и распространенность: логики компетентности, логики независимости, логики процессуальности, «неумолимой постепенности», а также логики делегации ответственности.

Показано, что исторические формирование современной политической карты мира, состоящей из территориальных наций, привело к падению политико-экономического влияния городов и их инкорпорации во властные вертикали современных государств на низшем уровне местного самоуправления. Новейшие комплексные процессы

	<p>мировой урбанизации, формирования постиндустриальной экономики и глобальных рынков привели к новому подъему политико-экономического статуса городов. Сети мировых городов стали рассматриваться как политическая форма альтернативная ослабевшим нациям-государствам. Однако анализ показывает неоднозначность процессов мировой урбанизации, где сети мировых городов постиндустриального мира извлекают выгоды из процесса глобализации, в то время как взрывообразно растущие мегаполисы развивающихся стран концентрируют ее издержки и негативные экстерналии, демонстрируя эффекты поляризации неравенств. Представляется, что в ближайшем будущем возрастет роль социокультурных настроек государства, ориентированного на человеческий и социальный капитал в качестве ведущих факторов развития. Важнейшей дополняющей частью сервисной модели государств станут сети городов, в которых сконцентрирован человеческий капитал.</p> <p>Еще в колониальный период истории США большие жюри были общественными контролерами действий властей. После революции 1775-1778 гг. они оставались едва ли не единственными органами, рассматривавшими обращения граждан против произвола чиновников. Присяжные больших жюри исполняли роль общественных смотрителей, что нашло закрепление в крылатом выражении «watchdog function» («функция сторожевых псов»). Однако в течение XX столетия эта функция стала подвергаться критике из-за ряда громких и необоснованных обвинений присяжных больших жюри, выдвинутых против высокопоставленных должностных лиц. В большинстве штатов США большие жюри стали выполнять исключительно уголовно-процессуальные функции, связанные с проверкой обоснованности обвинения прокурора в совершении уголовного преступления. Ныне в США развернулись дискуссии о целесообразности закрепления данной функции за большими жюри не только на уровне штатов, но и на федеральном уровне организации судебной власти. Показано, что американский опыт в определенной мере может быть учтен в ходе разработки и совершенствования российского законодательства об общественном контроле.</p> <p style="text-align: right;">ИФиП УрО РАН</p>
<p>177. Институциональ- ный анализ политической трансформации России (методологические проблемы, разработка социальных технологий)</p>	<p>Исследованы последствия для России «утечки мозгов», проанализирована роль высокотехнологичных средних компаний, разработаны предложения для подготовки новой Стратегии развития РФ на 2018-2024 гг. по вопросам национальной безопасности и национальной конкурентоспособности России.</p> <p style="text-align: right;">ИСПИ РАН</p> <p>Представлена обновленная концепция массового вовлечения в политический процесс и методология типологического анализа массовой политики. Впервые разработана институциональная модель массовой политики; предложена новая типология массовой политики, основанная на характеристиках субъектов политики и их нормативно-ценностных ориентациях; выработана и апробирована в ходе общероссийского социологического обследования система параметров, позволяющих оценить уровень институционализации массовой политики и перспективы ее дифференциации в условиях современной России.</p>

<p>управления обществом в пост-индустриальный период)</p>	<p style="text-align: center;">ИС РАН</p> <p>Исследование социально-структурных характеристик политико-административных элит десяти регионов РФ выявило невысокий уровень их инновационного потенциала при отчетливо выраженной региональной дифференциации. Выявленные характеристики региональной административной элиты более благоприятны для позитивного развития регионов, чем соответствующие характеристики депутатского корпуса.</p> <p>Общие социетальные структурные особенности – слабость развития гражданского общества, нерешенность для большинства населения страны проблем экзистенциальной безопасности – могут способствовать значительной автономии властных групп для решения необходимых преобразований. Однако, отсутствие в достаточной степени отрефлексированного членами элитного сообщества ориентиров развития страны, а также доминирования общих интересов над групповыми и индивидуальными, препятствует реализации идей или планов ускоренного социально-экономического развития страны.</p> <p style="text-align: center;">СИ РАН</p> <p>Экспертный опрос подтвердил умеренно-негативный конфликтологический сценарий для Северного Кавказа на период до 2020 г. Выявлен высокий уровень этнополитической напряженности с незначительной тенденцией к эскалации в ближайшие годы, факторами которой выступают коррупция, ухудшение социально-экономического положения, радикализация религии. При этом уровень террористических угроз в СКФО продолжает снижаться, что обусловлено эффективными действиями силовых структур, оттоком представителей бандподполья для участия в сирийском конфликте. В ЮФО этнополитическая ситуация относительно. спокойная, отмечается эффективное регулирование этнонациональных отношений органами власти</p> <p style="text-align: center;">ИСЭГИ ЮНЦ РАН</p>
<p>178. Разработка концепции социологии знания</p>	<p>Выявлено, что в условиях смены образовательной парадигмы российского образования происходит трансформация её аксиологической составляющей, что ведет к возникновению неопределенности и рисков. Установлено, что одним из стимулирующих факторов «утечки умов» является повышение масштабов академической мобильности, интеграция России в мировой образовательный процесс, присоединение страны к Болонскому процессу, что облегчает эмиграцию специалистов, оказавшихся невостребованными в своей стране.</p> <p style="text-align: center;">ИСПИ РАН</p> <p>Эксплицированы и проанализированы как классические социологические концепции знания и сознания, так и наиболее релевантные изучаемым явлениям идеи из области целого ряда наук о человеке. Проведенная комплексная</p>

	<p>работа позволила раскрыть такие важнейшие с точки зрения изучаемой проблематики темы, как связь социологического понимания сознания и прагматизма, вклад концепции сознания как схемы восприятия в создание социальной нейронауки, социально-конструктивистская интерпретация сознания, история формирования научного знания и общественного мнения в России XVIII-XX вв., а также роль концептов «знание» и «сознание» в теоретической системе В. Парето.</p> <p style="text-align: center;">ИС РАН</p> <p>Впервые предложена графовая модель онтологии, в том числе разработаны математическая модель и графовый синтаксис контекстно-ориентированной онтологии. На основе графовой модели разработаны оригинальные методики поддержания онтологии, создаваемой сообществом неподготовленных пользователей. Внедрение графовых контекстно-ориентированных онтологических методов в социологический инструментарий позволит заменить естественный язык в качестве средства социологической концептуализации на аналитические методы и предложить новые стандарты обоснованности социологического вывода.</p> <p>Разработаны критерии выделения из общего числа средних общеобразовательных учреждений категории «высокорейтинговая школа». Предложена классификация родительских инвестиций в образование при выборе высокорейтинговой школы. Подтвердился вывод о значимости социально-имущественного статуса семьи. Однако результаты эмпирического исследования показали недостаточность образования и дохода родителей для успешного поступления в высокорейтинговую школу. Наиболее эффективной семейной стратегией подготовки к поступлению в высокорейтинговую школу является домашнее дошкольное и начальное обучение в сочетании с дополнительным образованием.</p> <p>Анализ сведений школ и материалов интервью об образовательных и профессиональных траекториях выпускников высокорейтинговых школ показал, что за последние 5 лет пятая часть выпускников (иногда после 9 класса) продолжает обучение в западных университетах с последующим трудоустройством за границей. Половина остается учиться и работать в России, при этом приоритет имеют технические и лингвистические специальности. Другим вариантом является обучение в вузах России с последующим отъездом за рубеж по приглашению западных фирм или самостоятельно.</p> <p style="text-align: center;">СИ РАН</p>
<p>179. Социальные перемены в пореформенной России: трансформация</p>	<p>Выявлены масштабы, направления и структура международных миграционных потоков региона Северо-Кавказского и Южного федеральных округов, интенсивность их влияния на формирование населения и рабочей силы. Определены параметры и особенности нынешних и будущих демографических изменений в регионе. Обоснована необходимость разработки и реализации региональной программы демографического и миграционного развития.</p> <p style="text-align: center;">ИСПИ РАН</p>

<p>социальной структуры, динамика массового сознания и социально-политических процессов</p>	<p>Исследованы уровень и характер гражданского активизма россиян, формы и новые практики этой активности. Значительная часть работы посвящена анализу связи гражданского активизма с базовыми ценностными и мировоззренческими установками разных групп и слоев населения. Изучены новые формы коллективной самоорганизации, выходящих за рамки представлений о традиционных для России патерналистских отношениях между властью и обществом, что представляется чрезвычайно важным с точки зрения налаживания взаимодействия властных институтов с новыми акторами общественно-политической жизни.</p> <p>Проведен анализ специфики протекания социальной и социокультурной модернизации в стране. В качестве ключевых элементов социальной модернизации рассмотрены становление классовой структуры общества, исчезновение бедности доиндустриального и раннеиндустриального типа, формирование общественного договора и т.д., а социокультурной модернизации – формирование у населения и отдельных его подгрупп новой системы норм и ценностей. На основании полученных результатов зафиксированы основные риски для органичного протекания социальной и социокультурной модернизации.</p> <p>Проанализирована роль непрерывного образования и развития человеческого капитала в контексте происходящих социальных трансформаций. Показано, что непрерывное образование является одной из наиболее эффективных форм накопления социального капитала, развития национальной экономики, а также социальной адаптации самых широких слоев населения страны.</p> <p>Осуществлен анализ основных тенденций и особенностей современных процессов социальной адаптации, уровня их ресурсной обеспеченности в контексте проблем инновационной модернизации. Выявлены факторы формирования успешных моделей социально-экономической адаптации, интеллектуализации труда, исследованы возможности и ограничения инновационного развития с точки зрения направленности и динамики адаптационных процессов в условиях экономического кризиса.</p> <p>Выявлены, проанализированы и интерпретированы показатели, дифференцирующие адаптационные ресурсы, оценки неопределенности, вероятности ущерба, степени уязвимости, управляемости риском, которые характерны для таких социальных субъектов как поселенческая общность, молодежь, пожилые в ситуациях навязываемых средой рисков. Показана продуктивность использования таких данных в социальной практике преодоления неравенства в распределении рисков как социологического обоснования управленческих решений. Обоснованы цели, сформулированы задачи, описаны методика и техника рисковей коммуникации как механизма реализации ответственности в процессе формирования статуса безопасности в границах приемлемого риска.</p> <p>Осуществлено комплексное междисциплинарное исследование социальных, социально-экономических и социокультурных процессов трансформации сельских сообществ в нечерноземных депрессивных районах Ближнего Севера России. Проанализированы процессы сокращения количества и качества трудовых ресурсов в этих регионах, а также тенденции депопуляции, особенно в сельской местности. Исследованы перспективы социокультурной</p>
---	--

модернизации сельских сообществ, повышения уровня и качества жизни, внедрения новых технологий, развития инфокоммуникаций, экотуризма, комплексной рекреации. Проанализированы последствия реформирования и оптимизации системы образования в сельской местности.

Исследованы процессы взаимодействия разных групп населения с институциональными субъектами социальной поддержки. Описаны смыслы и практики участников взаимодействия: отдельных индивидов; посредников (производителей социальных услуг, как частных социальных предпринимателей, так и государственных служб поддержки) и контролирующих государственных институтов. Обнаружены несовпадения смыслов инноваций, идущих от управленческих структур, и смыслов, которые формируются в общественной практике. Столкновение смыслов и практик «системы» и «жизненного мира» маркирует появление конфликтных ситуаций и возможных институциональных ловушек.

Осуществлено комплексное исследование социальных проблем современной молодежи. Рассмотрена проблема человеческого капитала во взаимосвязи с динамикой структуры занятости молодежи, изучена специфика привлекательности профессий у современной российской молодежи как основа выбора образовательной и профессиональной траектории, выявлены преемственность и изменчивость в формировании жизненных путей. Проанализированы особенности социализации старшеклассников и согласования интересов акторов образовательного процесса.

Исследованы факторы, определяющие уровень политического согласия, характер социально-политических отношений и социальной политики в современном мире. Рассмотрен потенциал нормативно-правовой базы политической деалиенации в контексте гуманизации государства и общества. Выявлены механизмы формирования и реализации политики социальной консолидации и преодоления коммуникационных разрывов. Обоснованы предложения по укреплению согласия в обществе как необходимого условия успешного решения социально-экономических и политических проблем России.

Предложена новая концепция мобильности, соответствующая тем изменениям, которые произошли и происходят в настоящее время в современном обществе; предложено развить многомерный подход к мобильности. Мобильность рассмотрена как совокупность взаимосвязанных перемещений в нескольких измерениях социального пространства. В эмпирической части предметом исследования стала межпоколенная мобильность, рассматриваемая в контексте постсоциалистического транзита. Исследование, проведенное в Санкт Петербурге и Шанхае показало схожесть и различия в паттернах мобильности в изменяющихся обществах.

ИС РАН

Анализ полученных данных по десяти субъектам РФ выявил основные источники рекрутирования региональных элит: административно-политическая деятельность, экономическая сфера, служба в силовых структурах. В зависимости от социально-политического контекста, истории региона и персональных предпочтений регионального руководителя

соотношение указанных бассейнов рекрутирования различается. Происходит профессионализация, сужение бассейна рекрутирования и переплетение политико-административного, экономического и военных секторов. При этом институционализация региональных элит достигает высокого уровня.

Выявлены тенденции в институционализации контрольно-судебной элиты. Основным бассейном рекрутирования судей постепенно становится аппарат судов, приток из прокуратуры сохраняется, из следственных органов постепенно снижается, из адвокатуры практически прекращается (за некоторым исключением мировых судей). Установлены причины такого изменения: бюрократизация управления судопроизводством, увеличение нагрузки, изменение порядка назначения судей, усиление подотчетности исполнительной власти.

Выявлены коммуникативные стратегии партийного предвыборного дискурса: эксплицитное и намеренное подчеркивание различий *мы-* и *они-*группы; апологизация и активная поддержка своих кандидатов; острая критика политических конкурентов (кандидатов и самих партий); привлечение избирателей на свою сторону; преобладание воздействия на избирателей нежели их информирования, т.е. примат эмоционального (оценочного) над рациональным (безоценочным), убеждения над доказательством.

Сравнительный анализ ценностных оснований ненасильственного демократического протеста (петиции, бойкоты, демонстрации) в странах Европы и России (по данным Европейского социального исследования 2012 г., репрезентативные выборки, 27 стран) показал, что мотивация участия связана с открытостью изменениям и альтруистическими устремлениями, образующими синдром ценностей постмодерна. Сила влияния этих ценностей на протест зависит от открытости политической системы в стране. В слабо открытых и полностью открытых политических системах ценностная мотивация проявляется с меньшей отчетливостью, чем в полуоткрытых демократических режимах. В современной России протест мало распространен, поскольку проблемы экзистенциальной безопасности граждан препятствуют распространению ценностей постмодерна, а политическая система остается закрытой.

В условиях перманентного экономического кризиса значимым основанием для стратификации общества становится критерий экономической стабильности/нестабильности, безопасности/небезопасности. Наиболее полно это проявляется в сфере занятости. Основной характеристикой современного российского рынка труда становится гибкость и расширяющаяся неформальность. Важным условием формирования гибких рынков является опережающее развитие профессиональных знаний в сфере информационных технологий, которые позволяют интенсифицировать многие виды труда, меняют отношение к «нематериальному труду», не требующего традиционного рабочего места.

Исследование институционализации общественного экологического движения в постперестроечной России с конца 1980-х до настоящего времени прошло выявило шесть этапов развития, имевших существенно различные институциональные черты. Различия в первую очередь определялись меняющейся структурой политических возможностей и ролью официальной власти в побуждении и сдерживании общественной активности.

Анализ экологических петиций в Интернете показал, что они составляют заметную часть онлайн петиций. В наибольшей степени использовали такую форму политического участия зоозащитники. Поддержка абсолютного

большинства петиций небольшая. При этом уровень поддержки той или иной петиции не является существенным фактором, влияющим на решение проблемы. Общественные проблемы поднимались в меньшинстве петиций. В то же время адресатами значительной части петиций, посвященным локальным проблемам, были органы федеральной власти, что показывает неверие авторов петиций в возможности решений проблем на местном уровне. В отношении проблем, в связи с которыми были созданы петиции, лишь в половине случаев использовались формы политического участия офф-лайн.

Исследование структурных изменений в составе российских домохозяйств выявило усиление представительства неполных семей и семей с пропущенным поколением. Подтвержден рост влияния демографической и семейной политики государства на повышении суммарного коэффициента рождаемости. Зафиксирована неустойчивость демографических процессов в России, которые вызываются наличием «женского перевеса», сохраняющейся практикой аборт (включая аборт у первобеременных).

Одним из проявлений противоречивых тенденций формирования российской семьи является, с одной стороны, признание семьи системообразующей ценностью, а с другой – сохранение высокой разводимости. Проблема разводимости, неполных семей и детей, рожденных вне официального брака, рассмотрена в контексте усиления внутрироссийской миграции. Выявлены особенности полигамных мусульманских и национально-гетерогенных семей и реакция на такие семьи российского общества.

Проведен эмпирический анализ межпоколенного семейного контракта, который представляет собой комплекс норм, ожиданий и обязательств, регулирующих отношения между поколениями и возрастными группами. Наблюдается четкое разграничение «долговых обязательств» в вопросах взаимопомощи взрослых детей и их родителей: помощь родителям – безусловный долг детей, помощь детям – дело добровольное, зависит от сложившихся взаимоотношений и чувств.

Взгляды молодежи на взаимные обязательства поколений сохраняют традиционные черты и в то же время имеют свои особенности, позволяющие выявить возможные векторы изменений межпоколенного контракта.

Исследованы гендерные особенности формирования картин мира молодежи. Проведен анализ 18-летних изменений (1996-2014 гг.) трех моделей гендерных картин мира молодежи (ГКМ): традиционно-патриархальной, амбивалентной и современно-эгалитарной. Все три уровня ГКМ – гендерные идеалы, общие гендерные диспозиции и ситуационные установки – характеризуются гетерохронной изменчивостью. В конкретные временные периоды ГКМ имеет однонаправленный вектор трансформаций: 1996-2008 гг. – в сторону разрушения традиционных гендерных представлений; 2008-2014 гг. – в направлении их усиления. Обратная волна роста традиционализма по большинству показателей не достигла значений 1996 г. Зафиксирован постоянный рост числа носителей амбивалентных взглядов на положение мужчины и женщины в семье и обществе.

Исследование социальных различий психического здоровья в странах Европы и России (по шкале CES-D) на основе данных Европейского социального исследования 2012 г. для 27 стран и с использованием методов

двухуровневого линейного моделирования показало, что отчетливые социальные неравенства рисков депрессии, связанные с возрастом и образованием, сокращаются под воздействием социального государства. Возможность опереться на поддержку близких снижает риски депрессии у безработных в странах с невысокими общественными расходами. В странах с развитым социальным государством риски депрессии для работающих и безработных ниже, и социальный капитал такой роли не играет.

Изучение агрегированных субъективных и объективных показателей здоровья в ряде территориально-административных образований России и статистических сведений о доходах населения и демографии этих образований (по данным РМЭЗ, 2014 г. и Росстата) с помощью корреляционного анализа показало, что состояние здоровья населения улучшается по мере роста уровня жизни и хуже там, где в возрастной структуре населения широко представлены старшие когорты. Эти факторы могут взаимно усиливать друг друга. Отток экономически активного населения из городов и районов с невысоким уровнем дохода провоцирует рост доли пожилых людей на этих территориях, ведущий к снижению самооценки здоровья и повышению уровня смертности.

Изучение поведенческих факторов риска для здоровья на репрезентативных выборках российского населения (опросы РМЭЗ, охватывающие три периода: 1994-1998; 2000-2005 и 2006-2009 гг.) выявило влияние образовательных различий в распространенности «ожирения» (по индексу массы тела). Среди женщин ожирение чаще встречается у малообразованных, чем у высокообразованных респондентов. У мужчин эти неравенства гораздо менее выражены, причем ожирение несколько чаще встречается в более образованной стране. С ростом общественного благосостояния в 2000-ые по сравнению с 1990-ми гг. намечается тенденция к расширению – как у мужчин, так и у женщин – указанных неравенств.

СИ РАН

Изучен этнический аспект самосознания граждан России, проживающих в республиках Северного Кавказа в контексте реализации государственной национальной политики России. Проанализирована роль этнического фактора в современных социально-политических процессах в субъектах РФ СКФО, описана современная этноконфессиональная ситуация, сформировавшаяся в республиках Северного Кавказа и её трансформация в условиях реализации государственной национальной политики России.

Проанализированы специфика, общие закономерности, фундаментальные тенденции и взаимосвязи социальных, этнополитических и этноконфессиональных факторов, повлиявших на элитогенез в северокавказском социуме, связи с аналогичными процессами в России, на всем постсоветском пространстве, в мировом сообществе. Комплексно рассмотрено влияние вызовов модернизации на императивы инновационного развития региональной элиты, Разработана концепция подготовки политической элиты, ее легитимизации и оптимизации, а также повышения качества рекрутизации политической элиты.

Исследованы причины межнациональных противоречий и конфликтов на основе комплексного изучения проблем

	<p>развития национальных отношений в Российской Федерации в разные исторические эпохи. Автором проделан историко-политологический сравнительный анализ национального вопроса в России на примере Республики Дагестан, изучены современные концепции национальной политики, а также разработаны рекомендации по совершенствованию современной национальной политики Российской Федерации на Северном Кавказе.</p> <p style="text-align: center;">РЦЭИ ДНЦ РАН</p> <p>В ходе анализа официальных документов по реализации государственной национальной политики в регионах эксплицированы 7 моделей национальной политики, последовательно актуализирующихся в регионах Сибири: «государственническая» (утверждающая принадлежность региона к российскому государству) и «гражданская» (объединяющая население на основе регионального и российского патриотизма); «этнонациональной консолидации» титульного этноса в составе многонационального народа России и «межнационального согласия»; «культурническая» (ориентирующая на манифестацию этнокультур) и «этнокультурной диверсификации» (акцентирующая этнокультурное разнообразие в регионе); «коммуникативная» (организующая институты взаимопонимания).</p> <p>В условиях отсутствия данных по стоимостной оценке нефинансовых активов разработана методика структурной оценки нефинансового богатства российских домохозяйств, основанная на выявлении типов домохозяйств со сходными портфолио активов. Апробация методики осуществлена на данных Комплексного наблюдения условий жизни населения России (Росстат) за 2011 и 2014 г. Выявлено, что профиль стратификации по нефинансовому богатству домохозяйств смещен в сторону низкой обеспеченности активами. Так в 2014 г. 65% домохозяйств имело не более 2 активов; только 3% домохозяйств имело более четырех активов. Разработанная методика дает те же содержательные результаты, что получают за рубежом, опираясь на стоимостную оценку нефинансовых активов домохозяйств.</p> <p>Анализ изменения демографического потенциала регионов сибирской части Казахстанского приграничья в 2001-2015 гг. выявил значительное ухудшение возрастной структуры населения; миграционный отток населения в другие регионы России происходит на фоне замещения местного населения растущим притоком мигрантов из других стран, преимущественно из Средней Азии; риски формированию человеческого потенциала в приграничных административных районах значительно выше, чем в приграничных регионах в целом. Наблюдаемые процессы на приграничных территориях, включая депопуляцию и изменение национального состава постоянного населения, представляют угрозу национальной безопасности.</p> <p style="text-align: center;">ИФПР СО РАН</p>
180. Разработка общей концепции и основных направлений	<p>Выявлены психологические феномены и механизмы стратегической безопасности. Представлены психологические феномены и механизмы, влияющие на стратегическую безопасность. Определены макропсихологические группы показателей реализации жизненных ориентаций человека, которые могут использоваться при проектировании государственных социальных программ. Деловое партнерство впервые рассмотрено как форма</p>

<p>развития психологической науки</p>	<p>деловой активности, включающая и сотрудничество, и конкуренцию.</p> <p>Разработан диагностический инструментарий - опросник ШОПЗ – «Шкала отношения к психологическому здоровью». Опросник может использоваться на русскоязычной популяции как измерительное средство для исследований и диагностики субъективно-личностного отношения к психологическому здоровью. Разработана модель и выделены типы патриотического поведения. Показано, что важная роль в формировании толерантного отношения к взглядам и мнениям других людей принадлежит особенностям ценностной сферы личности.</p> <p>Обоснован вклад в развитие разных отраслей психологии и решение задач общественной практики К.К. Платонова, В.Н. Дружинина. В методическом плане представляется важным доказательство возможностей использования в историко-психологическом исследовании количественных методов. В работах дореволюционных военных психологов выделен особый феномен «военный дух» – интегральное образование, раскрывающее основные профессионально значимые характеристики бойцов. Раскрыты сущностные характеристики менталитета, его соотношение с культурой, функции в развитии личности и общества, рассмотрена его структура и факторы формирования.</p> <p>Экспериментально показано сходство психологических механизмов уверенности при различении простых сенсорных стимулов (временных интервалов) и сложных перцептивных экологически значимых для человека объектов (лиц людей).</p> <p>Выявлены особенности решения интеллектуальных и мыслительных задач уверенных и неуверенных лиц. Проведен кросскультурный анализ уверенности.</p> <p>Показано, что практическая реализация коммуникативного подхода и парадигмы воспринимаемого качества заключается в интеграции методов анализа «явных» и «неявных» составляющих когнитивного опыта.</p> <p>Впервые проанализированы способности и ментальные ресурсы человека как единая система, с учетом их связи с показателями продуктивности учебной, профессиональной, социальной деятельности и жизнедеятельности человека в целом. Проведен теоретический анализ понятия "ментальные ресурсы", описана ресурсная роль способностей разного уровня. Разработана и верифицирована методология конструирования образовательных технологий в рамках онтологической теории интеллекта и дифференционно-интеграционного подхода к развитию.</p> <p>Экспериментально продолжено изучение развитие коммуникативной функции субъекта. Анализ по различным параметрам информационного конструирования высказываний дошкольников позволил выявить особенности в конструировании нарративов. Обоснован вариант субъектного подхода - субъектно-аналитический подход, в котором субъектная составляющая рассматривается как совокупность внутренних составляющих развития понимания. Исследовано место контроля поведения в защитном поведении субъекта, показана роль субъективного возраста в регуляции жизнедеятельности.</p> <p>Разработана модель ценностно-смысловой и духовно-нравственной детерминации метасубъектной саморегуляции профессионала. Обосновано представление о личности как «соцветии личностных потенциалов. Была выявлена роль</p>
---	---

доверия профессионала себе в социально-ориентированных профессиях; выделены формально-динамические характеристики доверия, его функции и виды. Предложена новая типология стилей лидерства. Обоснован подход к анализу жизнеспособности индивида как метакачеству субъекта жизнедеятельности, определяющего проявления его активности и адаптивности.

Исследован субъектный потенциал безопасности профессиональной деятельности. Выявлены социально-психологические детерминанты оценки безопасности пространства профессиональной деятельности. Показано, что системы управления безопасностью должны включать высокий уровень базового понимания ведущих процессов в организации и возможных сценариев негативных происшествий. Проведен анализ современного состояния и тенденций развития робототехники как автономного научно-технического направления в сфере высоких технологий.

Раскрыты теоретические и методические основания интенит-анализа. Изучено дискурсное пространство городской среды мегаполиса, определены основные жанры, приемы воздействия и ведущие интенциональные направленности формирующих его сообщений. Выявлено изменение дискурсивных практик на разных этапах овладения иностранным языком. Показано, что повышение уровня субъективной значимости тестирования оказывает систематическое влияние как на абсолютные значения диагностируемых параметров, так и на структуры связей между ними.

Исследована межпоколенческая и индивидуальная психотравматизация психического состояния усыновителей. Выявлены последствия переживания человеком эмоционального оскорбления и пренебрежения как особого травматического события. Показано, что высокий уровень посттравматического стресса детерминирует более выраженную психопатологическую симптоматику. Выявлено, что важнейшим ресурсом совладания пожилого человека становится модель привязанности, которая реализуется через копинг так называемых продолжающихся связей (continuing bonds).

Получены новые данные о взаимосвязи между параметрами распознавания эмоций и эмоциональными чертами наблюдателя. Показано, что эффект эмоциональной конгруэнтности проявляется только для эмоций радости и злости. Впервые получены данные о сходстве структуры общих знаний в разных культурах. Проведено исследование связи интеллекта населения регионов России с региональными показателями. Обнаружено, что показатель пространственной памяти является статистически достоверным предиктором показателей успешности выполнения творческих тестовых заданий.

Показано, что на разных стадиях консолидации ИО в реализацию нового поведения вовлекается как постоянный, так и переменный состав нейронов, специализированных относительно систем выученных актов. Получены данные о распределении нейрогенетических изменений в мозге при обучении второму навыку через разные сроки после формирования первого навыка. Обосновано предположение, что в процессе психотерапевтического взаимодействия происходит модификация ИО. Для поддержания терапевтического альянса при коммуникации важны: высокая степень дружелюбия, умеренная авторитарность, альтруизм и способность сочувствовать.

ИП РАН

<p>181. Исследование вопросов обеспечения национальной безопасности России в современной мировой политике, проблемы обеспечения стратегической стабильности в политике национальной безопасности России, тенденции политического развития России в глобализирующемся мире</p>	<p>Проведено исследование текущего состояния национальной системы финансовой безопасности Российской Федерации, дан анализ международных подходов к проведению национальной оценки рисков отмыwania доходов, полученных преступным путем, финансирования распространения оружия массового уничтожения и начата проработка возможных инструментов повышения результативности национальной системы противодействия отмыwania доходов, финансирования терроризма с учетом опыта зарубежных стран.</p> <p style="text-align: center;">ИСПИ РАН</p> <p>Проанализированы концептуальные основы, зарубежный и отечественный опыт противодействия экстремизму. Выявлены наиболее острые проблемы дагестанского общества, причины распространения (идеологические, социальные, экономические) и формы проявления экстремизма среди молодежи. Определен наиболее эффективный комплекс мер, направленных на профилактику экстремизма среди молодежи: изменение социально-экономической ситуации, обеспечение трудовой занятости и социальными лифтами.</p> <p style="text-align: center;">РЦЭИ ДНЦ РАН</p> <p>Анализ факторов воспроизводства экстремизма и терроризма на Северном Кавказе показывает, что все факторы, определенные в 2009 г. политическим руководством страны как причины резкого обострения обстановки в регионе, сохраняют свое действие, хотя изменилась их интенсивность и иерархия. Большинство из этих проблем имеют внерегиональный характер и должны решаться в масштабах России. На лидирующее место вышел геополитический фактор. Юг по-прежнему остается центром террористической активности в России и наиболее уязвимой территорией РФ, вследствие чего является объектом пристального внимания геополитических противников России.</p> <p style="text-align: center;">ИСЭГИ ЮНЦ РАН.</p>
<p>182. Процессы реформирования в современной России: социально-культурные и этнополитические аспекты</p>	<p>Проанализированы основные понятия и теоретические конструкты, используемые в доктринальных документах для анализа проблем межэтнических отношений и предупреждения межэтнической напряженности; выявлено содержательное наполнение понятия межэтнической интеграции и консолидации, предложены рекомендации для реализации Стратегии государственной национальной политики. Установлено, что ресурсом интеграции является благоприятное сочетание гражданской и этнической идентичности и диалоговое решение межэтнических противоречий; опыт Татарстана показывает, что накопленный патриотический потенциал может быть использован как ресурс для успешных социально-экономических преобразований.</p> <p>Исследованы новейшие тренды внешних миграций, изучены социальные практики легализации трудовых мигрантов, обусловленные новациями в российском законодательстве. Изучены стереотипы взаимодействия принимающего населения с мигрантами и миграционные дискурсы масс-медиа, проанализирован потенциал адаптации и</p>

интеграции мигрантов, интеграционный потенциал принимающего населения, а также эффективность институтов вторичной социализации мигрантов.

Проведен анализ цивилизационных тенденций мировой миграции на фоне исламо-христианского разлома, оценка рисков и угроз. Исследованы и обобщены причины конфликтов (цивилизационный уровень). Определена иерархия причин иноэтнической иммиграции в РФ. Проведен анализ тенденций конфликтности в РФ, исследование конфликтности в регионах. Изучено культурное взаимодействие мигрантов, работодателей, диаспор с местным населением. Дана оценка рисков и угроз в связи с иммиграцией.

ИС РАН

Системно исследована проблема развития религии как социального института в условиях полиэтноконфессионального социума Республики Дагестан, проанализированы особенности и противоречия формирования религиозной идентичности населения. Разработаны рекомендации для органов государственной и муниципальной власти для обеспечения интересов государства и общества в сфере противодействия идеологии религиозного радикализма и экстремизма.

Проведено кросс-региональное сравнительное исследование реализации государственной национальной политики России в субъектах РФ СКФО. Проанализирована деятельность профильных региональных органов исполнительной власти по реализации национальной политики; описано исполнение в субъектах региональных программ по проведению национальной политики и взаимодействие регионов с федеральным центром в указанной сфере. Изучена деятельность целевых институтов гражданского общества, а также исследованы специфические проблемы региона, противоречия, риски и угрозы. Подготовлены рекомендации для органов исполнительной власти и местного самоуправления по повышению эффективности деятельности в сфере реализации государственной национальной политики.

Осуществлен анализ политизации религии, выявлены разные позиции по отношению к политическому процессу со стороны «традиционных» и «нетрадиционных» для региона направлений ислама и степень их влияния на него. В работе раскрывается нравственный аспект ислама, потенциал и проблемы его использования в современных условиях на юге России. Рассмотрена роль ислама как социального института и особенности реализации исламской концепции межконфессионального сосуществования на юге России.

Исследованы количественные параметры проблемы безработицы в республике, изучены миграционные и этнодемографические процессы, рассмотрены вопросы миграции дагестанцев в поисках работы в регионы российского Севера и Западной Сибири. Описан опыт адаптации трудовых мигрантов, трудности новых условий жизни, принятия обычаев и традиций принимающей стороны, отраслевая структура занятости мигрантов в промышленности, сельском хозяйстве, транспорте, сфере услуг, торговле, в коммерческой деятельности. Результаты исследования могут быть использованы уполномоченными органами исполнительной власти субъектов федерации в сфере занятости для повышения профессиональной квалификации и эффективности деятельности. Теоретическая и аналитическая часть

	<p>работы может быть использована в образовательном процессе на базе государственных вузов.</p> <p>РЦЭИ ДНЦ РАН</p>
183. Политические трансформации в России	<p>Экспертный опрос подтвердил умеренно-негативный конфликтологический сценарий для Северного Кавказа на период до 2020 г. Выявлен высокий уровень этнополитической напряженности с незначительной тенденцией к эскалации в ближайшие годы, факторами которой выступают коррупция, ухудшение социально-экономического положения, радикализация религии. При этом уровень террористических угроз в СКФО продолжает снижаться, что обусловлено эффективными действиями силовых структур, оттоком представителей бандподполья для участия в сирийском конфликте. В ЮФО этнополитическая ситуация относительно спокойная, отмечается эффективное регулирование этнонациональных отношений органами власти.</p> <p>ИСЭГИ ЮНЦ РАН</p> <p>Исследована современная этнополитическая ситуация в регионе, разрабатывается система мер по раннему выявлению и предупреждению межэтнических конфликтов. Изучен отечественный и зарубежный опыт создания системы мониторинга и практических рекомендаций органам государственной власти и местного самоуправления по раннему выявлению и предупреждению межэтнических конфликтов. Исследуется действующая система раннего выявления и предупреждения межэтнических конфликтов на Северном Кавказе, в целях своевременного реагирования на конфликтные ситуации.</p> <p>Разработаны и изложены методологические аспекты исследования социально-политических конфликтов на Северном Кавказе. Осуществлен подробный анализ современных этнополитических, конфессиональных, геополитических, социально-экономических проблем и противоречий региона. Подробно изложена технология управления социально-политическими конфликтами на Северном Кавказе.</p> <p>РЦЭИ ДНЦ РАН</p>
184. Разработка социальных технологий управления обществом; социология власти и управления на региональном и муниципальном	<p>Отмечается активизация этноклановых групп влияния в контексте электорального цикла. Однако электоральные процессы не сыграли существенной роли в динамике напряженности.</p> <p>ИСЭГИ ЮНЦ РАН</p>

<p>уровнях; выявление тенденций развития государства и права в условиях глобализации: взаимосвязь истории и современности</p>	
<p>185. Цивилизационные перемены в современной России: духовные процессы, ценности, идеалы</p>	<p>В результате проведенного исследования определены особенности религиозного экстремизма, его форм и функций, раскрывающихся на современном этапе во взаимодействии с реальными социальными процессами в республиках СКФО РФ; определены доминирующие признаки религиозного экстремизма на Северном Кавказе.</p> <p>Выявлено место религиозной идеологии в мировоззрении современного общества; определены уровень, факторы и векторы развития религиозности населения национальных республик СКФО.</p> <p style="text-align: center;">ИСПИ РАН</p> <p>Изучены специфика социокультурной традиции в индустриальных и постиндустриальных обществах, ее связь с социальной идентичностью, особенности постсоветской идентичности и имперского традиционализма. Исследованы историческое соотношение различных форм «меньшинства» и «большинства», а также некоторые аспекты социальной справедливости как основы легитимации социального порядка. Выявлено значение современной политики «признания различий» для поддержания социального единства.</p> <p>Сформулированы теоретико-методологические подходы к определению культурной и духовной идентичности страны, рассмотрены социально-этические нормы и стандарты цивилизационного развития на современном этапе, их управленческая константа. Сформулированы основные принципы культурного и духовного самоопределения, определена их роль в осуществлении цивилизационных перемен в современной России. Раскрыты понятия «духовное и культурное самоопределение», «культурный суверенитет», «социально-этические приоритеты современности» (в том числе религиозные), «традиции», «мораль современной эпохи», «культурная безопасность».</p> <p>Проанализированы три основных среза цивилизационных характеристик российской трудовой культуры наемных работников: трудовой патернализм, отношение к труду и справедливость в оплате труда. На основе использования историко-социокультурного подхода к исследованию патернализма и вторичного анализа данных социологических исследований (1962-2014 гг.) делается вывод о сохранении в российской трудовой культуре наемных работников</p>

цивилизационных преград для проведения радикальных реформ либерального типа и наличии конструктивных оснований для неспешных преобразований.

Выявлено, что многообразие форм присутствия религиозного фактора в социально-политических процессах современной России имплицитно подразумевает общественную и политическую значимость таких аспектов, как: вера и социально значимые функции религии, соотношения светскости, принципа свободы совести и религиозных смыслов. Проанализировано соотношение политических коннотаций и внедрения в государственную политику целей и стратегий, учитывающих религиозное измерение. Доказано, что в российском поликонфессиональном обществе данный посыл приобретает особое звучание, связанное с сохранением социальной стабильности и исторически проверенных форм социально-политического устройства.

ИС РАН

Анализ российских и зарубежных источников показал, что в современной социальной теории, несмотря на обилие имеющихся односторонних истолкований цивилизации географического, этно-национального, историзирующего, политизирующего, экономизирующего характера, складывается понимание цивилизационного развития как комплексного (транс)формирующегося процесса на собственных социокультурных основаниях. Политический, экономический, религиозный каркас современных национальных культур опирается на глобально-ориентированные цивилизационные основания, в частности, научно-технические достижения, новейшие информационные и электронные технологии, цифровую культуру, мировые сети, международные союзы.

Исследование эволюции цивилизационного дискурса в социальных науках показало, что в социологии сформировавшееся к концу XIX в. представление о несводимой к линейно-эволюционной последовательности множественности типов обществ первоначально имело не культурные, а социоструктурные основания. На основе сравнительного анализа с творческой эволюцией Э. Дюркгейма показан до сих пор остававшийся недооцененным вклад В.О. Ключевского в трансформацию исследовательской программы социологии и формирование концептуальных оснований плюралистической версии цивилизационного анализа.

Проведен сравнительный анализ воздействия религиозных традиций и институтов на различия модернизационных траекторий России и Бразилии и на уровень открытости двух стран по отношению к западной либеральной модерности. В российском обществе влияние религиозной традиции православия оставалось ограниченным в период перестройки и первые постсоветские годы. Однако с приходом нового патриарха в 2009 г. РПЦ активно распространяет собственную идеологическую доктрину. Вместе с тем рост влияния религиозных традиций происходит на фоне сохранения элементов «советского образа жизни».

Одним из ключевых понятий проекта социально-политического устройства постсоветской России является «сильное государство». Усиление «потенциала государства» (Ч. Тилли) представлено в культурно-символическом измерении идеями, образами и репрезентациями власти, модифицирующими западные институциональные образцы

демократии. Этатизм, централизация и персонификация власти, признание фигуры президента репрезентацией «сильного государства», России и условием ее существования характерны для «тоталитаристских»/«интегралистских» концепций политики, которые оппонируют представлениям плюралистической концепции демократии западного модерна.

Анализ учебной и научно-популярной литературы, источников СМИ выявил важное место в историческом дискурсе элитных групп Татарстана панидеологии «тюркского мира», или «тюркской цивилизации», в сочетании с идеологемами пантатаризма и исламоцентризма. При этом пантюркизм в постсоветском Татарстане не является результатом идеологического импорта из Турции. По результатам анализа данных интервью и анкетного опроса жителей Казани (N=1000 респондентов) сделан вывод о малой значимости истории тюркского мира в массовых исторических представлениях жителей Татарстана, для которых важнее – региональная, этническая и/или российская идентичность.

Анализ научно-популярной литературы, источников СМИ и Интернета показал, что одной из наиболее популярных панидеологий в Бурятии является панмонголизм, который стал составной частью бурятского национализма. Панмонголизм в Бурятии не является результатом импорта идей из Монголии. В отличие от татарского национализма в Татарстане бурятский национализм не является господствующей идеологией региональных политических элит. Идеи панмонголизма циркулируют среди довольно узкого круга бурятской интеллигенции. В исторических представлениях большинства бурятского населения республики тема панмонголизма не является актуальной.

По данным репрезентативных общероссийских и кросснациональных исследований выявлены поколенческие различия социальной памяти в современном российском обществе; определена взаимосвязь поколенческой принадлежности и представлений о прошлом населения разных стран постсоветского пространства. По результатам опроса и глубинных интервью с учителями истории средних школ Санкт-Петербурга установлена связь между поколенческой принадлежностью, представлениями о прошлом и профессиональной деятельностью данной социальной группы, играющей важную роль в трансляции культурной памяти. Поколенческий фактор является чаще всего наиболее значимым в дифференциации отношения к событиям прошлого, а также в уровне знаний об этом прошлом.

По данным журнальных цитирований и диссертационной тематики выявлены группирования ученых и исследовательских областей в этнологии. Осуществленный с помощью нескольких количественных методов анализ социтирований позволил вычлени из массива журнальных ссылок исследовательские области в социальных науках, что ранее для русскоязычных журналов по общественным наукам было только гипотетическим предположением.

СИ РАН

Выделены этапы становления музеев юга России и их особенности, изменения в концепциях представления историко-этнографического материала, влияние на них политических и идеологических факторов. Рассмотрены историография и источники изучения управления у кочевых народов в XIX – начале XX вв. Прослежена динамика научного знания о традиционной культуре казачества и определены факторы, влияющие на ее восприятие. Анализ костюма народов Северного Кавказа позволяет считать его культурной формой, отражающей материальную и духовную

	<p>реальность. Установлено, что восприятие литературного наследия А.П. Чехова зависит от типа художественного и общественно-политического мышления на Западе и Востоке.</p> <p>ИСЭГИ ЮНЦ РАН</p>
ХII. Историко-филологические науки	
186. Комплексное исследование этногенеза, этнокультурного облика народов, современных этнических процессов, историко-культурного взаимодействия в России и мире	<p>При изучении археологического комплекса ранней стадии верхнего палеолита из Денисовой пещеры в Горном Алтае (рук. ак. РАН А.П. Деревянко, чл.-к. РАН М.В. Шуньков) выявлен набор костяных орудий и украшений. Достаточно сложные и развитые способы их изготовления свидетельствуют о высоких технологических приемах и навыках носителей этой культуры – денисовцах, выделенных в новую популяцию ископаемого человека.</p> <p>В результате исследований памятника Венгерово-2 (рук. ак. РАН В.И. Молодин) впервые предложена реконструкция организации жилого пространства поселения эпохи ранней-развитой бронзы Барабинской лесостепи. Планиграфические и стратиграфические исследования показали, что застройка происходила одновременно, предположительно по единому плану. Наличие фортификационных сооружений, по-видимому, было обусловлено активизацией миграционных процессов в эпоху раннего металла, не всегда носивших мирный характер.</p> <p>ИИАЭТ СО РАН</p> <p>В монографии К.Н. Гаврилова «Верхний палеолит бассейна Десны. Преемственность и вариабельность в развитии материальной культуры» показано развитие культуры верхнего палеолита центральных районов Русской равнины. Исследование опирается на результаты типологического анализа каменных индустрий, пространственной структуры, а также произведений искусства малых форм позднепалеолитических памятников Подесенья. Постулируется преемственность в развитии материальной культуры между граветтскими и эпиграветтскими стоянками.</p> <p>Книга чл.-к. РАН Р.М. Мунчаева и Ш.Н. Амирова «Телль Хазна I. Культово-административный центр IV-III тыс. до н.э. в Северо-восточной Сирии» (Т.2) подводит итог полевых исследований в сирийской провинции аль-Хасеке в 2000-2010 гг. Представлены всесторонняя характеристика архитектуры памятника, погребальных комплексов, отдельных категорий археологического материала, результаты биоархеологического анализа останков погребенных, относительная и абсолютная датировки культурного слоя поселения, динамика экологической ситуации Северной Месопотамии.</p> <p>Монография В.Ю. Малашева «Памятники среднесарматской культуры северо-кавказских степей и их традиции в курганных могильниках Северо-Восточного Кавказа второй половины II - середины V в. н. э.» посвящена изучению традиций носителей среднесарматского культурного комплекса, которые прослеживаются в погребальных памятниках Северо-Восточного Кавказа вплоть до гуннского времени.</p> <p>В книге В.И. Кулакова «Сокровища Янтарного края. Показатели инокультурных влияний на древности Самбии и Натангии в I-IV вв. н.э.» представлены различные категории импортных предметов, полученных эстиями, предками пруссов, в I-IV вв. н. э. от римлян и от жителей варварской Европы; рассматриваются водные и сухопутные пути, по</p>

которым товары из различных областей Европы стекались в Самбию, а также факторы влияния янтарной торговли на развитие обществ эстиев и пруссов.

Исследование, представленное в книге проф. РАН Д.С. Коробова «Система расселения алан Центрального Предкавказья в I тыс. н.э. (ландшафтная археология Кисловодской котловины)», позволило сделать вывод о появлении на этой территории во второй половине III - первой половине IV в. памятников нового типа – «земляных» городищ в виде мысовых площадок с эскарпированными склонами и сопровождающих их возвышенностей. Сложившаяся система укрепленных и неукрепленных поселений III-IV вв. говорит о пограничном существовании двух разных этнокультурных групп – автохтонного и пришлого аланского.

ИА РАН

В монографии «Карелия в начале эпохи металла (памятники с ромбо-ямочной керамикой)» рассмотрены ключевые вопросы, касающиеся пространственно-временных параметров и специфики памятников с ромбо-ямочной керамикой (ареал, топография, древние сооружения и инвентарь поселений, их хронология и периодизация).

ИЯЛИ КарНЦ РАН

Обобщены результаты экспедиционных исследований 2013-2016 гг., в ходе которых открыто более 30 памятников каменного, бронзового и железного веков, а также 34 грунтовых погребения позднего средневековья на территории Якутии, Иркутской области и Хабаровского края. Показано, что формирование якутской культуры на средней Лене и на Вилюе происходило во время существования кулун-атахской археологической культуры (XIV-XVI вв.), выделен ряд особенностей раннеякутских погребений, истоки которых прослеживаются в археологических комплексах Сибири, где ближайшими аналогами выступают погребальные традиции средневековых племен Прибайкалья и Забайкалья.

ИПОС СО РАН

Обобщены материалы археологических исследований памятников долины реки Хасаут, прежде всего, наскальных могильников. Проанализированы основные истоки формирования и условия существования адыго-аланского населения Предкавказья, подтверждена тесная связь транскавказских ветвей «шелкового пути» с адыго-аланским населением VIII-X вв., оставившим наскальные могильники / моногр.: Фоменко В.А., к.и.н. Древности долины реки Хасаут и другие археологические памятники Северного Кавказа (вопросы культурно-этнической принадлежности).

Этнические особенности русской семьи и обрядности, их эволюция в XX - начале XXI в. исследованы в монографии И.Х. Тхамоковой «Семья и семейная обрядность русского населения Кабардино-Балкарии: традиции и современность». Сравнительный анализ семьи и семейной обрядности русского населения Кабардино-Балкарии, с одной стороны, и кабардинцев и балкарцев – с другой, позволил выявить как общие, так и специфические черты, а также установить степень влияния традиций народов Кавказа на семейный быт русского населения.

ИГИ КБНЦ РАН

Проанализированы результаты археологических раскопок 1965-1967 гг. в долине р. Восточный Маныч. Источником исследования послужили материалы погребений большого количества из 7 могильников, 359 курганов. Проведен квантитативный и пространственный анализы погребальных памятников, определено количество находок, выявлены основные категории инвентаря. Это позволило провести детальный анализ погребального обряда и образа жизни населения преисторического времени на указанной территории /эл.изд.: Кекеев Э.А., Буратаев Е.Г. Свод археологических памятников Кумо-Манычской впадины (1965-1967 г.).

КИГИ РАН

Сформирована база данных и разработаны классификационные признаки древних и средневековых курганных объектов Приморья. Выявлено появление принципиально нового погребального обряда в регионе в I тыс. до н.э., заимствованного у кочевых племен Центральной Азии и Южной Сибири, и прослежены пути его распространения. Установлено, что приморские погребальные культуры дважды испытали воздействие курганных культур с каменными ящиками: в I тыс. до н.э. со стороны скифо-сибирских культур; в конце I тыс. до н.э. – в связи с возрастающей хуннской активностью, сдвинувшей многие племена с традиционных мест обитания и приведшей в движение многие этнические группы /моногр.: Дьякова О.В., Дьяков В.И. Курганы Приморья. Труды Института истории, археологии и этнографии народов Дальнего Востока ДВО РАН. Т. XVII.

Подведены итоги исследований археологических памятников XII-XIII вв. на территории Приморья за последние два десятилетия. На основе комплексного изучения археологического материала, анализа источников и эпиграфического материала введены в научный оборот новые данные о культуре, экономике, хозяйстве и быте древних племен и средневековых государств, существовавших на территории современного Приморья / сб.науч.ст.: Средневековые древности Приморья (отв.ред. Н.Г. Артемьева).

В иллюстрированном издании «Народы Приморского края» (отв. ред. Г.Г. Ермак, Т.И. Табунщикова) представлено историко-этнографическое описание 22 народов Приморского края: история переселения и адаптации, традиции и обычаи, современное состояние. Оно является важным источником в научной и образовательной деятельности, а также служит методическим материалом в работе специалистов органов исполнительной власти и местного самоуправления, курирующих вопросы реализации национальной политики.

ИИАЭ ДВО РАН

Определена корреляция между типом традиционных построек таежного населения и занятием оленеводством с перспективой использования полученных данных для этноархеологических исследований (рук. проекта В.Н. Адаев, О.Ю. Зимина). Определены основные вариации сооружения пой-мота – архаичной каркасно-столбовой постройки северных

селькупов, использовавшей оленеводами в качестве зимнего жилища. Анализ историко-этнографических данных позволил увидеть характер произошедших изменений: переселение на новую территорию с последовавшей перестройкой хозяйственного комплекса.

ИПОС СО РАН

Книга «Население России: историко-демографическое измерение» (сост. В.Б. Жиромская; отв. ред. В.Б. Жиромская, Ю.А. Петров) посвящённая памяти выдающегося российского учёного историка и демографа академика Ю.А. Полякова, рассматривает актуальные проблемы развития российского населения, особенности его половозрастной, этнодемографический и конфессиональный состав, историю формирования территории России. Специальный раздел сборника характеризует демографическую ситуацию в России в годы Великой Отечественной войны и в послевоенное время.

На основе широкого комплекса документальных источников из центральных и региональных архивов в монографии К.С. Дроздова «Политика украинизации в Центральном Черноземье, 1923-1933 гг.» рассматривается политика украинизации государственных органов и партийно-советского аппарата, системы школьного образования и культурно-просветительских учреждений на территории Воронежской и Курской губерний, а затем Центрально-Черноземной области.

ИРИ РАН

В монографии М.В. Лескинен «Великоросс/великорус. Из истории конструирования этничности. Век XIX» представлена реконструкция ключевых понятий, научных теорий и идей, с помощью которых осуществлялось создание концепта «великорусы» в российской научной и популярной этногеографической литературе XIX в. История формирования признакового поля великорусской этничности как «господствующего русского племени» анализируется через процедуры классификации и сравнения с другими племенами (славянскими, восточнославянскими и финскими) по ряду признаков: язык, расовый/ этнический тип, этнический нрав/характер. Показан процесс вербальной и визуальной концептуализации «великорусскости» в репрезентациях русских народов Российской империи периода нациестроительства.

В сборнике статей «Имя народа: Украина и ее население в официальных и научных терминах, публицистике и литературе» (отв. ред. Е.Ю. Борисенок) анализируются процессы формирования и эволюции комплекса официальных номинаций (географических, административно-региональных, политических, этнических и др.), соотносимых с территориями Юго-Западной Руси / Малоросии / Украины, а также рассматривается трансформация этнонимов и экзонимов, связанных с ними и использовавшихся в различных этнокультурных стратах с конца XVIII до начала XXI в.

Монография М.Э. Клоповой «Русины, русские, украинцы: Национальные движения восточнославянского населения Галиции в XIX - начале XX века» посвящена истории национальных движений восточнославянского

населения одной из провинций Австро-Венгрии в рассматриваемый период. В изучаемый период основное соперничество развернулось между украинским и русофильским направлениями. Именно конкуренция между двумя этими проектами нациостроительства, носители которых на рубеже XIX–XX вв. консолидировались в полноценные национально-политические движения, находилась в центре общественно-политической жизни восточнославянского населения Галиции. Важным достижением исследований в сфере европеистики стала коллективная монография «Европа меньшинств – меньшинства в Европе. Этнокультурные, религиозные и языковые группы» (отв. ред.- сост. М.Е. Кабицкий, М.Ю. Мартынова). Проанализированы современные тенденции в динамике этнокультурного облика Европы, вызванные воздействием интеграционных процессов, глобализации и миграции населения.

ИСл РАН

На уникальных материалах, полученных в результате непосредственных наблюдений народного быта, опросов современников событий и их потомков, анализа архивных документов и литературных источников, основано издание «Традиционная культура русского народа в период 1920-1930-х годов: трансформации и развитие» (отв. ред. В.А. Липинская). Освещены преобразования, происходившие в поселениях и в сфере хозяйственной деятельности, изменения в материальном и семейном быте, в праздниках и т.д.

В книге «Молодежь в малых городах России. Заметки социального антрополога» (отв. ред. и сост. М.Ю. Мартынова, Н.А. Белова) представлен анализ специфики процессов социализации молодежи в условиях российской городской провинции. Акцент делается на изучении личных историй молодых людей, их повседневном быте и планах на будущее. Исследуются индивидуальные представления о базисных ценностях и культурных ориентирах личности, формирующейся в условиях современного социокультурного пространства малого города, деятельность, направленная на жизнеобеспечение себя и своих близких.

По результатам проведенного в Ямало-Ненецком и Чукотском автономных округах изучения коренных малочисленных народов Арктики в контексте индустриального освоения издана коллективная монография «Российская Арктика: коренные народы и промышленное освоение» (под ред. ак. РАН В.А. Тишкова). Рассмотрены традиционные отрасли хозяйства, рынок труда и занятости, социальная сфера и культура. Дана характеристика международных и национальных документов, регулирующих развитие Арктики. Специальное внимание уделено опыту взаимодействия коренных народов и промышленных (государственных, частных, международных) компаний, корпоративной социальной ответственности бизнеса.

В монографии З.П. Соколовой «Этнограф в поле: Западная Сибирь. 1950-1980-е годы: Полевые материалы, научные отчеты и докладные записки» опубликованы полевые материалы, собранные автором в Обско-Иртышском бассейне среди хантов, манси, ненцев, селькупов и эвенков. Представлены документы, содержащие описания хозяйства, материальной и духовной культуры, религии и обрядов этих народов, заметки об их повседневной жизни, а также полевые дневники.

Социо-культурной жизни казахов России в XX-XXI вв. посвящена книга Е.И. Лариной и О.Б. Наумовой «Сквозь модернизацию: традиции в современной жизни российских казахов», основанной на этнографическом материале, собранном в основных областях расселения российских казахов – этнической группы, после распада СССР оказавшейся за пределами политической родины. Рассмотрены миграции российских казахов в трансграничном российско-казахстанском пространстве; исследованы их традиции, различные обряды и праздники, религиозные представления и практики; осмыслены изменения в этническом самосознании и его многозначность.

В монографии Т.К. Ходжайова «Историческая антропология Таджикистана» обобщены данные по краниологии, палеодемографии, остеологии населения Таджикистана древнего (мезолит, неолит, энеолит и бронза, античность), средневекового, и современного периодов. Представлены результаты анализа динамики во времени и пространстве различных морфологических комплексов и типов искусственной деформации на фоне всей Средней Азии.

В рамках многотомной историко-этнографической серии «Народы и культуры» (отв. ред. серии ак. РАН В.А. Тишков) вышло фундаментальное издание «Кыргызы» (отв. ред. А.А. Асанканов, О.И. Бруси́на, А.З. Жапаров). В книге раскрываются проблемы истории и этносоциального развития кыргызов, описываются традиционные занятия и хозяйственная деятельность, навыки природопользования, материальная культура, семейные и общественные отношения, обычаи и обряды семейного и календарного циклов, народные знания, творчество и верования, а также этнокультурные и социально-политические процессы, происходящие в новейшее время. (ИЭА РАН, Институт истории и культурного наследия НАН КР, Институт языка и литературы им. Ч.Т. Айтматова НАН КР, Институт философии и политико-правовых исследований НАН КР. и др.)

Издание «Туркмены Юга России: исторический контекст и социокультурные трансформации» (отв. ред. О.И. Бруси́на) подготовлено на основе комплексного изучения небольшой этнической группы, которую составляют ставропольские и астраханские туркмены. Новые этнографические, антропологические, статистические и исторические материалы были получены авторами в ходе полевых экспедиций, работы с архивными данными, похозяйственными книгами и местной прессой.

Проблемы, тенденции и перспективы миграции коренного и некоренного населения Центральной Азии в позднесоветский и постсоветский периоды детально изучены в книге Г.Ю. Ситнянского и В.И. Бушкова «Миграции населения в Центральной Азии: прошлое, настоящее и будущее». Сделаны выводы о влиянии миграций на социальную, экономическую, политическую и религиозную ситуацию в странах региона и в России.

Состояние американистики в России через представление результатов междисциплинарных исследований, работ, связанных с историографией и источниковедением, музееведением и антропологией отражено в книге «Источники и историография по антропологии народов Америки» (отв. ред. М.Ю. Мартынова, Е.С. Питерская, Д.В. Воробьев). Рассмотрен Широкий спектр вопросов – от проблем реконструкции фрагментированных эпиграфических памятников древних майя до библиометрического анализа советской и постсоветской историографии коренного населения Америки

ИЭА РАН

Результаты исследований материальной и духовной культуры восточнославянских и финно-угорских народов, этнокультурных процессов на Южном Урале обобщены в ряде монографий. Изучена материальная культура русского населения северо-восточных районов Республики Башкортостан с описанием быта и хозяйства населения второй половины XIX - сер. XX вв. (Е.Е. Нечвалода «Традиционная материальная культура русского населения северо-восточных районов Башкортостана (Дуванского, Мечетлинского, Белокатайского) второй половины XIX - нач. XX вв.»). Освещено этнодемографическое развитие русского населения в Башкортостане в XX - начале XXI вв. (И.В. Кучумов «Этнодемографическое развитие русского населения в Башкортостане (в XX - начале XXI в.)»).

ИЭИ УНЦ РАН

В монографии Ю.А. Абсалямовой «Оренбургские башкиры: историко-этнографическое исследование» впервые на основе обширного полевого и архивного материала освещены история и этнокультурный облик башкир, проживающих в Гайском, Кувандыкском, Саракташском районах Оренбургской области. Раскрыты их история расселения в оренбургских степях, межэтнические контакты, родоплеменной состав, хозяйство, строительство традиционных построек.

ИИЯЛ УНЦ РАН

Вопросы этногенеза и этнической истории адыгов от эпохи бронзы до XIX в. рассмотрены в коллективном труде Б.Х. Бгажнокова, В.А. Фоменко и др. «Очерки древней и средневековой истории адыгов». Данные археологии, языкознания, картографии, фольклора, письменных источников позволили воссоздать наиболее полную и яркую картину многотысячелетнего развития адыгского этноса. Полученные результаты позволяют корректировать многие ранее существовавшие научные положения. В частности, конкретизирована роль зихов и абазгов в древней истории абхазо-адыгского этнического массива, уточнена локализация племен касов и страны касов на Северном Кавказе, проанализированы первые упоминания о касогах в древнерусских летописях и их достоверность и др.

ИГИ КБНЦ РАН

В монографии М.Я. Мирзабекова «Историческая география Дагестана. 40-70-е годы XX в.» (Ч.2) представлены сведения о территории, границах, проведен историко-географический анализ развития отраслей материального производства, подробно освещены вопросы об административно-территориальных, политических, социально-культурных преобразованиях и изменениях, динамика изменений в народонаселении республики.

ИИАЭ ДНЦ РАН

Процессы эмиграции горских народов в страны Северной Америки и Австралию исследуются в книге И.Т.

	<p>Мирзоева «Эмиграция осетин в страны Северной Америки и Австралию в первой трети XX века». Дан систематизированный биографический, документальный и фотоматериал об эмигрантах-осетинах; выявлены цели и предпосылки трудовой эмиграции, определено ее место и роль в жизни осетинского общества в исследуемый период.</p> <p style="text-align: center;">СОИГСИ ВНИЦ РАН</p> <p>Результатом многолетних полевых исследований, архивных изысканий и обобщения научных знаний по албанцам, проживающим на Украине, явился коллективный труд «Приазовский отряд». Язык и культура албанцев Украины» (коллектив авторов (отв. ред. А.А. Новик), затрагивающий различные аспекты сохранения языка и традиционной культуры, преемственности различных практик и бытования этнических реалий в контексте разнородных межэтнических контактов как на Балканах, так и в Буджаке и Приазовье.</p> <p>В монографии О.Н. Меренковой и И.Ю. Котина «Бангладешцы в Лондоне: Этноконфессиональная группа в мультикультурном мегаполисе» в контексте новейшей истории мультикультурной Великобритании проведен анализ особенностей социокультурной адаптации бангладешцев.</p> <p style="text-align: center;">МАЭ РАН</p>
<p>187. Сохранение и изучение историко-культурного наследия: выявление, систематизация, научное описание, реставрация и консервация</p>	<p>В ходе специальной экспедиции в Пальмиру (Сирийская арабская республика) проведён визуальный осмотр и документирование на основе аэрофотосъемки территории объекта всемирного наследия ЮНЕСКО «Археологические памятники Пальмиры». Суммарная площадь съемки достигает 20 кв. км. Сделано более 20 000 аэрофотоснимков высокого разрешения. Построена трехмерная модель памятника и высотная модель. Трехмерная ландшафтно-архитектурная модель современного состояния Пальмиры (рук. проекта Н.Ф. Соловьёва) – уникальная база данных, объединяющая накопленный на настоящий момент массив знаний о планиграфии древнего города и основа для планирования дальнейшего научного исследования древней Пальмиры, подготовки реставрационных работ на памятнике, планирования мероприятий по сохранению культурного наследия в Пальмире.</p> <p style="text-align: center;">ИИМК РАН</p> <p>Опубликован научный иллюстрированный каталог предметов искусства малых форм и уникальных находок верхнего палеолита с территории центра Русской равнины и Сибири «Верхний палеолит: образы, символы, знаки. Каталог предметов искусства малых форм и уникальных находок верхнего палеолита из археологического собрания» (отв. ред. Г.А. Хлопачев). В каталоге содержится подробное описание и атрибуция 150 предметов, являющихся неотъемлемой частью мирового культурного наследия и позволяющих в полной мере составить представление о сложной системе образов, символов, знаков древнейшей эпохи истории человечества.</p> <p>Введены в научный оборот уникальные материалы о путешествии в Латинскую Америку молодого ученого Г.Г. Манизера (1889-1917). В публикации Е.С. Соболевой «Г.Г. Манизер – участник второй русской экспедиции в Южную</p>

Америку 1914-1915 гг.: Бразильский дневник» представлены в полном объеме письма и тексты дневника, хранящегося в архиве МАЭ РАН. Пребывание Г.Г. Манизера в Бразилии у индейцев ботокудов, охотников и собирателей, только что переведенных на оседлость, стало беспрецедентным опытом полевой работы.

МАЭ РАН

Подготовлены и размещены на сайте Музея истории и культуры народов Сибири и Дальнего Востока (<http://museumiaet.ru>) электронные каталоги (рук. проектов И.В. Сальникова, И.М. Рудая, К.О. Жеребцова, О.В. Мальцева): «Пазырыкская культура Горного Алтая» (909 предметов), «Коллекция медного православного литья» (56 предметов), «Предметы прядения и ткачества восточно - славянского населения Сибири» (54 предмета), «Коллекция полотенец, сборы Русаковой Л.М.» (102 предмета); «Народы Дальнего Востока: ульчи, нанайцы» (590 предметов). Выполнено научное описание и фото фиксация всех предметов, создана учетная база данных, представлены вводные статьи об авторах коллекции, местах и времени комплектования.

ИАЭТ СО РАН

Сборник памяти известных отечественных антиковедов Н.А. Фроловой и чл.-к. РАН Г.А. Кошеленко «Древности Боспора» (Т. 20) затрагивает широкую проблематику эллинистической эпохи – изучение городов, материальной и духовной культуры, денежного обращения, греко-варварских контактов, международных связей, вопросов историографии.

В монографии В.И. Гуляева «Зооморфные металлические крючки скифского времени в Евразии: каталог и описание» рассмотрены вопросы функционального назначения, хронологии, а также анализа зооморфного оформления одной из категорий предметов материальной культуры племен скифо-сибирского мира, бытовавшей в сравнительно короткий временной промежуток середины V - рубежа IV-III вв. до н. э.

В книге Н.Д. Двуреченской «Терракотовая пластика древнейших государств Средней Азии IV в. до н. э. – IV в. н. э. (археологический аспект)» представлен комплексный анализ более чем 1200 терракотовых изделий из Бактрии, Согда, Маргианы и Хорезма, показаны исторические этапы и пути развития терракотовой пластики древней Средней Азии.

В монографии Е.К. Столяровой «Стекло средневековой Москвы: XII-XIV вв.» представлены результаты анализа морфологии, технологии и химического состава московских стеклянных украшений и сосудов. Также рассмотрены организация и структура стекольного производства Древней Руси; показано отсутствие собственного стекольного производства в Москве в XII-XIV вв.

ИА РАН

На основе уникальных материалов, собранных российскими учеными во время работы Хорезмской экспедиции (1937-1997 гг.), опубликована книга И.А. Аржанцевой «Хорезм: история открытий исследований. Этнографический

альбом». Представлены сведения по истории открытия и исследования археологических памятников Древнего Хорезма, освещены начальный этап экспедиции (открытие Хорезмского оазиса), археологические работы на ключевых памятниках Топрак-кала, Кой-Крылган-кала, Джанбас-кала, плато Устюрт.

ИЭА РАН

Справочно-информационное издание «Алексей Михайлович Ремизов: Библиография (1902-2013)» является первым в отечественной и зарубежной филологии опытом библиографического указателя, в котором объединены две задачи: научная репрезентация уникального творческого наследия Ремизова, доступного в печатных источниках на русском и иностранных языках, и роспись русской и зарубежной литературы, посвященной личности и деятельности писателя. Библиографические описания прижизненных печатных изданий сопровождаются воспроизведением обложек редких книг. Справочник содержит также приложение «Ремизов и его книга», в котором воспроизведены и прокомментированы инскрипты писателя на личных экземплярах его книг, раскрывающие историю создания и публикации отдельных произведений в контексте творческой биографии писателя.

ИРЛИ РАН

Подготовка академических полных собраний сочинений классиков отечественной литературы является одним из приоритетных направлений деятельности отечественных литературоведов. Опубликовано: Пушкин А. С. Полное собрание сочинений: В 20 т. Т. 2, кн. 2: Стихотворения. Книга вторая (Юг. 1820-1824).; Толстой А.К. Полное собрание сочинений: В 5 т. Т. 1; Леонтьев К. Н. Полное собрание сочинений и писем: В 12 т. Т. 10, кн. 1: Документы служебной деятельности; Мережковский Д. Собрание сочинений в 20 т. Т. 14: Тайна Трех: Египет и Вавилон. Тайна Запада: Атлантида–Европа; Рцы (И. Ф. Романов). Собрание сочинений: В 2 т.; М. Горький. Полное собрание сочинений. Письма: В 24 т. Т. XVIII; Ремизов А.М. Русалия. Собрание сочинений. Т. 12; Маяковский В.В. Полное собрание произведений: В 20 т. Т.4. Стихотворения. Вторая половина 1928-1930; Андрей Платонов. Сочинения. Том второй, 1926-1927. Повести, рассказы, сценарии, статьи. Научное издание.

ИМЛИ РАН, ИРЛИ РАН

Вышли очередной том «Свода русского фольклора. Былины в 25 т. Былины Пудог. Т. 18 (Кн. 2) и Летопись жизни и творчества А.П. Чехова. Т. 4. Кн. 1. 1895-1896, Кн. 2. 1897-1898.

Книга Т.А. Базаровой «Русские дипломаты при османском дворе: Статейные списки П.П. Шафирова и М.Б. Шереметева 1711 и 1712 гг. (Исследование и тексты)» вводит в научный оборот главные отчетные документы чрезвычайных и полномочных послов в Стамбуле. Публикация документов предваряется исследованием, посвященным русско-турецким мирным переговорам, а также быту и повседневной жизни петровских послов в столице Османской империи.

В издании «Картины русской жизни. Столица и провинция первой половины XIX века глазами иностранцев. Дневники. Исследования» (под ред. Г.М. Коваленко и А. А. Кузнецова) представлены «Своеручные поденные записки» Аделаиды Хауснольф и дневник Эрика Густава Эрстрёма «Для меня и моих друзей». Оба эти автора оказались в России в результате русско-шведской войны 1808-1809 гг. Также представлен альбом литографий французского художника Андре Дюрана «Voyage pittoresque et archeo-logique en Russie» («Живописное путешествие в Россию»), изданный в Париже в 1839 г., который надолго определил для западной публики визуальный облик России.

СПБНИИ РАН

В книге Л.Г. Гейбатова «Художественное отражение северокавказской темы в русском и западноевропейском изобразительном искусстве XIX века» рассматриваются стилевые и содержательные особенности произведений художников XIX века, посвященных дагестанской и северокавказской теме.

ИЯЛИ ДНЦ РАН

Опубликован комплекс документов из собрания красноярских купцов Ларионовых (Е.В. Комлева «Из наследия красноярских купцов Ларионовых. Вып. 1. Письма конца XVIII - первой трети XIX в.»), являющихся ценными свидетельствами современников о жизни сибирского города дореформенного периода. Тексты рассказывают о повседневных заботах сибирских горожан, характеризуют использовавшиеся приемы ведения коммерции, взаимодействие между торговцами разного уровня, позволяют увидеть жизнь рядовой купеческой семьи глазами современников.

Опубликован полный корпус журналов открытых, закрытых и секретных заседаний большого и малого Совета министров Российского правительства, созданного в Омске после государственного переворота 17-18 ноября 1918 г. Документы характеризуют компетенцию и структуру Совета министров, раскрывают основные принципы его внутренней и внешней политики, главные направления и результаты деятельности, позволяют составить объективное представление о роли и месте Российского правительства в истории гражданской войны в России /Сборник документов «Совет министров Российского правительства: журналы заседаний (18 ноября 1918 - 3 января 1920 г.)» (сост. и науч. ред. В.И. Шишкин).

ИИ СО РАН

Изданы мемуары А.В. Еропкина, русского публициста и общественного деятеля – «Записки члена Государственной думы: Воспоминания. 1905-1928» (вступ. ст. и коммент. К.А. Соловьева). Он начинает их в то время, когда его избирают депутатом от Рязанской губернии в Государственную думу I созыва, и заканчивает уже в эмиграции, в Белграде, сотрудником газеты «Политика». Достоинства этого произведения не исчерпываются исторической значимостью – живой, богатый язык, увлекательное изложение, знакомство автора со многими знаменитыми

личностями той эпохи делают мемуары интересными не только для специалистов, но и для всех любителей русской истории.

Книга «Институт истории АН СССР в документах и материалах» (Вып.1) открывает публикацию документов и материалов, хранящихся в Архиве Института российской истории РАН. В первый выпуск включены документы, относящиеся к двум первым годам деятельности Института истории АН СССР – 1936 и 1937. В них отражена история отечественной исторической науки, в том числе развитие ее методологии, историографии и источниковедения, система межличностных и межпоколенческих связей в сообществе советских историков, взаимоотношения исторической науки, политики и идеологии.

ИРИ РАН

Факсимильное издание арабскоязычной рукописи автобиографических заметок известного религиозного и общественного деятеля российского Востока конца XIX - первой трети XX в. Ризаэддина бин Фахреддина (1859-1936) содержит уникальные сведения из духовной жизни мусульман Внутренней России, которые позволяют восстановить на документальной основе многие малоизвестные страницы прошлого башкир и татар. / М.Н. Фархшатов, М. Исогай и Р. М. Булгаков «My Biography of Rizā' al-Dīn b. Fakhr al-Dīn (Ufa, 1323 A.H.) with an Introductory Essay and Indexes».

ИИЯЛ УНЦ РАН

Документальное издание «Российский академик Г.И. Лангсдорф и его путешествия в Бразилию (1803-1829) (под общ. ред. Е.Ю. Басаргиной) посвящено истории изучения географических, естественнонаучных и этнографических богатств Южной Америки в первой трети XIX в. и рассказывает о путешествиях по Бразилии отважного ученого-естествоиспытателя и энергичного дипломата, действительного члена Императорской академии наук Г.И. Лангсдорфа, которого по праву считают одним из основоположников российской американистики. В издании собран иконографический материал из собраний СПбФ А РАН, воссоздающий этническую и расовую картину Бразилии первой трети XIX в.

Материалы издания «Вавилов Сергей Иванович. Дневники. Кн. 1: 1909-1916 // Российская академия наук. Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова. Архив» являются уникальными документами исторического значения, повествующими о внутреннем мире этого выдающегося мыслителя, крупного ученого и организатора отечественной науки.

АРАН

Продолжалась работа по составлению фундаментальных академических словарей русского языка, языков народов Российской Федерации, зарубежных стран. Вышли из печати: «Академический толковый словарь русского языка», Т. 1, Т. 2; «Большой академический словарь русского языка», Т. 24; ак. РАН А.Е. Аникин «Русский этимологический

	<p>словарь», вып. 10; «Словарь русских народных говоров», вып. 49; «Этимологический словарь славянских языков (праславянский лексический фонд)», вып. 40; «Словарь древнерусского языка (XI-XIV вв.)», Т. XI; «Большой словарь церковнославянского языка нового времени», Т. 1; «Древнетюркский словарь»; «Академический словарь башкирского языка» в 10-тт. Т. VIII; «Большой толковый словарь якутского языка». Т. XIII; Э.Т. Гутиева «Осетинско-русский словарь». Часть.1; Т.П. Бойко «Большой карельско-русский словарь (ливвиковское наречие)»; «Этимологический словарь монгольских языков» в 3 тт. Т. 2.; О.В. Столбова «Этимологическим словарем чадских языков»</p> <p>ИРЯ РАН, ИЛИ РАН, ИВ РАН, ИФЛ СО РАН, ИЯз РАН, ИИЯЛ УНЦ РАН, ИГИиПМНС СО РАН, СОИГСИ ВНЦ РАН, ИЯЛИ КарНЦ</p>
<p>188. Изучение исторических истоков терроризма, мониторинг ксенофобии и экстремизма в российском обществе, антропология экстремальных групп и субкультур, анализ комплекса этнических и религиозных факторов в локальных и глобальных процессах прошлого и современности</p>	<p>Проблеме развития государств-наций и изучению их динамики в XX-XXI вв. посвящена коллективная монография «Культурная сложность современных наций» (отв. ред. ак. РАН В.А. Тишков, Е.И. Филиппова). Концептуальное осмысление проблематики культурного многообразия современных обществ сочетается с богатым эмпирическим материалом. Исследуются кризис классических наций-государств, трудности постколониального нациестроительства, а также специфические формы обращения с культурным многообразием, свойственные обществам Востока.</p> <p>Монография М.Н. Губогло «Антропология доверия» посвящена взаимосвязанным феноменам доверия и справедливости, с помощью которых решается проблема группового самоутверждения на личностном, региональном и институциональном уровне. Важными инструментами эффективности доверия и справедливости как качественного продукта социального капитала и миротворческой доктрины межэтнических отношений выступают, в частности, референдумы, проведённые в начале нового тысячелетия в Гагаузии, Крыму и Приднестровье. Источником и движущей силой доверия выступает стремление к справедливости, ради которой имеет смысл бороться за сохранение групповой самобытности и за самоопределение. Реальным и потенциальным катализатором и энергией борьбы за справедливость и самоопределение являются успехи преодоления исторических травм, движение против переэтнизации, сопротивление этнократической форме нациестроительства и позитивный опыт социального капитала. Смыслом движений за самоопределение в каждом из трёх обследованных регионов является стремление сохранить традиции русскоязычия и русскокультурия.</p> <p>Проблемам школьного и вузовского обучения национальным языкам и этнокультурного образования в регионах Приволжского, Южного (в том числе в Крыму), Северо-Кавказского федеральных округов Российской Федерации посвящена коллективная монография «Межэтнические отношения и этнокультурное образование в регионах России» (ред. ак. РАН В.А. Тишков, В.В. Степанов). Изучены общественные потребности в данном образовании, представлена оценка общественно-политических последствий управленческих решений в этой сфере и влияния на межэтнические отношения.</p> <p>В книге В.Ю. Зорина, Р.А. Старченко, В.В. Степанова, ак. РАН В.А. Тишкова «Языки, культуры и образование в</p>

Крым. Полевая этностатистика» приведены статистические результаты второго этапа исследования общественно-политической, этнокультурной, демографической ситуации в Республике Крым и городе федерального значения Севастополе. Особое внимание уделено вопросам этнокультурного образования, гражданской, этнической, региональной и языковой идентичности.

Результаты изучения этнополитической ситуации в российских регионах и государствах ближнего зарубежья представлены в серии ежегодных докладов Сети этнологического мониторинга и раннего предупреждения конфликтов (ред. ак. РАН В.А. Тишков и В.В. Степанов).

ИЭА РАН

В книге Н.Ф. Бугая «Казачья Россия в обеспечении безопасности: проблемы внутренних угроз. 1990-е - 2015 гг.» рассмотрен комплекс вопросов национальной безопасности России, обозначенных в основополагающем государственном документе – Концепции государственной безопасности. Наряду с анализом теоретических положений проблемы через призму казачества Юга России показана и практическая реализация мер по достижению национальной безопасности. В связи с этим сделан заметный уклон к приоритетным вопросам внутренней безопасности, включающей и экономическую безопасность, роль и место государства в определении стратегии экономических преобразований, в сфере межэтнических отношений, эволюцию социальной политики, сохранение самобытной культуры, борьбу с негативными проявлениями в обществе, духовную безопасность.

В монографии Л.С. Гатаговой «Северный Кавказ в эпоху поздней империи: природа насилия. 1860-1917» предпринята попытка проанализировать корни насилия на Северном Кавказе во второй половине XIX - начале XX в., выявить роль объективных факторов (географические и этнопсихологические условия) и субъективных обстоятельств («кавказская» политика верховной власти, влияние норм и установлений «традиционного общества» и др.), детерминирующих нарастание/спады напряженности и определяющих уровень конфликтогенности в регионе.

ИРИ РАН

Исследованы проблемы проявления экстремизма в молодежной среде Кабардино-Балкарской Республики. На основе эмпирических материалов раскрыты механизмы формирования экстремизма, выявлены главные источники формирования общественного мнения по вопросам экстремизма и терроризма, проанализированы реализуемые программы противодействия данному феномену с точки зрения их эффективности, разработаны практические рекомендации, направленные на повышение эффективности принимаемых мер по профилактике экстремизма в современном обществе / моногр.: Оршоев Р.Г. Опыт, проблемы и перспективы противодействия экстремизму в современной Кабардино-Балкарии.

ИГИ КБНЦ РАН

	<p>Во втором томе монографии С.М. Прозорова «Ислам как идеологическая система» рассматриваются следующие аспекты ислама: коранистика и мусульманская экзегетика, суфизм, академическое исламоведение и исламское образование в России. Комплексное изучение рукописных арабских источников позволило не только ввести в научный обиход извлеченные из них сведения, но и сформулировать новые методологические подходы к исследованию содержащихся в них материалов, к изучению ислама как идеологической системы.</p> <p>ИБР РАН</p> <p>Сборник «Ars Islamica. В честь Станислава Михайловича Прозорова» (сост., отв. ред. ак. РАН М.Б. Пиотровский, А.К. Аликберов) посвящен выдающемуся российскому исламоведу, одному из основоположников Ленинградской (Санкт-Петербургской) школы российского академического исламоведения, С.М. Прозорову. В центре внимания авторов различные аспекты истории исламского мира, методы и методики исламоведческих исследований и изучение исламской цивилизации в мусульманском мире, включая территории бывшей Российской империи и СССР (Центральная Азия, Кавказ, Урал и Поволжье).</p> <p>ИБ РАН</p>
<p>189. Проблемы теории исторического процесса, обобщение опыта социальных трансформаций и общественный потенциал истории</p>	<p>Монография Л.Б. Алаева «Сельская община: «Роман, вставленный в историю: Критический анализ теорий общины, исторических свидетельств ее развития и роли в стратифицированном обществе». Сельская община функционировала во многих странах в древности и средневековье, сохраняясь часто и в Новое время. В ряде стран община хорошо изучена специалистами, однако среди историков и социологов сохраняется примитивное понимание этого института как пережитка первобытного строя. Автор разоблачает устойчивые мифы относительно замкнутости, примитивности, демократичности индийских общин и показывает их разнообразие по отдельным регионам Индостанского субконтинента.</p> <p>ИБ РАН</p> <p>Проведено обобщающее исследование движущих сил российской имперской модернизации XVIII - начала XX в. В коллективной монографии «Актеры российской имперской модернизации (XVIII - начало XX в.): региональное измерение» (под ред. И.В. Побережникова) показано участие в этом процессе предпринимателей, интеллигенции, иностранных специалистов, рассмотрены региональные институциональные акторы (административный аппарат, органы самоуправления, общественные организации, профессиональные общества и др.), деятельность которых способствовала рационализации системы социального управления, становлению элементов гражданского общества, развитию публичной сферы в российской провинции.</p>

ИИА УрО РАН

Книга «Общество и власть на Российском Дальнем Востоке в 1960-1991 гг.» / История Дальнего Востока России. Т.3. Кн.5 (под общ. ред. В.Л. Ларина, отв. ред. А.С. Ващук) представляет трансформацию российского Дальнего Востока в позднесоветский период, в течение которого в регионе формировался смешанный индустриально-потребительский тип общества. Выявлены тренды развития и деструкции общественных отношений, демографическая и миграционная динамика, особенности развития экономики; показаны формы бюрократических практик, нормативные и альтернативные модели культуры, эволюция гражданской активности.

ИИАЭ ДВО РАН

В коллективной монографии «Российская антропология и “онтологический поворот”» / Инновации в антропологии. Т. 2 (отв. ред. С.В. Соколовский) анализируются новые концепции в исследованиях предметного мира, в частности, перспективы использования акторно-сетевой теории и материальной семиотики в контексте исследований материальной культуры. Рассматриваются такие проявления материальной среды, как нарастающая скорость ее трансформаций, активное вмешательство в решения человека, его телесность и повседневное поведение.

ИЭА РАН

Третий том сборника «Историческая география» (отв. ред. И.Г. Коновалова) содержит исследования по истории и историографии западноевропейской и русской географии и картографии IX-XVIII вв., античных и средневековых источников по исторической географии поствизантийской Италии, Древней Руси Прибалтики и Дании, исторической топонимике, истории окружающей среды и др.

Исследование православной книжности Греции и России с древнейших этапов русско-византийских связей до XVIII в. представлено в коллективной монографии М.В. Бибикова, О.А. Родионова, Н.П. Чесноковой «Византийские традиции и славянские тексты поствизантийского периода». Определены узловые моменты истории русско-греческих связей, церковно-политических и культурных контактов России с Афоном и Палестиной в X-XVIII вв. Вводятся в научный оборот такие неопубликованные тексты, как «Слово понуждаемое» Афанасия Пателара и начало «Хрисмологиона» Николая Спафария, а также не издававшиеся ранее переводы прп. Паисия Величковского.

В монографии М.А. Липкина «Советский Союз и интеграционные процессы в Европе: середина 1940-х - конец 1960-х годов» освещена история европейской интеграции и международных экономических отношений в период от окончания Второй мировой войны до конца 1960-х годов. Показана логика и эволюция советского восприятия интеграционных процессов в Западной Европе с точки зрения глобальных и региональных интересов СССР, проанализированы успехи и неудачи СЭВ – «восточной» интеграционной модели и др.

Малоизвестные аспекты действий советских дипломатии и разведки на Балканах и в Европейском

Средиземноморье в 1969 г. рассмотрены в работе А.А. Улуяна «"Послепражский 1969-й": Советские дипломатия и разведка в поисках союзников и противников на Балканах и в Европейском Средиземноморье». Основное внимание уделено оценкам и прогнозам дипломатической и разведывательных служб СССР относительно перспектив развития ситуации в этих регионах, конкретным шагам СССР в отношении расположенных в них стран.

Истории отношений и развитию научно-образовательного сотрудничества между Россией и Норвегией посвящен коллективный труд российских и норвежских историков «Нет Севера, а есть Севера. О многообразии понятия «Север» в Норвегии и России» (редколл. К.А. Мюклебуст, Й.П. Нильсен, В.В. Тевлина, А.А. Комаров). Рассматривается многообразие Севера в культурном, политическом и географическом отношениях, различные конструкты «северности», значение этого региона для формирования национальной идентичности в России и Норвегии

В монографии Н.И. Егоровой «"Народная дипломатия" ядерного века. Движение сторонников мира и проблема разоружения, 1955-1965 годы» представлено новое прочтение темы Движения сторонников мира. Исследование сфокусировано на борьбе этого движения против гонки ядерных вооружений в 1950-е - начале 1960-х годов. Особое внимание уделено рассмотрению главных факторов, влиявших на нарастание кризиса в Движении сторонников мира, и попыткам его преодоления.

В книге А.А. Щелчкова «Социальная утопия в Латинской Америке в XIX веке» анализируется история социалистической мысли, народных движений в странах Латинской Америки, дается объяснение феномену социальной утопии в этом регионе мира. Основное внимание уделено исследованию латиноамериканского 1848 году, являющегося частью всемирного процесса революционных изменений, приведших к окончательному триумфу эпохи модерна в Старом и Новом Свете.

ИВИ РАН

В коллективном труде «Меж двух восстаний. Королевство Польское и Россия в 30-50-е годы XIX в.» (отв. ред. С.М. Фалькович) рассматривается комплекс проблем, оказавших определяющее влияние на взаимоотношения России и Королевства Польского в 30-50-е гг. XIX в. Освещены вопросы социально-экономического развития Королевства Польского и национальной культуры польского народа; охарактеризована внутренняя жизнь Королевства Польского; показаны роль «польского вопроса» в XIX в. на международной арене с учетом позиции европейских держав и общественного мнения Запада и общественно-политическое значение польской «Великой эмиграции» и др.

В книге А.С. Стыкалина «Венгерский кризис 1956 года в исторической ретроспективе» показано международное значение «будапештской осени», осмыслены ее долгосрочные последствия для самой Венгрии, всего советского блока, межблоковых и международных отношений.

Авторы книги «Между Москвой и Брюсселем» (отв. ред. К.В. Никифоров) предпринимают попытку обобщить опыт внешнеполитической эволюции региона, четверть века назад именовавшегося Восточной Европой, и определить вектор его развития на ближайшее будущее.

	<p style="text-align: center;">ИСл РАН</p> <p>Монография И.Ю. Смирновой «Между Западом и Востоком. К истории церковно-дипломатических отношений на Ближнем и Дальнем Востоке» посвящена истории церковно-дипломатического присутствия России и других великих держав (Великобритании, Франции и США) в контексте их взаимодействия и противостояния на Ближнем и Дальнем Востоке во второй трети XIX в. Исследованы также процессы становления церковно-дипломатического присутствия России в Османской империи, Китае и США в 30-е - 60-е гг. XIX в. Показана роль видных церковных и государственных деятелей (митрополиты Московские Филарет (Дроздов) и Иннокентий (Попов-Вениаминов), граф Е.В. Путятин и др.) в формировании концепции российской церковной политики в Святой Земле, Китае, Северной Америке.</p> <p>В монографии Т.А. Филипповой «Больной человек» в эпоху войн и революций: Образ Турции в русской журнальной сатире, 1908-1918» исследуется сложный процесс формирования, развития и постепенного изживания образа «турка» как наиболее типичного, исторически укоренившегося в массовом русском сознании «Врага с Востока», происходивший в период обострения внутри- и внешнеполитических проблем Османской и Российской империй в начале «века войн и революций».</p> <p>Вопросы специфики советской культурной дипломатии рассмотрены в монографии А.В. Голубева, В.А. Неvejeина «Формирование образа Советской России в окружающем мире средствами культурной дипломатии. 1920-е - первая половина 1940-х гг.». Особое внимание уделено проблеме формирования образа Советской России (СССР) в межвоенный период (1922-1939 гг.), а также в рамках антигитлеровской коалиции (1941-1945 гг.), когда осуществлялись активные культурные связи с Великобританией и США.</p> <p>Анализ влияния идеологических кампаний и дискуссий (борьбы с «низкопоклонством» перед Западом, борьбы с «буржуазным объективизмом», антикосмополитической кампании, дискуссий о языкознании и политэкономии) «позднего сталинизма» на советскую историческую науку представлен в монографии В.В. Тихонова «Идеологические кампании «позднего сталинизма» и советская историческая наука (середина 1940-х - 1953 г.)». Дается общая картина влияния идеологических кампаний и дискуссий на корпорацию советских историков, анализируется состояние профессионального сообщества историков в 1930-40-е гг.</p> <p style="text-align: center;">ИРИ РАН</p>
<p>190. Изучение эволюции человека, обществ и цивилизаций, человек в истории и история</p>	<p>В монографии Н.В. Козыревой «Очерки по истории Южной Месопотамии эпохи Ранней Древности (VII тыс. до н.э. - середина II тыс. до н.э.)» предложена реконструкция самого раннего этапа урбанизации в Месопотамии, когда возникли самые ранние формы жизни и труда человеческих сообществ в рамках больших городов, были разработаны и записаны первые в истории человечества сборники законов. Определено, что хозяйственные и административные системы, сложившиеся на юге Месопотамии, во многом сохраняли шумерские традиции 3 тыс. до н.э.</p> <p>В книге И.Е. Сурикова «Античная Греция: Ментальность, религия, культура» рассматриваются как общие</p>

<p>повседневности, традиции и инновации в общественном развитии, анализ взаимоотношений власти и общества</p>	<p>проблемы менталитета древних греков (в контексте сравнения с римской цивилизацией, в связи с реальными и постулируемыми восточными влияниями, в свете положения культурных элит и т.п.), так и более конкретные вопросы, связанные с античной греческой религией, правовой и политической культурой, историческим, гендерным сознанием, литературой и философией, возникшими и развивавшимися в условиях древнегреческой цивилизации.</p> <p>В коллективной монографии «Обман как повседневная практика. Индивидуальные и коллективные стратегии поведения» (под. ред. О.И. Тогоевой, О.Е. Кошелевой) рассмотрены проблемы, связанные с индивидуальными и коллективными стратегиями обмана, принятыми в разных странах Европы в эпоху Средневековья и Нового времени. Комплексный подход к изучению проблематики обмана в различных социокультурных условиях, в различной социальной среде и в различных его проявлениях позволяет представить все многообразие стратегий поведения, выделить в них общее и различное, проследить особенности их описания в источниках и отношения к ним современников.</p> <p>В книге «Ритуалы и религиозные практики иноверцев во взаимных представлениях» (отв. ред С.И. Лучицкая) изучены ритуалы и религиозные практики в христианстве, исламе и иудаизме. Предпринята попытка дать ответ на вопросы: как описываются средневековыми писателями и как изображаются художниками «чужие» ритуалы, как они интерпретируются и как эволюционируют созданные о них представления.</p> <p>Монография О.И. Тогоевой «Еретичка, ставшая святой. Две жизни Жанны д'Арк.» посвящена одной из ключевых фигур в истории западноевропейского Средневековья – Жанне д'Арк. Речь идет об изучении становления мифа о святой Орлеанской Деве на протяжении почти пяти веков: с момента ее появления на исторической сцене в 1429 г. вплоть до рубежа XIX-XX вв. Процесс превращения Жанны д'Арк в национальную святую, сочетавшего в себе её «реальную» и мифологизированную историю, раскрывается как особенности политической культуры Западной Европы конца Средневековья и Нового времени, так и становление понятия святости в XV-XIX вв.</p> <p>Опубликован важный источник по истории Франции периода Войны за испанское наследство – «Сен-Симон. Мемуары 1701-1707. В трёх книгах» (отв. ред. В.Н. Малов). Издание содержит научные статьи (о литературной стороне «Мемуаров» и о Войне за испанское наследство), развёрнутые примечания, аннотированный указатель имён, генеалогические таблицы, географические карты, иллюстрации и другие вспомогательные материалы.</p> <p>В монографии Т.Л. Лабутиной «Мир английской леди. Воспитание, образование, семья. XVII - начало XVIII века» рассказывается о подготовке к взрослой жизни юных англичанок в XVII веке. Приводятся сведения о частных пансионах и домашнем обучении, «женских академиях» и благотворительных школах, о школьных программах, учителях и многом другом, связанном с воспитанием и образованием представительниц королевской фамилии, аристократок, девушек из средних слоев и простолюдинок. В книге представлены портреты английских феминисток XVII века, говорится о деятельности выдающихся английских просветителей, прослеживается английское влияние на русское воспитание.</p> <p>Книга А.В. Демкина и Л.Е. Морозовой «Русские царицы и царевны XVII века» посвящена жизни и деятельности цариц и царевен, которые являлись предшественницами знаменитых государынь XVIII столетия, эпохи, наступившей</p>
---	---

после царствования Петра Великого. Биографии цариц и царевен рассмотрены на фоне очень сложных, порой трагических событий Смутного времени и вскоре после них, в период царствования первого Романова. (ИРИ РАН)

История Египетского похода и тема взаимного восприятия Запада и Востока в Новое время рассматривается в монографии Е.А. Прусской «Французская экспедиция в Египет 1798-1801 гг.: взаимное восприятие двух цивилизаций». Предпринята попытка реконструировать представления французов и жителей Египта друг о друге, а также выявить факторы, влиявшие на их формирование.

ИВИ РАН

Пятый том фундаментальной 10-томной «Истории Китая с древности до XXI века» посвящен эпохам Юань и Мин. Эпоха Юань – время монгольского завоевания Китая и монгольского владычества в этой стране с первой половины XIII столетия до 1368 г. Время правления национальной китайской династии Мин (1368 - 1644 г.) – яркий период в истории Китая, когда он вновь стал одной из ведущих стран мира.

ИБ РАН

Изучению культуры древней Скандинавии посвящена монография И.Б. Губанова «Исландские родовые саги как источник по истории культуры и общества Древней Скандинавии. Исследование, тексты и переводы», в котором рассматривается структура древнескандинавского общества, анализируются общественные отношения, рассмотрены этноопределяющие элементы материальной культуры эпохи викингов.

МАЭ РАН

Социально-политической истории Великого княжества Литовского в 1430-1440-е гг. посвящена монография С.В. Полехова «Наследники Витовта. Династическая война в Великом княжестве Литовском в 30-е годы XV века». Драматические события этого периода – приход к власти Свидригайла, его конфликт с Польшей, свержение с престола и вокняжение Сигизмунда Кейстутовича, его попытки укрепить власть и гибель от рук заговорщиков – рассмотрены на широком фоне социальной истории крупнейшего государства Восточной Европы и его взаимоотношений с соседями.

ИРИ РАН

В книге «Взаимодействия и конфликты на конфессионально и этнически смешанных территориях Центральной и Восточной Европы 1517-1918» (отв. ред. О.В. Хаванова) рассмотрены общие и особенные черты сосуществования различных конфессий в рамках административных округов, государств и региона в целом, связь этноса с конфессией и последствия разделения этносов по принципу вероисповедания, социокультурные аспекты принадлежности к официальной, запрещенной и терпимой религии, инструментализация конфессии властными институтами, примеры и границы применения теории конфессионализации.

	<p>ИСл РАН</p> <p>Введен в научный оборот и проанализирован «Урало-Сибирский патерик» (отв. ред. ак. РАН Н.Н. Покровский, подгот. ак. РАН Н.Н. Покровский, Н.Д. Зольникова, О.Д. Журавель) – единственное в народной старообрядческой традиции обширное сочинение, написанное в древнейшем патериковом жанре: жития святых одной местности или монастыря. В основе – исторические сочинения урало-сибирских староверов XVIII-XX вв., записи устных преданий, авторские тексты крестьянских писателей. В Приложении кроме комментариев и аналитических статей опубликован дневник тувинской экспедиции Н.Н. Покровского 1967 г., отразивший биографии многих авторов и персонажей патерика.</p> <p>ИИ СО РАН</p>
191. Исследование государственного развития России и ее места в мировом историческом и культурном процессе	<p>Впервые проведены масштабные археологические раскопки на Кремлевском холме в Москве (рук. ак. РАН Н.А. Макаров). В результате комплексного исследования получены новые данные о размещении и степени сохранности архитектурных объектов на территории ранее существовавшего 14-го корпуса Московского Кремля, где до 1930 г. размещались Чудов и Вознесенский монастыри. Наряду с ранее не известными архитектурными объектами, выявленными при раскопках, исключительный интерес представляют отложения культурного слоя, начиная с домонгольской эпохи (XII в.) и заканчивая XVI-XVIII вв., когда вокруг соборов Чудова и Вознесенского монастырей формировались монастырские некрополи. Корпус уникальных археологических материалов (около 1000 вещевых находок, более 10000 образцов керамики, чертежи и фотографии архитектурных остатков) позволяют составить полноценную научную реконструкцию истории заселения восточной части Кремлевского холма и восстановить облик одного из древнейших монастырских комплексов Московской Руси – Чудова монастыря, создать модель сакральной топографии Москвы, прояснить палеоэкологические аспекты средневековой урбанизации.</p> <p>В монографии Г.Е. Дубровина «Плотницкий конец средневекового Новгорода» представлено комплексное историко-археологическое исследование крупной территориальной единицы средневекового Новгорода, его истории и топографии, различных аспектов вхождения Плотницкого конца в качестве равноправной территориально-административной единицы в республиканскую городскую федерацию.</p> <p>ИА РАН</p> <p>Началось издание фундаментального труда «История русского православного зарубежья». Указанный труд является первым академическим исследованием истории русского православного зарубежья с X в. до наших дней, посвященным изучению роли России в мировой истории и ее вкладу во всемирное духовное наследие. В первой книге «Русское православное присутствие на христианском Востоке. X - нач. XX в.» (отв. ред. М.В. Бибииков, прот. Николай Балашов. М., 2016) охвачена история русского православного присутствия на христианском Востоке (Ближний Восток и</p>

Греция) с X до начала XX вв.

В книге «Россия и Латвия в потоке истории. 2-я половина 19 - 1-я половина 20 в.» (отв. ред. Е.Л. Назарова) представлены исследования по истории Латвии и латышей в составе Российской империи в начале XX в., истории латышей в СССР в 1917-1940 годах, а также истории русских в Латвии во второй половине XIX и первой половине XX в.

В книге «Туркестан в имперской политике России: монография в документах» (отв. ред. Т.В. Котюкова) рассмотрена история Туркестанского края в составе Российской империи. Представленные документы должны помочь проанализировать особенности российской политики в Центральной Азии, оценить ее причины и последствия. В публикацию включены архивные документы из архивохранилищ России (РГВИА, РГИА, ГИМ, РНБ), Узбекистана и Казахстана.

ИВИ РАН

Изучению периода зарождения государственности и становления городов древней Руси посвящена книга В.М. Горюновой «Городок на Ловати X-XII вв. (к проблеме становления города Северной Руси)». Городок на Ловати – один из немногих раскопанных полностью памятников X в. Это обстоятельство позволило наиболее полно охарактеризовать социально-экономической структуру предгородского поселения X в. Разработаны эталонные признаки административно-ремесленного центра X в., предлагается новый аспект археологического определения начального этапа формирования ремесленного посада, ювелирного, кузнечного и гончарного ремесленных производств, рассматриваются новые аспекты домостроительства культуры длинных курганов.

ИИМК РАН

Истории присоединения к России сибирских земель посвящена книга Д.Н. Никитина и Н.И. Никитина «Покорение Сибири. Войны и походы XVI - начала XVIII века». В исследовании акцентируется внимание на военной составляющей событий, развернувшихся за Уралом в конце XVI - начале XVIII вв.

В книге Н.Н. Лисового «Церковь, Империя, культура: очерки синодального периода» рассматриваются уникальность и преемственность российской истории и культуры с точки зрения тесного концептуального и институционального взаимодействия церкви и империи. Изучен феномен православной империи с его исторической и историософской спецификой, законами функционирования и развития, на фоне многовекового и многофакторного конфессионально-цивилизационного противостояния Запада и Востока.

Социально-экономический облик Самарского края в прошлом и настоящем, включая обзоры развития промышленности, сельского хозяйства и торговли, показан в книге Н.М. Богдановой, П.С. Кабытова, Ши Хуншэн, В.Я. Мачнева, В.А. Тюрина «Древний и современный чайный путь из Китая в Россию. Янцзы-Волга». Основное внимание уделено выявлению с помощью социологических методов факторов, влиявших на потребление чая жителями Самарской области на современном этапе.

Третий том исследования А.И. Попова «Война 1812 года: боевые действия на южном фланге» – «Война на Волыни» продолжает анализ боевых столкновений на южном театре военных действий в кампании 1812 г. Рассмотрены все боестолкновения во время наступления союзных войск на юг, а также во время их пребывания на территории Волынской губернии, включая самые мельчайшие стычки.

Монография Д.Б. Павлова «Русско-японская война 1904-1905 гг.: Секретные операции на суше и на море» посвящена секретным разведывательным, контрразведывательным, подрывным, пропагандистским и контрпропагандистским операциям, которые в 1904-1905 гг. Россия и Япония осуществляли во многих странах мира, на суше и на море. Рассмотрены принципы и способы организации наблюдения за деятельностью японских разведчиков, наиболее крупные акции России и Японии в сфере внешней разведки и контрразведки.

Монография Н.Е. Быстровой «Русский вопрос в 1917 - начале 1920 года: Советская Россия и великие державы» посвящена взаимоотношениям Советской России и великих держав Запада после Октября 1917 г., когда русский вопрос получил особую остроту. Раскрыты новые аспекты дипломатической предыстории интервенции стран Антанты; показано, что знали в мире о происходившем в ту эпоху в России и как реагировали на эти события.

Одной из актуальных тем истории Второй мировой войны посвящена книга А.С. Сенявского, Е.С. Сенявской, О.В. Сдвижкова «Освободительная миссия Красной Армии в 1944-1945 гг.: гуманитарные и социально-психологические аспекты. Исторические очерки и документы». Рассматриваются психология и поведение личного состава Красной Армии за рубежом, политическая работа в войсках по разъяснению задач Освободительной Миссии, гуманитарная помощь жителям освобожденных стран, настроения и отношение к советским войскам гражданского населения, и др. Исследованы формирование в массовом сознании и исторической памяти образа советского воина-освободителя и его трансформации в результате информационных войн

Процессы репатриации в СССР из Германии и других стран советских перемещенных лиц и образования из их меньшей части «второй эмиграции» исследуются в книге В.Н. Земскова «Возвращение советских перемещенных лиц в СССР. 1944-1952 гг.». Речь идет о судьбе около 5 млн. советских граждан, в годы Великой Отечественной войны оказавшихся за пределами СССР, в основном военнопленных и гражданских, угнанных на принудительные работы в Германию («восточных рабочих»). Особое внимание обращено на развенчание мифов, укоренившихся в историографии.

Широкая панорама общественно-политической жизни Афганистана в 1980-е гг. представлена в книге чл.-к. РАН В.С. Христофорова «Афганистан: военно-политическое присутствие СССР. 1979-1989 гг.». Проанализированы малоизвестные страницы истории Народно-демократической партии Афганистана, национальных органов государственной безопасности, борьбы афганской армии с отрядами вооруженной оппозиции.

ИРИ РАН

Русская икона как произведение искусства в контексте эпохи модерна с акцентом на массовой культуре представлена в монографии О.Ю. Тарасова «Модерн и древние иконы: От святыни к шедевру». Основное внимание

уделено проблеме массового потребления религиозного искусства, которое именно в конце XIX - начале XX века поднимается на принципиально иной уровень в связи с развитием механической репродукции, делающей доступным огромное количество сакральных образов самой широкой аудитории. Предпринята попытка ответить на вопрос: почему и в каком направлении происходит переоценка древнерусской иконы в самом начале новейшей эпохи? На примере работ В.М. Васнецова показано, что церковный образ в стиле модерн есть нечто внешнее по отношению к религиозному посланию.

В книге «Культурное и научное наследие русской эмиграции в Чехословацкой республике: документы и материалы» опубликованы воспоминания, письма, научные статьи и доклады, публицистические работы русских эмигрантов, проживающих в Чехословакии в период между двумя мировыми войнами: И.К. Белорусс-Белошевой (Чиркиной), С.А. Щепихина, В.В. Добрынина, Е.Е. Лазарева. А.В. Флоровского и др. В них рассматриваются события Гражданской войны, причины поражения Белого движения, проблемы эмиграции, адаптация русских в новых условиях, отношения России и Европы, России и славянского мира.

В коллективном труде «Вместе в столетии конфликтов. Россия и Сербия в XX веке» (отв. ред. К.В. Никифоров) представлены различные аспекты российско/советско-сербских/югославских отношений в XX в. Основное внимание уделено двум мировым войнам, последствиям советско-югославского конфликта 1948 г. и югославскому кризису 1991-2001 гг.

ИСл РАН

Впервые реконструирована история города Верхнеудинска (совр. Улан-Удэ), проанализирован процесс его трансформации от зимовья до форпоста Российской империи на ее восточных рубежах. Показана роль города в организации торгового пространства трансграничья России и Монголии в дореволюционный период и его значение в формировании бурятской нации в советское время. Эволюция города демонстрирует поступательность российской истории и встроенность региональных процессов в глобальные исторические тренды («Улан-Удэ-350: история и современность» в 2 т. /отв. ред. ак. РАН Б.В. Базаров).

ИМБТ СО РАН

В монографии Н.Н. Мельникова «Уральское танкостроение накануне и в годы Великой Отечественной войны» рассмотрены проблемы осуществления военно-организационного и военно-политического строительства, генезиса и развития оборонно-промышленного комплекса в контексте модернизационной динамики России XX века. Показана роль трансформации уральской танковой промышленности в обеспечении военно-технического перевеса советской армии в годы войны.

ИИА УрО РАН

<p>192. Изучение духовных и эстетических ценностей отечественной и мировой литературы и фольклора</p>	<p>Книга «Житие протопопа Аввакума: (Последняя авторская редакция): в 2 кн.» (подгот. текста, вступ. статья, перевод и коммент. Н. В. Поньрко) содержит публикацию крупнейшего памятника общественно-литературной мысли XVII столетия «Житие протопопа Аввакума», им самим написанное. В основу издания положена последняя авторская редакция текста, дополненная в комментариях фрагментами, известными по его более ранним вариантам. Публикация снабжена подробным историческим, историко-литературным и реальным комментарием. Составной частью издания является опыт неадаптированного перевода «Жития» на современный русский язык, что делает это выдающееся произведение доступным широкому кругу читателей. Публикация сопровождается факсимильным воспроизведением автографа «Жития», находящегося в Древлехранилище Пушкинского Дома</p> <p>В книге В.И. Ереминой «Художественный мир народной поэзии» рассматриваются проблемы источниковедения, поэтики и взаимосвязи литературы и фольклора. Изучается историческая жизнь фольклорных сюжетов с фиксацией мировоззренческих, бытовых и поэтических трансформаций, которым подвергаются сюжеты, мотивы, образы. Дан также анализ специфики структуры фольклорного текста и поэтической семантики.</p> <p style="text-align: center;">ИРЛИ РАН</p> <p>В работе «М.Ю. Лермонтов в культуре западных и южных славян» рассматривается творчество М.Ю. Лермонтова в более широком славянском контексте, который позволяет определить масштабы и глубину лермонтовских влияний, оценить их многогранную роль в развитии духовной культуры славян. Если в первой половине XIX в. властителем дум первопроходцев славянского романтизма нередко становился Байрон, хронологически опережавший Лермонтова, то к концу столетия он уступает свое место русскому поэту. Опыт Лермонтова участвует в лиризации романтизма, склонного у славян к героической эпике, в развитии психологической прозы, в пробуждении интереса к образам «лишних», «странных» людей, чей индивидуализм начинает ассоциироваться с борьбой личности за духовную свободу, за право человека быть самим собой. Лермонтовым, опередившим свое время, буквально «заболевают» и неизвестные читатели и прославленные мастера слова; его ставят «выше поэтов всех времен и народов», а кто-то из выдающихся представителей славянского модерна верит в свои молодые годы, что именно в него переселилась лермонтовская душа.</p> <p>В монографии Л.Н. Виноградовой «Мифологический аспект славянской фольклорной традиции» представлены работы по славянской мифологии, календарной обрядности и фольклору «малых» жанров. Основное внимание в ней уделяется проблемам изучения народной демонологии, которая составляет важнейший содержательный стержень всей традиционной культуры.</p> <p style="text-align: center;">ИСЛ РАН</p> <p>В монографии В.И. Щербакова «Д.И. Писарев и литература эпохи нигилизма» исследуется нигилизм – многостороннее сложное явление, имеющее гносеологические, психологические, социально-политические и культурные аспекты, свою длительную предысторию в общественной жизни, философии, литературе. На примере литературной и</p>
---	---

личной судьбы Д.И. Писарева – одной из ключевых фигур шестидесятих годов XIX в. – раскрываются типичные черты этого феномена, имевшего большое влияние и за пределами этой литературной группы. В частности, показаны характерные переклички во взглядах Толстого и Писарева.

В серии «Литературное наследство» издан очередной том (105-ый) «Андрей Белый. Автобиографические своды. Материал к биографии. Ракурс к дневнику. Регистрационные записи. Дневники 1930-х» (подг. ак. РАН А.В. Лавров, Джон Малмстад, М.Л. Спивак), собравший воедино большую часть автобиографических материалов Андрея Белого, представляющих собой важные документы для литературоведов и историков. Тексты сопровождаются фундаментальным научным аппаратом: вступительными статьями, тщательно выверенным комментарием, именным указателем.

В работе Н.В. Королёвой «Анна Ахматова. «Души высокая свобода...»: Творческий путь поэта» представлена первая научная биография Анны Ахматовой, раскрывающая эволюцию ее творчества. Автор монографии, отдавая должное трудам своих предшественников, ставит перед собой цель проследить творческий путь Ахматовой, включив новые факты ее биографии и ранее мало изученные тексты, сопоставив творчество поэта с поисками и достижениями ее современников. Личное знакомство с людьми, близко знавшими поэта в предвоенные и военные годы, позволило автору получить списки и рукописи, ранее не известные или не оцененные ахматоведомы, например, списки самых ранних редакций «Поэмы без героя».

«Константин Федин и его современники. Из литературного наследия XX в. Книга 1» коллективная монография (отв. ред. чл.-к. РАН Н.В. Корниенко) включает 428 писем из фондов Государственного музея К.А. Федина (Саратов) и из собраний крупнейших архивов страны: ИМЛИ РАН (Москва), ИРЛИ РАН (СПб.), РГАЛИ, РГБ, РНБ, а также частных коллекций. Большая часть писем печатается впервые. Публикуемые материалы, комментарии и аналитические статьи-обзоры воссоздают историко-литературную картину эпохи 1920-1960-х гг., творческие взаимоотношения писателей и деятелей культуры советского периода, по-новому освещают историю создания и бытования выдающихся произведений русской литературы XX в., историю создания и деятельности сообщества «Серapiоновы братья», «Издательства писателей в Ленинграде», в целом уточняют и обогащают представление о культурной жизни советской эпохи. Книга включает 96 уникальных иллюстраций.

Коллективный труд «История русской литературы 1920-1930-х годов в портретах прозаиков» (В 3 т.) Т. 1. Кн. 1, 2 представляет широкую панораму русской прозы двух первых пореволюционных десятилетий, данную сквозь призму творчества конкретных писателей. Внутри коллективного труда портреты сгруппированы по писательским поколениям, по времени вхождения того или иного прозаика в литературу. Этот принцип позволяет увидеть литературное пространство эпохи в его динамике, понять, как личность писателя формируется во времени и истории, включается в общее движение литературы. В первый том включены портреты прозаиков старшего поколения, заявивших о себе в 1890-е -1900-е гг., а также тех, чья зрелость пришлась на 1920-е - 1930-е гг., однако ряд значимых произведений был создан еще до революции. Книга иллюстрирована фотографиями из Отдела рукописей ИМЛИ РАН и Государственного

музея К.А. Федина.

В коллективном труде «История Литературы Германии XX века. Т. 1 (1880-1945). В двух книгах. Книга первая (1880-1918)» Первая книга первого тома «Истории литературы Германии XX века» посвящена литературе рубежа XIX-XX вв. Особое внимание уделяется становлению так называемого классического модерна (Klassische Moderne), который рассматривается в качестве магистральной линии развития литературного процесса этого периода. В труде исследуется проблемно-тематическое и стилевое своеобразие течений и направлений, определявших картину литературного развития Германии на рубеже XIX-XX вв. (натурализм, импрессионизм, неоромантизм и т.д.). Отдельные разделы посвящены важным для указанного периода школам и группам. Творчество писателей изучается в тесной связи с социокультурными реалиями своего времени, с учетом генезиса и воздействия на последующие поколения литераторов. Анализ проводится с привлечением широкого историко-литературного контекста родственных немецкоязычных литератур. Учитываются также генетические связи и типологические параллели с другими европейскими литературами.

Коллективная монография «История литературы Италии. Т. 4. Кн. 1: От классицизма к футуризму» посвящена литературе Италии XIX в. и первых двух десятилетий XX века. Рассматривается литературный материал большой исторической и культурной эпохи, в пределах которой произошло событие эпохального национального значения - после трехвекового иноземного гнета на Апеннинском полуострове создается политически самостоятельное единое государство. В процессе более чем полувековой борьбы итальянцев за решение этой задачи в национальном литературном пространстве утверждается более соответствующий времени вариант классицизма (неоклассицизм), возникает национально маркированный романтизм, затем веризм – своеобразный гибрид реализма и натурализма, призванный запечатлеть своеобразие социальной психологии строящегося буржуазного государства. Реализация главной исторической задачи эпохи, превратившей Италию из «понятия географического» в суверенный политический субъект, вызвала в культурном сознании страны комплекс противоречивых явлений, связанных со стремлением не просто освоить новации европейского художественного мира, но и найти пути к утраченному культурному лидерству в Европе.

ИМЛИ РАН

В монографии Е.З. Тарланова «Научное наследие академика Г.Г. Гамзатова. Эпохи и интерпретации» анализируются общенаучные взгляды, подходы и методы учёного, а также его вклад в филологическую науку и культуру Дагестана, Северного Кавказа и России. Идеи, наблюдения, гипотезы, результаты культурно-цивилизационных сопоставлений, сформулированные ученым на материале литератур, культур, языков дагестанских народов, рассматриваются в контексте культур Запада и Востока, России и стран исламского мира.

В 6 том «Обрядовой поэзии» «Свода памятников фольклора народов Дагестана» включены как известные, так и ранее неопубликованные тексты обрядовых песен народов Дагестана: аварцев, агулов, азербайджанцев, даргинцев, кумыков, лакцев, лезгин, ногайцев, рутулов, табасаранцев, цахуров. Отобраны лучшие образцы песен обрядового фольклора, характерные для народов Дагестана, и их варианты. Тексты сгруппированы по принципу их деления на

жанровые разновидности: 1) календарно-обрядовые (песни зимнего, весеннего и летне-осеннего циклов) и 2) семейно-бытовые (свадебные песни, плачи и причитания). Большинство произведений, включенных в том, и их русские переводы публикуются впервые. Научную ценность тому придают комментарии и примечания, указатели и пояснительный словарь.

ИЯЛИ ДНЦ РАН

В труде И.Ю. Винокуровой «Мифология вепсов: энциклопедия» представлен собой первый опыт систематизации сведений по мифологии вепсов в жанре энциклопедии. Предмет исследования – мифология – рассматривается в широком смысле: как картина мира, система традиционного миропонимания, язык традиционной культуры. Значительную часть энциклопедии составляет толковый словарь 369 мифологических терминов, выделяемых в вепсской традиции. Свод знаний по вепсской мифологии включает также общую характеристику истории и культуры вепсов, историографический обзор предмета исследования, очерк об основных звеньях вепсской мифологической системы, вепско-русский и русско-вепсский предметные указатели, библиографию.

ИЯЛИ КарНЦ РАН

В книге «Типология и поэтика фольклора народов Северного Кавказа» комплексно рассмотрен широкий круг вопросов, посвященных многообразным формам связей традиционной культуры народов Северного Кавказа с литературой и видами современного профессионального искусства. Выявлены особенности взаимодействия многовековых традиций с современными глобализационными процессами.

ИГИ КБНЦ РАН

В книге Л.А. Чибирова «Осетинская Нартиада. Мифологические истоки и ареальные связи» представлен широкий спектр параллелей нарттовского эпоса с эпическим пространством многих народов Евразии (эпос италиков, скандинавские саги, кельтский эпос и др.), выявлены ареальные связи носителей эпоса нарттов, которые подтверждают теорию формирования первоначального ядра нарттовского эпоса скифо-аланскими этносами.

СОИГСИ ВНЦ РАН

Сборник фольклорных произведений на языке лесных ненцев «Сказки Татвы: сборник фольклорных произведений на лесном диалекте ненецкого языка» вып. 1 (сост. Т. Логан, А. Логан, отв. ред. Н.Б. Кошкарева) содержит тексты, отражающие языковые особенности лесного диалекта ненецкого языка, с переводами на русский язык.

Опубликован 34 том «Несказочная проза хакасов» серии «Памятники фольклора народов Сибири и Дальнего Востока», который представляет первое крупное собрание мифов и преданий хакасов, вводит в научный и культурный оборот новые источники для изучения традиционной культуры хакасов. В книге представлены фольклорные тексты на

	<p>всех диалектах хакасского языка: сагайском, качинском, кызыльском и шорском. Выполнен научно-фольклористический перевод хакасских текстов на русский язык, адекватно отражающий жанрово-поэтическую специфику несказочной прозы хакасов.</p> <p style="text-align: center;">ИФЛ СО РАН</p> <p>Монография «Тухфат ан-Нафис (Драгоценный дар). Памятники мусульманской историографии Джохора» (Введение, перевод и комментарии Т.А. Денисовой / отв. ред. Д.В. Микульский) это первое научное издание на русском языке хроники Раджи Али Хаджи (1809-1872) «Тухфат ан-Нафис (Драгоценный дар)», которая по праву считается венцом джохорской мусульманской историографии XIX века. В ней содержится обширная информация о правителях и династийных браках, об обычаях и ритуалах, о сражениях и пиратах, о мореплавании и торговле, о купцах и улемах, о расцвете и упадке государств. Блистательное произведение бугийского аристократа и малайского интеллектуала отразило важнейшие философские и религиозные воззрения своего времени: концепции единобожия и посмертного воздаяния, представления о справедливости и морали, истории и науке.</p> <p style="text-align: center;">ИБ РАН</p>
<p>193. Теория, структуры и историческое развитие языков мира, изучение эволюции, грамматического и лексического строя русского языка, корпусные исследования русского языка, языков народов России</p>	<p>Монография М.С. Мушинской «Изборник 1076 г.: текстология и язык» состоит из трех частей. В первой части содержится источниковедческое и текстологическое исследование Изборника 1076 г. и родственных сборников (значительно расширенное по сравнению с изданием «Изборника 1076 г.» в 2009 г. за счет привлечения нового рукописного материала и методов его анализа); реконструируется эволюция текста, начиная с наиболее раннего этапа, засвидетельствованного рукописными источниками, до создания Изборника 1076 г. Во второй части проводится лингвистическое исследование: выявляются слои языковой правки, вносившейся в текст на каждом этапе его эволюции, и делаются выводы об истории распространения сборника. В третьей части содержится текстологический комментарий к тексту Изборника 1076 г. В приложениях помещаются: 1) таблица состава родственных Изборнику списков и учтенных в исследовании параллелей к ним в славянских источниках и 2) перечень варьирующихся лексем с отсылками к тем местам в исследовании, где содержатся сведения о них. К изданию прилагается компакт-диск.</p> <p>В сборнике статей, приуроченном к 100-летию со дня рождения академика Н. Ю. Шведовой «Язык: поиски, факты, гипотезы» акцентируются черты, традиционно наследуемые и развиваемые в трудах современных языковедов: опора на доказательную силу факта, пристальное внимание к языку как социальной памяти, хранителю информации о мире и человеке в его разных ипостасях. Языковеды разных школ и концептуальных направлений солидаризируются в главном: в любую эпоху естественный язык остается поливалентной знаковой системой, которая призвана удовлетворять весь диапазон потребностей субъекта (пользователя языка), связанных с коммуникацией и самовыражением.</p> <p>Во 2-м томе исследования «Дистрибутивно-статистический анализ языка русской прозы 1850-1870 гг.» демонстрируется работа дистрибутивно-статистического анализа (ДСА) на минимальном интервале текста, который</p>

рассматривается как комбинаторика бинарных сочетаний графических слов. Предлагается дифференциация лингвистического материала исследуемого корпуса. В объемных таблицах (более 10 тысяч слов в каждой) отражаются результаты трех разных частей корпуса: 1) основные жанры (романы, повести, рассказы, очерки, исторические романы, воспоминания, драма), 2) микрожанры (авторская речь, ремарки, диалоги, монологи, внутренняя речь, рассказы не от лица автора, письменная речь), 3) отдельные писатели (Достоевский, Лесков, Островский, Писемский, Салтыков-Щедрин, Толстой, Тургенев).

ИРЯ РАН

Монография А.Ф. Журавлева «Эволюции смыслов» включает работы, касающиеся различных аспектов славянской лексической и фразеологической семантики. В первом разделе представлены исследования, посвященные связям языка и культуры: отражению в лексике состояния материальной и духовной культуры древних славян, реконструкции фрагментов ранней картины мира и ценностных категорий, явлению наивного этимологизирования, межкультурным конфликтам при переводе и в словарной интерпретации инокультурных (диалектных) фактов и др. Второй раздел образуют статьи по славянской этимологии □ конкретные разработки с преимущественным вниманием к мотивациям и смысловым преобразованиям, наблюдения над методологией этимологических исследований. Статьи третьего раздела посвящены выявлению и анализу славяно-неславянских семантических параллелей (мифологические образы, символика чисел, мотивация и метафорические сдвиги, фразеология).

В монографии А.А. Плотниковой «Славянские островные ареалы: Архаика и инновации» рассматриваются три традиции, имеющие типологические сходства как исторически изолированные от основного лингвокультурного массива, к которому они исконно принадлежат. Каждая из рассматриваемых традиций находится либо в иноязычном и иноэтничном (русские старообрядцы в румынской Добрудже; градищанские хорваты в Австрии), либо иноконфессиональном (боснийцы-мусульмане) окружении. Появление многочисленных заимствований в языке и народной духовной культуре из традиций стран, на территории которых проживают славянские народы, также сопровождается рядом типологически сходных процессов и явлений.

ИСл РАН

Книга И.П. Новак «Тверские диалекты карельского языка: Фонетика, Фонология» посвящена исследованию фонетической и фонологической систем группы тверских диалектов собственно карельского наречия карельского языка: толмачевского, весьегонского и держанского, с целью выявления основных маркирующих их диалектных черт, уточнения диалектных границ, а также последующей выработки ряда научно обоснованных рекомендаций для развивающегося на их основе варианта новописьменного карельского языка.

ИЯЛИ КарНЦ

Монография Ф.Г. Хисамитдиновой «Мифологическая лексика башкирского языка (в этнолингвистическом освещении)» посвящена описанию с этнолингвистической точки зрения мифологической лексики башкирского языка. На лингвистическом, этнографическом и фольклорном материалах рассмотрены мифологические и мифологизированные персонажи верхнего, среднего и нижнего миров. Установлены и описаны божества, духи, животные и др. персонажи башкирской мифологии.

ИИЯЛ УНЦ РАН

В социолингвистической энциклопедии «Язык и общество» (отв. ред. В.Ю. Михальченко) представлены теория социолингвистики, понятийный аппарат социолингвистики, социолингвистические портреты языков, описание языковых ситуаций. Социолингвистические портреты языков России и анализ языковых ситуаций, сложившихся в разных регионах страны, выполнены по единой схеме, что обеспечивает сводимость материала, делает возможным сопоставительный анализ, выделение функциональных доминант. При исследовании языков показаны их интегрирующие функции, как внутри языковой общности, так и внутри более крупных социальных объединений (государств, регионов).

Том «Языки манде» (ред. В.Ф. Выдрин, Ю.В. Мазурова, А.А. Кибрик, Е.Б. Маркус) в серии «Языки мира» содержит описание языков семьи манде, распространенных в Западной субсахарской Африке. Многие языки описаны впервые на основе материалов, собранных авторами в экспедициях. Статьи написаны в соответствии с единой типологически ориентированной схемой, которая применяется во всех томах издания «Языки мира» и обеспечивает сопоставимость характеристик различных языков.

ИЯз РАН

В монографии С.В. Кулланды «Скифы: язык и этногенез» под историческим и этнокультурным углом зрения рассматриваются дошедшие до нас в иноязычных передачах остатки скифского языка, вычленяется слой исконной лексики и определяется его принадлежность, отождествляются заимствования в скифском и скифские заимствования в иных языках. Полученные сведения позволяют четко отделить скифов от соседних восточных иранцев, прежде всего сармат, выявить их языковые контакты с различными, в том числе и неиндоевропейскими этносами, и дают пищу для размышлений относительно сюжетов, выходящих за рамки скифологии, таких, как формирование Младшей Авесты или проблемы греческой исторической фонетики.

В монографии А.И. Когана «Проблемы сравнительно-исторического изучения языка кашмири» рассматриваются несколько отдельных, но тесно связанных друг с другом проблем, которые автор считает ключевыми для изучения языка кашмири в сравнительно-историческом аспекте: историко-фонетические инновации в системе гласных, аффрикат и сибиллянтов; формальные критерии выделения индоарийских заимствований; генетические отношения стандартного кашмири с рядом идиомов, традиционно считающимися кашмирскими диалектами; место кашмири в генетической классификации дардских языков. Новизна исследования объясняется тем, что язык кашмири среди языков дардской

	<p>группы в синхронном плане изучен наиболее детально, однако чрезвычайно слабо исследован диахронически: в сравнительно-исторических исследованиях по дардским языкам кашмирский материал используется лишь в малой степени, из-за чего до сих пор он продолжает оставаться своеобразным «белым пятном» компаративистики.</p> <p style="text-align: center;">ИБ РАН</p> <p style="text-align: center;">Опубликованы очередные тома «Acta Linguistica Petropolitana. Труды Института лингвистических исследований РАН» (Т. XII, ч. 1, 2, 3;), «Индоевропейское языкознание и классическая филология – XX».</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ РАН</p>
<p>194. Изучение трансформации государств современного Востока, проблем модернизации, опыта инновационного развития, сочетания современных и традиционных элементов в общественной жизни, особенностей политической и экономической эволюции</p>	<p>Монография В.Я. Белокреницкого «Пакистан, Южная Азия, исламский мир. Восток. Избранные публикации 2008-2016 гг.» позволяет по-новому подойти к ряду аспектов истории образования и развития Пакистана, эволюции его внешней политики и влияния на положение в соседнем Афганистане. Работа проливает свет на общественную эволюцию в странах мусульманского пояса, процесс поступательного развития Востока в период после окончания Второй мировой войны, на демографическую историю исламского мира и перспективы роста его населения.</p> <p>Книга И.Н. Серенко «Становление и развитие женского образования в Исламской Республике Пакистан» Автор книги пришла к нетривиальным выводам об этапах становления и эволюции системы женского образования в одном из самых многонаселенных государств мира, о политике властей в области образования женщин и реакции общества. Проанализирован и обобщен обширный материал об особенностях гендерного вопроса в традиционно патриархальном обществе, кризисе демократического женского движения и сопротивлении радикально настроенных происламских сил тенденциям к модернизации и социальным переменам.</p> <p>В коллективном труде «Иран во втором десятилетии XXI века: вызовы и перспективы» рассматриваются различные аспекты внутренней политики правящего режима: социально-экономический, культурный, национальный – и их влияние на динамику и формы двусторонних отношений Ирана с Россией, а также со странами Европы и Азии, участие в региональных проектах, связанных, в том числе, с проблемами безопасности и поставками энергетических ресурсов. Монографии Р.Г. Ланды «Россия и ислам: путь к взаимодействию» посвящена проблемам внутрироссийского ислама, мир которого не менее богат и разнообразен, чем мир «внешнего ислама». Цель данной работы – не защита той или иной политической или идеологической позиции. Плодотворный строго профессиональный подход автора позволит дать наиболее взвешенные ответы на исторические вызовы, испытывающие на прочность российскую цивилизацию и российскую государственность.</p> <p>В монографии Ю.В. Ванина «Советский Союз и Северная Корея, 1945-1948» рассматривается политика СССР в Северной Корее после ее освобождения советскими войсками от 40-летнего японского колониального господства. На основе материалов отечественных архивов показано, как в течение 1945-1948 гг. правительство СССР и советское военное командование всемерно содействовали формированию корейских органов самоуправления – народных</p>

	<p>комитетов и способствовали проведению в жизнь основополагающих демократических принципов государственной власти. Социально-политическое переустройство общества привело в итоге к образованию 9 сентября 1948 г. Корейской Народно-Демократической Республики.</p> <p>В сборнике статей «Палестина и Израиль от Второй мировой войны до наших дней» собраны материалы, посвященные узловым моментам истории Израиля, начиная с догосударственного периода и заканчивая политикой последних лет. Статьи, основанные на важных архивных материалах, носящие подчас характер историографических исследований, восполняют пробелы в освещении истории Палестины и Израиля.</p> <p style="text-align: center;">ИБ РАН</p>
ХIII. Глобальные проблемы и международные отношения	
<p>195. Глобальное развитие и национальные интересы России</p>	<p>Разработаны долгосрочный прогноз глобального развития до 2035 г., продолжающий серию прогностических исследований ИМЭМО. В работе сделан акцент на текущих динамических трендах, имеющих долгосрочное стратегическое воздействие на будущий облик мира. Ставится задача – определить, какие риски, угрозы и возможности несет этот период для России. Дан анализ крупных «блоков» (миров), из которых состоит современный мир в его многообразии – мира идеологии, политики, экономики, инноваций, социальных дисбалансов, международной безопасности. Сделан вывод о том, что предстоящие два десятилетия будут для России периодом поиска устойчивого места в меняющемся мире на основе сочетания двух факторов – собственной идентичности и глобальной ответственности.</p> <p>Подготовлен краткосрочный ежегодный прогноз развития мира, развитых, развивающихся стран, стран с переходной экономикой. Выполнен анализ и прогноз конъюнктуры основных рынков российского экспорта. Сделан анализ текущей ситуации в международных отношениях; дан прогноз развития международных отношений на 2017 г., основных вызовов для России и возможных ответов на них.</p> <p>Изучены факторы формирования, основные направления, приоритеты и перспективы научной и инновационной политики ведущих стран мира с акцентом на рост конкуренции за лидерство в сфере инноваций США и КНР. Проведено сопоставление инструментов отраслевой инновационной политики, характеризующейся сочетанием выборочного сектораль-ного/отраслевого стимулирования и «горизонтальной» институциональной поддержки инновационной активности. Сделан вывод об интеграции инструментов промышленной и инновационной политики, перенастройке общих методов экономического стимулирования на решение задач технического прогресса и инновационного развития.</p> <p>Определены основные тенденции, выявлены проблемы и дана оценка альтернатив социально-политического и этносоциокультурного развития стран Запада и России в контексте стремительно меняющегося в начале XXI века мироустройства. Определены перспективы эволюции партийно-политических систем стран Европейского союза, а также причины и возможные последствия усиления антиэлитных настроений, подъема популизма, феномен «нового</p>

национализма» в странах Западной Европы. Проанализированы основные направления политики идентичности. Сделан научно обоснованный прогноз о том, что в период 2017 – 2020 гг. социально-политическая и этносоциокультурная конфликтность в странах Запада и в России будет расти, причем ее пик, вероятнее всего, будет наблюдаться в начале 2020-х гг.

ИМЭМО им.Е.М. Примакова РАН

Одна из последних прижизненных монографий академика М.Л. Титаренко (в соавторстве с В.Е.Петровским) является попыткой научного прогнозирования перспектив сотрудничества РФ с ее евразийскими партнерами и анализа путей самопознания Россией ее роли и собственного будущего. Речь идет о перспективах развития азиатской части РФ, в том числе - на путях интеграции в политико-экономическое пространство Азии и АТР. Авторы особо выделяют аспект российско-китайского стратегического партнерства, служащий одним из значимых факторов формирования универсальной безопасности, продвижения к многополярному миру.

ИДВ РАН

В монографии А.И.Шумилина "Российская дипломатия на Ближнем Востоке: возврат к геополитике" всесторонне исследован вопрос эволюции подходов администрации Барака Обамы к ближневосточным конфликтам (в Сирии, Йемене, на Бахрейне). Изучены аспекты, связанные с особенностями стратегического видения администрацией кризисов в регионе, выявлены причины политики США в отношении Сирии, Йемена, Бахрейна. Изучена проблема, связанная с ролью фактора радикального ислама в региональной политике, отношение к нему со стороны США и России. Исследовано состояние взаимодействия США и России в связи с упомянутыми конфликтами на Ближнем Востоке.

Сотрудниками Института США и Канады РАН совместно с сотрудниками факультета мировой экономики и мировой политики НИУ ВШЭ подготовлен словарь-справочник "Что есть что в мировой политике". Он содержит основные понятия, относящиеся к мировой политике, глобализации, наиболее актуальным вопросам современных международных отношений; дает представление о международной безопасности и разоружении в условиях кризиса однополярной системы и перехода к многополярной, об истории международных отношений в условиях разрушения Вестфальской системы, о внешней политике России на современном этапе, ситуации на постсоветском пространстве, глобальных проблемах, основных религиях и идеологических течениях, торгово-экономическом и научно-техническом сотрудничестве, состоянии финансовой сферы, деятельности ООН и различных международных организаций. В нем также предоставлен справочный материал для анализа актуальных политических проблем и перспектив развития современных международных политических отношений.

ИСКРАН

В условиях смены модели мирового развития особую актуальность приобретает рост числа новых

перспективных внешнеэкономических партнеров РФ, включая африканские государства. Российско-африканские отношения обладают значимым и растущим ресурсом продвижения России по пути решения приоритетных национальных задач. Это касается расширения взаимодействия с африканцами на международной арене на основе совпадения или близости позиций по формированию нового международного порядка, обеспечению энергетической и продовольственной безопасности, другим ключевым проблемам, что увеличивает возможности утверждения России как влиятельного центра мировой политики.

Место и роль Африки в системе глобального управления XXI века определяется действием двух разнонаправленных фундаментальных факторов. С одной стороны, перед странами континента открываются новые возможности развития и модернизации. С другой, Африка еще недостаточно сильна, чтобы эффективно обеспечивать себе в формирующейся системе глобального управления выгодные и перспективные позиции. Особенно сложная для Африки ситуация складывается в области глобального управления природными ресурсами. Происходящие процессы размывают основы суверенного владения и управления ими, фактически вручая судьбы национального богатства в руки институтов глобального управления.

ИАфр РАН

В ходе работы над проектом «Механизмы обеспечения международной безопасности на региональном уровне (опыт Латинской Америки)» (0193-2014-0014) (руководитель – д.полит.н., профессор Б.Ф. Мартынов) исследованы традиционные и новые инструменты и методы обеспечения безопасности в латиноамериканском регионе. Определены основные риски и угрозы безопасности в регионе, которые способны иметь глобальную проекцию и отражаться на отношениях с внерегиональными акторами. Опубликован цикл статей по теме, входящих в РИНЦ,

В ходе работы над проектом «Латинская Америка: глобальные вызовы и региональные приоритеты» (0193-2014-0011) (руководитель – д.полит.н., профессор Б.Ф. Мартынов) изучены практики латиноамериканских государств в их усилиях по получению доступа к механизмам глобального регулирования. В рамках исследования подтверждены установки российских практических организаций на углубление многопрофильного российско-латиноамериканского сотрудничества в деле обеспечения международной безопасности. Опубликован цикл статей по теме, входящих в РИНЦ,

В ходе работы над проектом «Россия и страны Латинской Америки: предпосылки и возможности стратегического партнерства» (0193-2014-0004) (руководители – чл.-корр. В.М. Давыдов, д.полит.н., проф. В.П. Сударев) дана характеристика современному этапу отношений между Россией и странами Латинской Америки. Определены негативные явления (внешние и внутренние), затрудняющие отношения между Москвой и странами региона. Проведена международная конференция «Новые реалии современного экономического, политического и культурного развития Иberoамерики и их учет в международной деятельности России».

В ходе работы над проектом «Иberoамерика: культурная идентичность в эпоху глобализации» (0193-2014-0003) (руководитель – к.и.н. Н.С. Константинова) рассмотрены культуры Испании и Португалии через призму соотношения

национального и универсального аспектов. Основной акцент при этом ставится на преломлении различных традиций, которые ведут между собой конструктивный диалог, что является одним из основных параметров постмодернистской парадигмы.

В ходе работы над проектом «Новые внерегиональные акторы, меняющие соотношение сил в Латинской Америке» (0193-2014-0008) (руководитель - д.полит.н., проф. В.П. Сударев) дан анализ воздействия на Латинскую Америку новых условий деятельности на мировых товарных рынках, рынках услуг, капиталов и технологии. Определена меняющаяся роль в латиноамериканском регионе США, Европейского Союза, Китая, Индии, Ирана. Выявлена степень их соперничества, а также взаимодополнения и сотрудничества в разных областях.

ИЛА РАН

Проанализированы ретроспектива и перспективы отношений РФ-ЕС в экономическом, социальном, политическом аспектах, а также в отношении безопасности на континенте и в мире, с учётом продолжающегося кризиса отношений между официальной Москвой и Брюсселем с применением статистического анализа, количественных и качественных сравнений, методов прогнозирования и синтеза. Важнейшими аспектами стали исследования воздействия санкционной политики ЕС и США на отношения России и Запада и развитие кризиса вокруг Украины.

Проведено исследование тенденций на европейском газовом рынке. Предложены рекомендации по оптимизации стратегии России в энергетике, деполитизации сферы энергетического сотрудничества, выработке совместного со странами Евросоюза, ОПЕК и Китая видения долгосрочного развития энергетики Евразии, формированию механизма согласования интересов стран производителей и потребителей углеводородного топлива.

Проведено исследование тенденций на европейском газовом рынке. Предложены рекомендации по оптимизации стратегии России в энергетике, деполитизации сферы энергетического сотрудничества, выработке совместного со странами Евросоюза, ОПЕК и Китая видения долгосрочного развития энергетики Евразии, формированию механизма согласования интересов стран производителей и потребителей углеводородного топлива.

Анализ европейской социальной модели проблем социального качества жизни проводился в контексте влияния мирового финансового кризиса 2008 – 2011 гг. и последующей социально-политической дестабилизации в Европе, вызванной миграционным кризисом, выходом Великобритании из ЕС и др. Исследованы новые тенденции развития гражданского общества в Европе в условиях глобализации, включая изучение особенностей социального партнёрства, влияния гражданского общества на формирование политики современного государства.

Проведен историко-социологический анализ религиозного фактора и религиозных институтов с точки зрения политологии и социологии религии. Новизна исследований определена тем, что современная религиозность, идеология лидеров и движений, направленных на преодоление нетерпимости и экстремизма на религиозной почве, рассмотрены сквозь призму международных отношений и глобальных проблем. Значимость исследований состоит в рекомендациях по реализации государственно-церковных отношений и роли отдельных религиозных институтов в мире, России и

	<p>странах Евросоюза.</p> <p style="text-align: center;">ИЕ РАН</p>
<p>196. Эволюция системы международных отношений на региональном и глобальном уровнях; риски и гарантии международной безопасности</p>	<p>Завершено исследование широкого спектра проблем международной безопасности, воздействующих на конфигурацию национальных интересов и национальную и военную безопасность России. Проанализированы вопросы взаимодействия России и США в Сирии и операция ВКС России в Сирии, а также получившие развитие в контексте событий на Украине кризисы в российско-американских отношениях и в отношениях России и НАТО. Рассмотрены последствия принятия Совместного всеобъемлющего плана действий (СВПД) Ирана и «шестерки» международных посредников, направленного на урегулирование кризиса вокруг иранской ядерной программы, ключевые аспекты развития ядерной и ракетной программ КНДР, проблемы использования механизмов миротворческих операций в контексте украинского кризиса.</p> <p>Проведен анализ дисбалансов и противоречий в области безопасности на транстихоокеанском пространстве. Рассмотрены возможные сценарии будущих изменений в этой сфере в средне- и долгосрочной перспективе. Исследованы эффективность структур, институтов и механизмов обеспечения безопасности, выделены и изучены основные проблемы, препятствующие формированию новой региональной архитектуры безопасности и пространства соработности. Определены и рассмотрены позиции ключевых региональных игроков и вероятные изменения их политики. Разработаны и описаны политические и экономические элементы возможной будущей новой модели региональной безопасности с выходом в перспективе на подписание всеобъемлющего соглашения о коллективной безопасности и сотрудничестве в транстихоокеанском регионе.</p> <p style="text-align: center;">ИМЭМО им. Е.М. Примакова РАН</p> <p>Впервые в отечественной исторической науке проведен системный анализ японской историографии в части проблемы территориального размежевания между Россией и Японией во второй половине XIX – первой половине XX веков. Выделены направления японской исторической науки, которые в общем контексте российско-японских отношений сконцентрированы конкретно на вопросе территориального размежевания. В общем контексте российско-японских отношений. Особой актуальностью отличается анализ нынешних японских трактовок так называемой «территориальной проблемы», которая и сегодня навязывается современной России.</p> <p>В коллективной монографии, впервые подготовленной интернациональным коллективом - ученых ИДВ и ИМЭМО РАН, а также экспертами Академии общественных наук Вьетнама, исследованы процессы в сфере региональной безопасности в АТР, раскрыты имеющиеся здесь традиционные и новые угрозы, показаны возможные механизмы их преодоления. Дан анализ региональной политики ведущих держав и объединений (РФ, КНР, Япония, Индия, СРВ, АСЕАН), рассмотрены положение и способы урегулирования в конфликтных зонах (Корейский полуостров, Южно-китайское море). Сделан акцент на перспективах политики РФ в ЮВА. Новые вызовы и механизмы безопасности в</p>

Восточной Азии.

ИДВ РАН

Под руководством члена-корреспондента РАН Кременюка В.А. проведено научное исследование изменения соотношения сил в мире, уменьшении роли США и усилении позиций Китая и России в процессе формирования нового полицентричного мироустройства. Проанализированы американские стереотипы, как правительственных органов, так и экспертов, и воззрения Дж. Ная, относящиеся к этим процессам. Было обосновано, что современное геополитическое соперничество из военной сферы перемещается в торгово-экономическую, и американцам, как и ранее, свойственна идеализация собственной страны. Изучены современные подходы к России как консервативных, так и либеральных «мозговых центров» США, показана значительная оторванность от действительности представлений первых. Проведено исследование роли Конгресса при формировании политики США в отношении Армении, показана значительная роль армянской этнической диаспоры в этом процессе. Результаты исследований нашли отражение в ряде научных статей, опубликованных в российских и зарубежных научных журналах.

Проанализирована американская стратегия и конкретные шаги по реализации политики США в Большом Каспийском регионе, в АТР и Африке. Исследована позиция РФ к этим регионам и дан прогноз отношений США с Россией, касающийся их политики в странах вышеназванных регионов. Проведен сопоставительный анализ становления и развития национальных идентичностей России и Японии с выявлением сходства и различия в историческом развитии России и Японии в 16-19 веках. Выявлены основные критерии «гармоничного» мира и «ответственного» поведения в отношении Китая и проанализированы ключевые направления китайской внешней стратегии: в растущем присутствии на рынках и финансовых биржах США, ЕС и Японии, в валютном споре с США, в завоевании приоритетного партнерства с АСЕАН, в энергичной экономической дипломатии в других регионах мира, в амбициозной космической программе, в расширении китайского культурно-гуманитарного присутствия в мире, в территориальных спорах по периметру своих границ.

В научном докладе «Вопросы внешней политики и российско-американских отношений в предвыборной кампании в США: евроатлантический аспект», подготовленном в Центре российско-американских исследований ИСКРАН, представлен анализ тех ключевых внешнеполитических позиций, которые в ходе предвыборной президентской кампании 2016 г. высказывались основными кандидатами Х.Клинтон и Д.Трампом, в частности, по отношениям с Европой, политике в отношении НАТО и проблемам европейской безопасности. Сделан вывод, что, как бы сильно ни различались позиции кандидатов, какие бы новые акценты во внешнюю политику США ни привнесло избрание Д.Трампа президентом, политика Вашингтона на евроатлантическом направлении меньше всего будет диктоваться предвыборной риторикой, и в первую очередь определяться необходимостью сохранения американского лидерства, а значит, элемент соперничества в отношениях с РФ на данном направлении останется решающим.

ИСКРАН

Последние два десятилетия стали свидетелями наиболее значительного за весь постколониальный период расширения экономического сотрудничества Африканского континента с остальным миром. Практически все новые партнеры Африки, среди которых важное место занимают страны БРИКС, относятся к незападному миру. Исследовано влияние нового партнерства на темпы экономического роста стран Африки. Особое внимание уделено взаимозависимости рассматриваемых проблем с процессами создания новой архитектуры международных отношений и международного содействия развитию в условиях формирования полицентричного мира.

ИАфр РАН

В ходе работы над проектом «Участие стран Латинской Америки в механизмах глобального регулирования международных отношений» (0193-2015-0001) (руководитель – чл.-корр. РАН В.М. Давыдов) дан детальный анализ практики латиноамериканских государств в их усилиях по получению доступа к механизмам глобального регулирования. Рассмотрены ключевые перспективы включения латиноамериканских и карибских стран в систему международных отношений с учетом формирования мегаблоков, определены трудности внутрирегиональных интеграционных процессов.

В ходе работы над проектом «Переосмысление концепции прав человека в странах Латинской Америки» (0193-2014-0012) (руководитель – д.и.н. Я.Г. Шемякин) изучены подходы к проблеме прав человека в Латинской Америке и соответствующие инициативы по совершенствованию национального законодательства и международного права. Выявлены тенденции к усилению социальной, экологической и культурной составляющих проблематики прав человека в мире в целом и в Латинской Америке в особенности. Обосновано положение о необходимости включения в реестр основных прав человека право на идентичность.

В ходе работы над проектом «Регулирование территориальных конфликтов и споров: подходы Латинской Америки и России» (0193-2014-0006) (руководитель - д.полит.н., проф. В.П. Сударев) дана общая оценка состояния и перспектив разрешения территориальных споров между государствами Латинской Америки. Проанализированы генезис и развитие основных территориальных споров в регионе, определены связанные с ними риски.

В ходе работы над проектом «БРИКС и новый миропорядок: генезис, развитие и перспективы» (0193-2014-0005) (руководитель – чл.-корр. РАН В.М. Давыдов) дано обоснование востребованности БРИКС в условиях глобального кризиса, определены «ближние» и «дальние» горизонты сотрудничества БРИКС, выявлены возможности долгосрочного экономического, политического, правового и социокультурного сотрудничества в рамках БРИКС.

ИЛА РАН

Изучена современная политика безопасности ведущих европейских стран и организаций. Проведен анализ российско-германских отношений и их влияния на европейскую безопасность, в том числе с учетом Председательства

	<p>ФРГ в ОБСЕ в 2016 г. Особое внимание уделено отношениям Россия-Запад в контексте украинского кризиса; возможностям достижения компромиссов в т.н. сложном партнерстве. Проведен комплексный анализ политики ЕС, НАТО и Организации Северного оборонного сотрудничества (НОРДЕФКО) в Арктике. Полученные результаты и важны для понимания сути и динамики европейской политики безопасности и выработки подходов РФ в сфере европейской безопасности.</p> <p style="text-align: center;">ИЕ РАН</p>
<p>197. Комплексные исследования экономического, политического и социального развития ведущих стран и регионов мира</p>	<p>Исследованы возможности и ограничения реализации глобального экономического и политического лидерства США. Проведена оценка потенциала социально-экономического развития страны. Проанализированы вопросы инновационного развития, развития энергетики, государственной политики в экономической и социальной сферах, результаты реформ финансового регулирования и здравоохранения. Выполнен анализ социальных услуг в системе американского федерализма. Исследованы особенности иммиграции как механизма совершенствования человеческого потенциала. В области внутренней политики изучен опыт реализации американского лидерства в условиях идейного раскола власти и общества в годы президентства Б. Обамы. Особое внимание уделено анализу особенностей президентских выборов в США 2016 г. Проанализированы внешнеполитические приоритеты США по трем направлениям – евроатлантическому, тихоокеанскому, ближневосточному с акцентом на американской океанической политике, а также на анализе российско-американских отношений.</p> <p>Проведен анализ концептуальной базы и современной практики социально-экономической политики отдельных стран-членов ЕС в области развития «экономики знаний». Исследованы сдвиги на наднациональном уровне в инновационной, социальной и региональной политике стран ЕС под воздействием кризиса в зоне евро. Выявлена специфика развития «экономики знаний» и повышения «качества жизни» в отдельных странах, включая Германию, Францию, Великобританию, Италию, Испанию и ряд малых государств. По материалам Всероссийской научной конференции «Современная Франция в мировой экономике и международных отношениях» (ИМЭМО им. Е.М.Примакова РАН, 7 декабря 2015 г.), в которой приняли участие ведущие российские франковеды и европейцы, подготовлен сборник научных статей. В работе отмечается переломный характер современной истории Франции, прослеживаются изменения положения страны в начале XXI в., необходимость адаптировать к ним модель экономического развития, внутривнутриполитическую конфигурацию и внешнеполитический курс.</p> <p>Проанализированы долгосрочные тенденции в развитии европейской интеграции в контексте взаимосвязанных кризисов, переживаемых Европейским Союзом. Исследованы основные документы и концепции дальнейшего развития ЕС в ключевых сферах. Рассмотрены концептуальные положения основных партий в странах ЕС по поводу расширения и углубления европейской интеграции. Проанализированы позиции стран-членов Европейского Союза в отношении политики «Восточного партнерства». Выполнен анализ сценариев и возможных форматов дальнейшего функционирования Евросоюза. Сделан вывод о вероятном гибком сочетании межправительственных и федералистских</p>

методов в развитии европейской интеграции.

Сформирована комплексная аналитическая картина социальных условий и факторов народнохозяйственного развития западных стран и России. Показана многомерность, противоречивость и нелинейность экономических эффектов социальных процессов. Представлены экономические и социальные перспективы масштабных сдвигов в демографической и социально-трудовой сферах. Дана оценка роли человеческого капитала, включая образование и здоровье населения, этнокультурного разнообразия, а также территориального пространства мегаполисов. Оценены возможные последствия миграционного кризиса для ЕС. Определены тенденции социальной политики в условиях нестабильной экономической ситуации в западных странах и России.

ИМЭМО им.Е.М. Примакова РАН

Комплексное по охвату тем издание, выходящее раз в 1-2 года, традиционно освещает важнейшие годовичные (ныне за 2014—2015 гг.). события внутренней и внешней политики, экономики и социальной жизни КНР. В центре внимания — 4-й пленум ЦК КПК, сессии ВСНП, а также итоги 12-й и перспективы 13-й китайской пятилетки (2016—2020 гг.). Размещены сведения о руководителях КНР центрального и регионального уровней. В раздел, посвященный юбилею ИДВ РАН и памяти академика М.Л. Титаренко, вошли воспоминания и статьи известных китаеведов и ветеранов Института.

Книга представляет собой редкое для отечественных работ по зарубежному страноведению комплексное фундаментальное исследование правовой системы современного китайского государства. Работа содержит развернутую характеристику основных этапов развития правовой системы КНР с момента образования страны (1949 г.). Рассмотрены общие параметры правовой системы, конкретные отрасли публичного и частного права КНР, специальное внимание уделено характеристикам правовой системы

ИДВ РАН

Проведено комплексное исследование факторов обеспечения социально-экономической безопасности США. Особое внимание при этом уделялось роли и значению научно-технического потенциала страны, являющегося ключевым конкурентным преимуществом США в мировой экономике и мирохозяйственных связях. Показаны тенденции и проблемы развития российско-американских торгово-экономических отношений. Были выявлены новые тенденции в финансовой сфере США с точки зрения их влияния на позиции США в мировых интеграционных процессах, на позиции доллара в современной валютно-финансовой системе. Изучены ключевые направления бюджетного финансирования в экономике и социальной сфере, особенности формирования доходной и расходной части федерального бюджета, перспективы государственного долга США.

Определены инновационные тенденции развития топливно-энергетического комплекса США, показаны современные технологии предотвращения техногенных катастроф, рассмотрен опыт повышения социальной

ответственности бизнеса в период экономической нестабильности. Выявлены особенности государственного регулирования инновационной деятельности и предпринимательства, определены пути взаимодействия государства, университетов и бизнеса в данной сфере. Проанализированы актуальные проблемы аграрно-промышленного комплекса США. В частности, выявлены основные тенденции в развитии биоэкономики, оценена роль и значение отдельных факторов в развитии животноводства и растениеводства, биотехнологии и информационного обеспечения сельского хозяйства.

Проведен анализ событий и новых тенденций в экономике и финансовой сфере США, актуальных с точки зрения влияния США на процессы в мировом хозяйстве. В центре внимания были усилия США по активизации их роли в мировом интеграционном процессе, а также своеобразие экономических и финансовых факторов, определяющих положение американского доллара в современной валютно-финансовой системе и перспективы его взаимодействия с набирающим силу китайским юанем в качестве новой мировой валюты. Большое место отводилось анализу современных проблем, с которыми сталкивается Россия в условиях санкций во внешнеэкономической деятельности, на фоне отмеченных аспектов влияния США на процессы этого рода, протекающие в мировой экономике.

Проведено исследование роли бюджетного механизма в государственном регулировании социально-экономических процессов в США; выявлены ключевые направления бюджетного финансирования государственных мер в экономике и социальной сфере; особенности формирования доходной и расходной частей федерального бюджета, динамика государственного долга и выплачиваемых по нему процентов в период президентства Б. Обамы, в сравнении с предшествующими периодами.

В монографии Морозова Ю.В. «Стратегия Запада в Центрально-Азиатском регионе в начале XXI века» проведено исследование западной политики и стратегии в Центрально-Азиатском регионе в условиях сохраняющейся там напряженности международно-политической ситуации. Предметно рассмотрены особенности действий группировок войск в ходе этапов операции «Несокрушимая свобода» и результаты военной интервенции западного сообщества в Афганистан. Исследована стратегия Запада и возможные сценарии развития обстановки в Центрально-Азиатском регионе после вывода из Афганистана основной группировки коалиционных сил. Определены контуры и порядок создания системы безопасности в Центральной Азии, проанализированы роль и место в ней России и других государств. Монография содержит рекомендации для разработки важных аспектов внешнеполитической деятельности РФ в Центрально-Азиатском регионе. В ней также сформулированы рекомендации по применению мягкой силы РФ в регионе.

В отчетный период научные сотрудники ИСКРАН под руководством директора Института д.и.н. Гарбузова В.Н. уделили особое внимание анализу государственной политики США и ряда других стран в области пенсионного обеспечения. Реформы государственных пенсионных систем в целях повышения их финансовой устойчивости перед демографическими вызовами сопровождались с конца прошлого столетия усилением роли частных пенсионных программ. Масштабы и формы модернизации пенсионного обеспечения существенно различаются по странам; однако государственные пенсионные системы с гарантированным доходом, в зависимости от стажа и заработка, остаются

основой социальной защищенности подавляющей части пенсионеров, а для обеспечения низкодоходных групп имеют решающее значение. Эта проблема особенно чувствительна для правительства России, которое пока не может найти адекватные пути реформирования пенсионной системы, чтобы решить проблему нехватки средств и одновременно соответствовать социальным ожиданиям пожилых россиян.

ИСКРАН

Модернизация социальной и хозяйственной структуры в странах Африки является ключевой задачей в достижении ими устойчивого социально-экономического роста. В странах Африки усилился интерес к разработке новых концептуальных подходов и стратегий в решении проблем ускорения их хозяйственного развития, в первую очередь обрабатывающих отраслей промышленности. В последние годы африканские правительства придают все большее значение совершенствованию государственного управления ходом модернизации и структурной перестройки экономики и социальной сферы на основе индустриализации. Произошли позитивные перемены в развитии банковских систем во многих африканских странах, такие, в частности, как расширение микрофинансирования, внедрение мобильного банкинга и рост активности панафриканских банков.

Кризисные явления, явившиеся следствием «арабской весны» и попыток использования международного терроризма как инструмента глобального управления, существенно затруднили начавшиеся в «нулевые» годы процессы модернизации в странах Ближнего Востока и Северной Африки. Противоречие между желанием получить здесь и сейчас европейский уровень благосостояния и неготовностью абсолютного большинства мусульманского населения принять неизбежные "издержки" либерального общества породили мощнейший когнитивный диссонанс на уровне целых цивилизационных ареалов, который стал первопричиной провала и негативных последствий большинства цветных революций и "арабских весен", включая появление Исламского государства (ИГ). Феномен ИГ в его нынешней форме террористической группировки-халифата есть не что иное как экстремальное проявление указанного диссонанса, перенесенное в реалии не только восточных обществ, но и в мусульманские диаспоры Европы и Америки.

ИАфр РАН

В ходе работы над проектом «Структурные сдвиги на мировом рынке и их влияние на Латинскую Америку. (0193-2014-0001) (Руководитель – чл.-корр. РАН В.М. Давыдов) дан анализ характера российско-латиноамериканских связей. Проведено исследование влияния глобальных тенденций на экономику и экономическую политику латиноамериканских стран. Проанализирована экономическая ситуация в латиноамериканских странах, определены внешние причины рецессии и перспективы выхода на траекторию экономического роста.

В ходе работы над проектом «Четыре десятилетия общественных трансформаций в Иберийских странах: главные результаты и ключевые проблемы» (0193-2014-0009) (руководитель – д.э.н., профессор П.П. Яковлев) проанализированы полномасштабные отношения между Россией и иберийскими странами. Рассмотрена историческая траектория и этапы

	<p>политической модернизации Португалии, анализируется современная политическая система, рассматривается роль властных институтов и их взаимодействие на различных этапах. <i>Подготовлена к изданию монография к.и.н. Н.М. Яковлевой «Португалия: история политической модернизации».</i></p> <p>В ходе работы над проектом «Конфликтогенные и стабилизационные факторы социально-политического развития» (0193-2014-0007) (руководитель д.полит.н., проф. З.В. Ивановский) Изучены внутривластные факторы, вызывающие турбулентность в различных странах региона и препятствующие его стабилизации. Особое внимание уделено изучению бедности, социальной поляризации и преступности; отношениям между властью и оппозицией.</p> <p>В ходе работы над проектом «Криминализация государства и общества в Латинской Америке – вызов безопасности региона» (0193-2014-0002) (Руководители - д.полит.н., проф. З.В. Ивановский, д.полит.н., проф. Б.Ф. Мартынов) рассмотрен феномен роста преступности в странах Латинской Америки. Исследуются его причины, в том числе и вызванные новациями в мировой экономике и политике самых последних лет.</p> <p style="text-align: center;">ИЛА РАН</p> <p>Проведено комплексное изучение экономического и социально-политического развития основных западноевропейских стран, их внутренней и внешней политики в 2016 г. в условиях Брекзита, непрекращающегося миграционного кризиса и роста недовольства населением политикой своих правительств. Исследование отношений Россией с этими странами в условиях действия санкций.</p> <p>Разработаны критерии политики России в отношении проблемных стран региона Большого Причерноморья. Проанализированы интересы и позиции стран Южного Кавказа и Балканского региона, их роли в системе европейских и международных отношений; причины активности ЕС, США и НАТО в регионе; изменения и решения в конфликтных зонах Южного Кавказа и Балкан; возможности расширения регионального сотрудничества с учетом предложений Организации Черноморского экономического сотрудничества.</p> <p>Выявлены сходства и различия экономического регулирования ЕС и ЕАЭС, поводы и ограничители диалога ЕС-ЕАЭС. Изучены новые направления регулирования миграционного кризиса в ЕС. Доказано отсутствие коллапса шенгенской системы. Выявлены недостатки реформы управления легальной миграцией. Проанализированы новые инструменты антитеррористической политики. Обосновано, что издержки выхода Великобритании из ЕС лежат в сфере экономики этой страны и в сфере политики развития Евросоюза в целом. Главный итог исследований: в европейской интеграции доминируют негативные тенденции и задачи стабилизации. Результаты использованы в аналитических материалах для органов власти и учебной литературе.</p> <p style="text-align: center;">ИЕ РАН</p>
198. Важнейшие тенденции и новые	Завершено плановое исследование факторов и механизмов перехода к новой модели экономического роста ресурсозависимых стран, нацеленной на трансформацию потенциальных дополнительных ресурсных доходов в

<p>качественные характеристики мирового экономического развития, Россия в глобальной экономике</p>	<p>долгосрочное экономическое процветание. Предлагаемая модель роста основана на следующих шести ключевых элементах: формирование эффективных институтов и механизмов управления ресурсным сектором; развитие ресурсной инфраструктуры; проведение активной финансовой политики и политики конкурентоспособности; поддержка политики локализации и диверсификации производства; разработка механизмов эффективного использования дополнительных ресурсных доходов; создание механизма трансформации ресурсного богатства в более широкое экономическое развитие.</p> <p>Проведен анализ сдвигов в структуре мирового предложения нефти. Дана оценка институциональных, геологических и геополитических ограничений по глобальному распространению американского опыта «революции неконвенциональной нефти», а также перспектив развития нефтедобывающей промышленности в странах Центральной Азии. Проанализированы сдвиги в структуре мировой нефтепереработки. Выявлены сдвиги в структуре глобального спроса на нефть. Дана оценка влияния цены нефти на динамику фондовых индексов в странах-нефтеэкспортерах. Выявлено влияние ужесточения регулирования рынков производных финансовых инструментов на сырьевые товары на динамику и структуру участников этих рынков. Определены стратегии крупнейших мировых нефтяных компаний по адаптации к нарастающей неопределенности и рискам продвижения низкоуглеродной парадигмы развития.</p> <p>ИМЭМО им.Е.М. Примакова РАН</p> <p>В ходе работы над проектом «Инновационная политика стран Латинской Америки. Опыт для России»(0193-2014-0010) (руководитель – к.э.н. Симонова Л.Н.) исследованы возможности включения стран Латино-Карибской Америки (ЛКА) в глобальный процесс перехода к новому этапу развития мировой экономики, отражены результаты реформ, направленных на укрепление национальных инновационных систем ЛКА.</p> <p>В ходе работы над проектом «Изменение моделей включения латиноамериканских стран в современную мировую экономику»(0193-2014-0013) (руководитель – к.э.н. Симонова Л.Н) рассмотрены новейшие тенденции политического и экономического развития Латинской Америки в новых глобальных условиях. Анализируются внутренние причины ухудшения экономической ситуации и нарастания политической напряженности в ряде стран региона.</p> <p>ИЛА РАН</p> <p>Проанализирована современная монетарная политика Европейского центрального банка. Исследованы причины перехода к политике количественных смягчений в целях стимулирования экономического роста и недопущения дефолта ряда стран ЕС. В связи с этим показана трансформация роли ЕЦБ, всё более превращающегося в инструмент поддержки слабых национальных экономик. Выявлены противоречия этого процесса. Раскрыты недостатки монетарной политики России, использующей опыт ЕЦБ.</p> <p>С учетом наиболее актуальных трендов в сфере международной торговли, были подробно проанализированы сдвиги во внешней торговле ЕС, в том числе, в связи с продлением антироссийских санкций и ответных мер РФ. Исследованы, основные изменения в товарном экспорте и импорте России за год, включая взаимную торговлю со</p>
--	---

	<p>странами-членами Евросоюза, всеми государствами на постсоветском пространстве. Новейшие тенденции рассмотрены на основе последних статистических и фактических данных ООН, ЕС, РФ.</p> <p>ИЕ РАН</p>
--	---

Сведения о выполнении планового назначения федерального бюджета на 2016 год на реализацию планов фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований в научных организациях, подведомственных ФАНО России, в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы

Суммы ассигнований из федерального бюджета на 2016 год распределены аналитическим методом, исходя из объемов финансирования научных тем в автоматизированной информационной системе ФАНО России, предназначенной для формирования государственных заданий на оказание услуг (выполнения работ) учреждениями, подведомственными ФАНО России, а также планов научно-исследовательских работ научных организаций, подведомственных ФАНО России, утвержденных Российской академией наук в рамках мероприятий настоящей Программы.

(млн. рублей)

Направление фундаментальных исследований	Ассигнования из федерального бюджета на 2016 год	
	План	Фактическое исполнение
I. Математические науки	2 135,31	2 009,18
II. Физические науки	14 379,01	13 228,69
III. Технические науки	4 835,69	4 448,83
IV. Информатика и информационные технологии	2 714,28	2 497,14
V. Химические науки и науки о материалах	8 589,4	7 902,25
VI. Биологические науки	10 567,64	9 722,23
VII. Физиологические науки	1 613,57	1 484,48
VIII. Медицинские науки	5 491,27	7 688,67
IX. Науки о Земле	11 343,66	10 436,17
X. Сельскохозяйственные науки	8 277,56	7 615,36
XI. Общественные науки	2 252,73	2 072,51
XII. Историко-филологические науки	2 963,18	2 726,13
XIII. Глобальные проблемы и международные отношения	663,65	610,56
ВСЕГО:	75 826,92	72 442,20
В том числе по кодам бюджетной классификации:		
007 0110 14 1 01 90000 600		63 924,00
007 0110 01 3 02 90000 600		4 103,20
007 0110 14 1 02 90000 600		1 778,30
007 0908 01 3 02 90000 600		2 636,70

Сведения о результатах по направлениям исследований в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы, полученных Российской академией образования и научными организациями, подведомственными Министерству образования и науки Российской Федерации, в 2016 году

Номер и наименование направления фундаментальных исследований (по Программе)	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
<p>1. Перспективы развития педагогической науки и образования в современном обществе</p>	<p>Исследованы особенности современного образовательного дискурса (способа приобщения учащихся к знаково-символическому содержанию культуры), отличающие его от господствовавших в прошлом методов, форм и алгоритмов этого процесса. Выявлен и охарактеризован инструментарий, позволяющий изучать процесс формирования у учащихся языковой общей и научной картины мира. Обоснована исследовательская стратегия изучения особенностей структуры языкового взаимодействия учителя и ученика.</p> <p>Разработан и апробирован диагностический инструментарий, позволяющий осуществлять когнитивно-лингвистический анализ и диагностику конкретных учебных материалов и давать оценку их когнитивно-лингвистической состоятельности.</p> <p>Сформулировано рабочее определение обучающей технологии. Дидактические основания создания и применения перспективных обучающих технологий представлены в виде их обобщенных дидактических характеристик, порядка описания и критериев оценки, что дает возможность сформулировать нормативные предписания для разработки таких технологий. Разработана классификация обучающих технологий на основании их направленности и ведущих функций.</p> <p>Описаны технологии смешанного обучения (разновидности «перевернутый класс», «смена рабочих зон»), технология образования в глобальном информационном сообществе (ТОГИС), технология организованного диалога, драмогерменевтика, панорамное обучение и другие. Установлены требования к существующим и вновь возникающим обучающим технологиям, обеспечивающие их соответствие вызовам времени.</p> <p>Определены структура и характерные черты технологий формирования научной картины мира. Выявлена специфика обучающих технологий в художественном образовании. Сформулирован перечень дидактических и управленческих характеристик перспективных обучающих технологий в корпоративном образовании: целесообразность, масштабируемость, реализуемость/практичность, интерактивность. Рассмотрены методологические основания проектирования субъект-субъектных образовательных технологий.</p> <p>Разработаны инновационные структурно-функциональная модель формирования социально ориентированной</p>

личности (на базе МБОУ), авторская технология реализации которой и проверки ее эффективности посредством поточно-группового метода обучения обеспечивает варианты различной сложности изучения предмета и содержание дополнительного учебного компонента с целью получения обучающимися опыта принятия и реализации самостоятельных решений по выбору, изменению и уточнению своих образовательно-профессиональных намерений.

Разработаны организационная и учебно-методическая составляющие модели профессионального образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (на базе ГБПОУ), компоненты полиструктурной модели колледжа – образовательного комплекса (теоретико-аналитический, организационно-содержательный и результативный), направленные на институционализацию крупной, открытой региональной образовательной организации в правовом статусе автономного учреждения среднего профессионального образования (АУ СПО).

Определены основные принципы построения организационной модели развития непрерывного образования в медиасреде: развивающее обучение; интеграция и преемственность с системой общего образования; единая образовательная среда. Разработан пропедевтический блок организационной модели развития непрерывного образования в медиасреде как составляющий элемент, в котором рассматривается система подготовки подрастающего поколения для овладения медиа- и информационной грамотностью на формальном, неформальном и внеформальном уровнях.

Выявлены особенности системы инженерного образования; разработана структура модели современного непрерывного инженерного образования, включающая в себя целевой, содержательный, процессуальный и аналитико-результативный компоненты, реализуемые на всех уровнях образования, определены **принципы и условия** ее реализации; выделены ключевые профессиональные компетенции инженера и группы способностей, необходимые для обеспечения эффективной профессиональной деятельности в быстроменяющихся условиях жизни.

Разработана модель геронтологического образования как открытая образовательная система; раскрыта содержательная составляющая модели, направленная на обучение прогнозированию, моделированию, предвидению и предвосхищению получаемого результата в рамках предполагаемой профессиональной деятельности; обучение знаниям и навыкам с опережающим прогнозом направления их развития; формирование умений найти смысловые значения изучаемой дисциплины для реализации в профессиональной деятельности; использование потенциала информационных, компьютерных, мультимедийных ресурсов; развитие специфических образовательных технологий; совершенствование познавательной активности обучающихся.

Разработаны методологические и методические основы историко-педагогической экспертизы стратегических государственных документов в сфере образования. Осуществлен целостный методологический анализ стратегий модернизации отечественного образования в 1930-е – первой половине 50-х гг. XX века. Проведен историко-теоретический анализ стратегических оснований государственной образовательной политики в 1930-1950 гг. Осуществлен историко-теоретический анализ процесса разработки и реализации стратегий развития отечественного

	<p>образования в педагогике Российского Зарубежья в 1930-е - первой половине 50-х гг. XX века. Охарактеризован процесс разработки и реализации стратегий модернизации политехнического образования в средней школе в 1930-е – первой половине 50-х гг. XX века.</p> <p>Дополнены представления о методологии трансдисциплинарного и технонаучного подходов в компаративистском исследовании. С позиции категории «развитие» проведен <u>анализ зарубежных теорий обучения</u>. <u>Выделены основные положения каждой из теорий</u>, которые считаются базовыми во всех зарубежных педагогиках: (идеи о развитии личности в образовательном процессе, <u>предполагаемых основных периодах</u> развития, доминантах развития и <u>подходах к решению проблем развития</u>). <u>Установлены основные научные направления</u>, в рамках которых развиваются теории развития и обучения (бихевиоризм, прагматизм, персонализм, когнитивизм, конструктивизм и структурализм). Выявлены подходы, объясняющие процессы развития и обучения детей, согласно зарубежным научным источникам.</p> <p><u>Показано, что основные</u> периоды развития в разных теориях представлены по разным основаниям. Одни и те же эмпирические данные в интерпретации разных исследователей выступают часто как разные факты (у разных исследователей интерпретируются по разному), что не позволяет представить целостную картину (затрудняет представление целостной картины) образовательного процесса и его развивающего потенциала.</p> <p style="text-align: center;">ИСРО РАО</p>
<p>2. Тенденции и закономерности развития (психического, физиологического и социокультурного) современного ребенка на разных этапах онтогенеза</p>	<p>Проведены психогенетические исследования, направленные на выявление соотношения наследственных и средовых факторов изменчивости когнитивных способностей у старших подростков 15-17 лет. В данной возрастной группе вклад фактора общей среды наиболее значителен (C=52%), наряду с фактором индивидуальной среды (E=23%). Проведено исследование регуляторных и личностных предикторов надежности действий и успешности достижения учебных и профессиональных целей в психологически напряженных условиях (ситуация экзамена). Показано, что осознанная саморегуляция выступает медиатором, способным скомпенсировать отрицательное влияние оценочной тревожности учащихся на результаты экзамена. Разработана диагностическая методика «Гражданская идентичность» и руководство по ее использованию.</p> <p>Проведен сравнительный анализ структуры и содержания социокультурной идентичности. Выявлена специфика содержания социокультурной идентичности в ситуации транзитивности; условия и факторы, определяющие модификацию как структуры, так и содержания социокультурной идентичности в неопределенном, изменчивом пространстве. Проведена модификация авторского инструментария, направленного на исследование различных аспектов социокультурной идентичности. Разработаны технологии, направленные на оптимизацию и гармонизацию различных параметров идентичности. Показана роль современных СМИ и СМК в личностном, когнитивном и информационном развитии дошкольников. Проведен психосемантический анализ пространственных и темпоральных характеристик современной информационной среды.</p>

Описаны особенности когнитивных метапредметных компетенций учащихся X классов, которые формируются на основе освоения способов решения проблем поискового характера, начальных форм познавательной рефлексии, умения планировать и логических действий построения рассуждений. Проведен анализ содержания профессиональной деятельности педагогов-психологов средних классов. Установлено, что деятельность современной психологической службы общего образования ориентирована преимущественно на достижение формальных результатов обученности и не содействует решению задач возрастного развития. Разработана многоаспектная типология текстовых заданий в учебниках нового типа на основе категории ценности, что может быть использовано при конструировании и экспертизе учебников по русскому и иностранному языкам.

ПИ РАО

Социологический портрет современного ребенка на разных этапах социализации пополнен результатами анализа данных социологического опроса 3056 учащихся 5-9 классов московских школ об отношении к учителю как референтному взрослому выявлены особенности межличностных отношений в рамках взаимодействия учителя с учеником.

Установлено, что на этапе обучения в основной школе авторитет педагога среди учащихся изменяется под влиянием возрастных, гендерных и социально-стратификационных факторов. При этом параллельно меняется и характер социально-ролевых отношений «учитель – ученик» в рамках учебной деятельности: с возрастом последовательно снижается доля учащихся, фиксирующих авторитарную позицию педагога; проявляется тенденция подчеркивания авторитарной позиции педагога среди подростков из слабых социальных страт; ученики с более низким социальным статусом среди одноклассников чаще фиксируют невозможность выражать свои чувства и мнения на уроках.

Выявлена высокая степень негативизма подростка относительно требований учителя по соблюдению норм социального поведения. Анализ содержания конфликтов показал, что лидерство подростка в группе одноклассников связано с его готовностью вступать в «мировоззренческие», «идеологические» конфликты с учителями. Подобную взаимосвязь можно рассматривать как «конфликт статусов», когда подросток стремится повысить собственный авторитет среди сверстников за счет снижения авторитета учителя.

Принципиальное значение имеет выявленная связь академической успешности с авторитетом учителя: если учащиеся с высокой академической успешностью чаще относятся к учителю позитивно (опорой авторитета учителя являются хорошо успевающие учащиеся), то низкая школьная успеваемость становится тотальным фактором, снижающим авторитет учителя среди подростков.

ИУО РАО

Социокультурный портрет современного ребенка на разных этапах детства (возрастные и индивидуальные

	<p>особенности формирования художественного восприятия и мышления) дополнен выявленными различиями в изменении возрастной динамики развития детей и подростков. Разработаны модели формирования художественного восприятия и мышления детей в условиях взаимодействия общего и дополнительного образования; определены уровни развития художественного восприятия у детей. Разработаны инновационные технологии гуманитаризации современного образования в условиях социокультурного пространства региона.</p> <p>Создан банк данных по результатам исследования художественно-творческого развития детей 1960-1980-х гг. и современных школьников в процессе приобщения к изобразительному искусству.</p> <p style="text-align: center;">ИХОиК РАО</p> <p>Получены новые данные о возрастно-половых особенностях познавательной деятельности и целенаправленного поведения, состояния здоровья, функционального состояния организма детей и подростков при разных видах деятельности на очередном этапе возрастного развития – 13-14 лет. Проведен комплексный анализ произвольной регуляции деятельности детей 5,5-7,5 лет, выделены критерии прогнозирования рисков школьной дезадаптации и трудностей обучения детей, связанных с особенностями управляющих функций. Результаты исследования позволяют выявить сильные и слабые стороны индивидуального развития ребенка, выстроить адекватную систему дошкольного и школьного образования, способствуют решению проблем в поведении и обучении детей подростков, снижению рисков школьной дезадаптации и повышению качества образования.</p> <p style="text-align: center;">ИВФ РАО</p> <p>Выявлены психологические условия развития индивидуальности ребенка в лингвистическом контексте. Проведено исследование теоретико-концептуальных основ взаимосвязи эмоционально-смысловой сферы и самосознания применительно к старшему дошкольному возрасту. Разработана, обсуждена и апробирована методика диагностики «Образа Я» в структуре самосознания у детей 6-го года жизни. Сформулированы основные принципы проведения нейропсихологической коррекции и выделены два аспекта нейропсихологического подхода к обеспечению психического здоровья, повышения обучаемости и успешности социальной адаптации детей.</p> <p style="text-align: center;">ИИДСВ РАО</p>
<p>3. Теоретические основания образовательных стандартов, программ, технологий и механизмов</p>	<p>Выявлены причины затруднений в реализации ФГОС, обоснованы принципы построения процесса обучения на основе ФГОС и система заданий, обеспечивающих формирование мета-предметных умений. Проведена экспертиза электронных учебных пособий; представлены методические подходы к формированию экономической грамотности, к обеспечению экологической составляющей ФГОС для устойчивого развития России; определены условия реализации воспитательного потенциала естественнонаучного и социально-гуманитарного образования; определены метапредметные результаты в курсах русского языка и литературы (основная школа и естественнонаучных</p>

<p>модернизации непрерывного образования (дошкольного, общего, профессионального и дополнительного)</p>	<p>дисциплин.</p> <p style="text-align: center;">ИСРО РАО</p> <p>Разработаны научно-методические основания технологического обеспечения современного воспитательного процесса. Обосновано диагностико-технологическое сопровождение экологического воспитания детей и молодежи в современной школе. Предложены авторские методики в жанре психолого-педагогических приемов и техник, позволяющие определить особенности эмоционально-нравственного отношения к природе, к окружающим людям и себе, направленные на появление у подростков сюжетных, зрительно-смысловых ассоциаций, углубленную рефлексию, самопознание. Раскрыты и представлены возможности арт-технологий, направленных на развитие эколого-этической культуры школьников.</p> <p>В качестве основного требования, предъявляемого к оценке качества дошкольного образования, определено совершенствование содержания и способов организации образовательного процесса в дошкольных образовательных организациях для достижения соответствия результатов освоения основной образовательной программы дошкольного образования современным требованиям ФГОС ДО. Определена специфика проявления общей одаренности в детском возрасте и основные показатели для выявления, развития и поддержки детей с признаками общей одаренности в дошкольной образовательной организации. В ходе изучения социокультурного пространства физкультурно-оздоровительной деятельности были расширены научные представления о психолого-педагогических условиях укрепления здоровья и физического развития детей.</p> <p style="text-align: center;">ИИДСВ РАО</p> <p>Выработаны критерии качества непрерывного художественного образования в контексте его соответствия требованиям модернизации системы образования. Разработаны принципы и технологии интеграции образовательных областей в программах воспитания и развития дошкольников. Создано дидактическое сопровождение формирования универсальных учебных действий на уроках искусства в основной школе. Выявлены педагогические возможности топики культуры в развитии литературного образования. Разработана современная модель преподавания различных учебных предметов в едином культурно-историческом контексте.</p> <p style="text-align: center;">ИХОиК РАО</p>
<p>4. Информатизация образования, интеллектуального развития и</p>	<p>Выявлено, что наиболее значимой угрозой информационной безопасности личности является феномен «распределённого сознания» как результат деятельности, осуществляемой, прежде всего, в среде Интернет. Выявлена и обоснована модель, которая объясняет механизм этой угрозы, заключающийся в нарушении логики в фундаментальной триаде: данные – информация – знание и в смешении этих принципиально различных понятий (в</p>

<p>социализации современного человека</p>	<p>том числе на уровне учебных, учебно-методических материалов для образования всех уровней).</p> <p>Обоснованы и разработаны модели, которые в дальнейшем будут положены в основу общей концепции или теории информационной безопасности личности. Выработаны рекомендации для практики, которые представлены, в частности, в статьях и реализованы в учебниках технологии для 5-8 классов.</p> <p>В исследовании философско-методологических, медико-психологических, социально-педагогических оснований создания и развития информационно-образовательного пространства обоснована и рассмотрена система параметров, описывающих позицию элемента (субъекта, объекта), принадлежащего информационно-образовательному пространству, или процесса, протекающего в нем. Представленная информация (в виде определенных параметров) о каждом субъекте (работник образовательного учреждения, который осуществляет образовательный процесс, участвует в нем и управляет им) и объекте (программно-аппаратное, информационно-методическое и пр. обеспечение образовательного процесса) может быть использована при проектировании информационно-образовательного пространства образовательного учреждения.</p> <p>Обоснованы и разработаны модели организации информационно-образовательного пространства образовательного учреждения для организации информационной деятельности субъектов образовательного процесса, в том числе при подготовке педагогических и управленческих кадров в области ИКТ и для реализации образовательных траекторий обучающихся в условиях технологически грамотного обеспечения функционирования программно-аппаратных и информационных комплексов образовательного назначения.</p> <p>Обосновано и представлено определение понятия «высокотехнологичная здоровьесберегающая информационно-образовательная среда». Разработаны теоретические основы проектирования такой среды с учетом использования современных информационных и коммуникационных технологий, в том числе и электронных образовательных ресурсов, а также интеграции в данную среду средств реабилитации пользователя.</p> <p>Представлены рекомендации по подготовке педагога в области формирования здоровьесберегающей личностно-ориентированной образовательной среды как в рамках учебного заведения, так и по месту пребывания или проживания обучающегося. Разработано научно-методическое сопровождение подготовки, сформулированы положения по первичной экспертизе сформированности высокотехнологичной здоровьесберегающей информационно-образовательной среды.</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ ИУО РАО</p>
<p>5. Теоретические основания и перспективные модели социализации и воспитания детей,</p>	<p>Проведен анализ теории и практики проектирования воспитания в демократической России в контексте реализации Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Выявлены тенденции развития теории и практики проектирования воспитания в демократической России. Разработаны подходы к развитию содержания воспитания в контексте реализации данной Стратегии. Изучены подходы к разработке индикаторов для оценки результатов развития воспитания в стратегическом формате. Обоснован субъектный подход</p>

<p>молодежи в условиях современного общества</p>	<p>к оценке результатов воспитательного процесса в образовательной организации.</p> <p>Определено содержание подготовки педагогов к проектированию воспитательного процесса и оценке результатов воспитательной деятельности в контексте проектирования профессионального стандарта «Специалист в области воспитания». Разработана модульная структура дополнительной образовательной программы повышения квалификации педагогов, ориентированной на формирование у них готовности к проектированию и анализу результатов воспитания на основе субъектного подхода. Подготовлен проект методических рекомендаций для специалистов органов управления образованием по оценке результатов воспитательной деятельности педагогов общеобразовательной организации.</p> <p>Сформированы концептуальные основы и подходы к мониторингу оценки эффективности государственной семейной политики как механизма развития воспитательного потенциала семьи и методика мониторинга и оценки ее эффективности. Дано определение воспитательного потенциала семьи. Выявлены показатели эффективности мероприятий в рамках реализации семейной политики и индикаторы эффективности мониторинга семейной политики, охватывающие реализацию мероприятий по комплексу направлений Концепции семейной политики. Обоснованы традиционные и инновационные подходы к исследованиям в области семьи, родительства, семейного воспитания и сопровождения.</p> <p>Доказано, что проблема социальной безопасности детей и молодежи непосредственно коррелирует с повышением результативности правовой и социальной политики государства, стабильностью, устойчивостью и гуманизацией социальных отношений в обществе, эффективностью различных форм общественной практики. Разработаны основы социальной безопасности личности в поликультурной среде. Выявлено, что формирование социального потенциала молодежи носит комплексный характер и является сферой педагогически обоснованного межведомственного и межинституционального взаимодействия, обусловленного экономическим, политическим, социокультурным развитием страны, ориентированного на удовлетворение запросов конкретной личности и семьи.</p> <p style="text-align: center;">ИИДСВ РАО</p> <p>Выявлен педагогический потенциал традиционной культуры в формировании духовно-нравственных качеств личности. Изучен потенциал поликультурной образовательной среды и роли художественной деятельности в создании поликультурной среды. Определены структурные компоненты личности, воспитание которых возможно в результате приобщения учащихся к пониманию художественно-творческого феномена народной культуры России. Обоснован в общекультурном, социальном и педагогическом аспектах потенциал художественно-поэтического феномена, представляемого комплексом народного календаря; разработаны принципы отбора содержания и построения занятий для моделирования с помощью комплекса народного календаря целостного образа народной культуры в восприятии ребенка.</p> <p style="text-align: center;">ИХОиК РАО</p>
--	---

<p>6. Теоретические основы и практические модели поиска, выявления и развития детской одаренности в целях максимального раскрытия возможностей интеллектуального, творческого, социального, личностного потенциала растущего человека</p>	<p>Создана и апробирована новая технология развития способности учителя распознавать и положительно оценивать творческие проявления учащихся 3-6 классов: творческую активность, гибкость, оригинальность и самостоятельность решений. На выборке младших школьников, участвовавших в олимпиадном движении 2013-16 гг., показана ошибочность использования его результатов в качестве основного критерия определения одаренности ребенка. Показано, что сдерживающим фактором в повышении эффективности современного психолого-педагогического сопровождения одаренных школьников является отсутствие комплексного междисциплинарного подхода, основанного на понимании одаренности как системного качества личности. Разработан план курса лекций по развитию художественной одаренности для системы высшего педагогического образования.</p> <p style="text-align: center;">ПИ РАО</p> <p>Определена специфика развития одаренных детей от 4-х до 13 лет в условиях предпрофессионального художественного образования. Выполнено теоретическое обобщение практики внедрения инновационной методики развития детей средствами современного искусства. Обоснованы принципы и закономерности психолого-педагогического сопровождения творческого развития личности в образовательном пространстве.</p> <p>Создана нормативная база организации и проведения конкурсов и фестивалей детского художественного творчества различных уровней (всероссийский, региональный, областной и др.).</p> <p>Процесс развития художественной одаренности детей и юношества средствами информационных и коммуникационных технологий строился на учете характерных особенностей развития одаренности в процессе творческой деятельности в классе электронных музыкальных инструментов. Показано значение каждого из видов деятельности, в совокупности предопределяющих характерные особенности развития одаренности учащихся. Выявлены основные педагогические условия развития литературной одаренности современных подростков средствами информационно-коммуникационных технологий. Определена специфика реализации содержания аудиовизуального произведения в процессе работы с обучающимися.</p> <p style="text-align: center;">ИХОиК РАО</p> <p>Разработаны формы выявления, развития и поддержки математической и естественнонаучной одаренности детей. Созданы модели и критерии оценки результатов многоуровневого тестирования. Выявлено, что окончательный результат формируется в зависимости от положения вариантов ответов в графе, представляющем данный тест, и от уровней значимости заложенных в тесте вариантов. Расширено количество примеров многоуровневых тестов по разным разделам математики. Разработано несколько методов формирования результирующей оценки в моделях многоуровневого тестирования.</p> <p>Создана методология и технология повышения компетентности учителей по компетенциям, связанным с категорией коммуникации и понятиями высказывания, текста, жанра, дискурса. Рассмотрена проблема</p>
---	--

взаимодействия коммуникативного феномена дискурса и ментального феномена стереотипа. Проведено исследование смыслового компонента деятельности педагога в контексте работы с одаренными детьми.

Разработаны теоретические основы преподавания темы «Гидролиз солей» в условиях работы с одаренными детьми. Исследованы возможности преподавания естественнонаучных дисциплин на допредпрофильном уровне. Разработаны принципы формирования вариативных составляющих на предпрофильном уровне обучения. Предложен вариант вариативных составляющих математического образования на предпрофильном уровне обучения с учетом взаимосвязей с инвариантными составляющими.

Выявлены формы использования элементов математической логики на профильном и специализированном уровне обучения детей, одаренных в области математики и естественнонаучных дисциплин. Разработан вариант представления в школьном курсе математики аксиоматических подходов к изучению геометрии и натуральных чисел на допредпрофильном уровне обучения. В геометрии представлена адаптированная аксиоматика Гильберта, в теории натуральных чисел – основы аксиоматики Пеано, которая непосредственно связана с аксиомой индукции, с ее применением к определению математических понятий и доказательствам утверждений, зависящих от переменных, принимающих значения из множества целых чисел. Выявлены виды занимательных задач, которые при обучении детей, одаренных в области математики и естественных наук, позволяют продемонстрировать прикладное значение элементов математической логики. Сформирован примерный набор задач для использования в обучении детей на профильном и специализированном уровне.

Проведены эпистемодидактические исследования содержания ряда программ обучения на профильном уровне обучения, в ходе которых были использованы рабочие программы общеобразовательных школ с углубленным изучением отдельных предметов, а также ряд учебников по соответствующим учебным дисциплинам и авторские программы обучения.

Разработана методология и технологии повышения компетентности учителей, учащихся и студентов педвузов, связанная с изучением функций с переменными в рациональной степени и их приложениями. Выполнено исследование, заключающееся в анализе и выявлении компетенций, относящихся к данному разделу. Проведены систематизация содержания учебного материала, структурирование содержания и подбор соответствующих вариантов задач.

Выявлены проблемы преподавания информатики в школьной урочной системе России, проведен анализ преподавания аналогичных дисциплин в образовании детей и молодежи за рубежом (Дания). Организовано и проведено анкетирование учащихся 9-10 классов на предмет их отношения к урокам информатики и дополнительным занятиям по этому предмету. По итогам анкетирования установлено, что интерес к информатике у учащихся имеется, подавляющее число школьников хотели бы на уроках информатики изучить современные языки программирования, научиться создавать динамические сайты, овладеть инструментарием для создания анимационных объектов. Проведен анализ методико-технологических особенностей сопровождения детской

	<p>одарённости в процессе обучения информатике в учреждениях дополнительного образования.</p> <p style="text-align: center;">ИПИОД РАО</p> <p>Охарактеризованы особенности личностных трансформаций высокоодаренных детей на этапе получения среднего профессионального образования. Выявлено, что от первого к четвертому курсу у студентов отмечается две основные тенденции. Первая свидетельствует о последовательном снижении значений шкал, характеризующих экстравертивные установки личности (открытость, смелость, конформизм), вторая указывает на рост общей тревожности студентов (возрастает напряженность, подозрительность, неудовлетворенность своими достижениями). На основе сопоставления структурных изменений взаимосвязей личностных характеристик студентов-актеров в течение второго, третьего и четвертого годов обучения определены три инвариантных комплекса характеристик, описывающих структурные особенности личности начинающего актера: тревожность, эмоциональная открытость, эмоциональное лидерство.</p> <p style="text-align: center;">ИУО РАО</p>
<p>7. Модернизация системы помощи лицам с ограниченными возможностями здоровья на основе развития отечественной научной школы специальной психологии и коррекционной педагогики и новых технологий трансляции научного знания</p>	<p>Представлены вариативные модели системы ранней помощи с учетом специфики регио-нальных условий и факторов; региональная базовая модель социального партнерства системы ранней помощи с системой здравоохранения и социальной защиты; подходы к профилактике и коррекции нарушений в развитии общения и речи детей с синдромом Дауна; содержание и методы коррекции нарушений во взаимодействии родителей со слепым младенцем; методы выявления детей группы высокого риска развития нервно-психических нарушений. Полученные результаты предназначены для оптимизации развития системы ранней помощи детям с ОВЗ, для обеспечения должного качества деятельности специалистов, работающих в данной системе.</p> <p>Пути и формы модернизации дошкольного, школьного и профессионального образования лиц с ограниченными возможностями здоровья в современных социокультурных реалиях включают современные систематизированные клинико-психолого-педагогические характеристики дошкольников с нарушениями слуха, зрения, речи, интеллекта, описание ресурсов и специальных условий их психосоциального развития. Научно обоснованы образовательные маршруты для детей с задержкой психического развития (ЗПР), с расстройствами аутистического спектра (РАС), возможные условия реализации их особых образовательных потребностей. Обобщены результаты изучения и формирования саморегуляции у старших дошкольников и младших школьников с ЗПР. Изучены особые потребности глухих студентов в использовании жестового языка в образовательном процессе, условия и факторы профессиональной самореализации слепых и слабовидящих.</p> <p>Проведен отбор, систематизация и трансформация в современные технологичные формы трансляции научного знания актуальных исследований в области специальной психологии и коррекционной педагогики, развивающих традиции отечественной научной школы дефектологии и раскрывающих новые ресурсы помощи детям с ОВЗ.</p>

	<p>Осуществлен отбор и уточнение дефиниций базовых терминов дефектологии, выступающих в качестве опорных конструкций архитектуры разработанного электронного терминологического словаря. Определены принципы организации и презентации актуальных взаимосвязей между базовой и развивающейся надстроечной терминологией.</p> <p>Дано целостное представление о содержании и методах психологической поддержки лиц с расстройствами аутистического спектра, а также о системе работы сурдопедагога на этапе реабилитации ребенка с кохлеарными имплантами. Представлены возможности использования речевой ритмики в работе над произношением дошкольников с нарушенным слухом. Разработана структурно-функциональная организация виртуальной профессиональной практики логопеда по освоению компетенций в сфере диагностики речевых нарушений. Полученные результаты применимы для систем подготовки специалистов педагогического профиля в вузах, для системы переподготовки и повышения квалификации работников образования.</p> <p style="text-align: center;">ИКП РАО</p>
<p>8. Интеллектуализация информационных систем и технологических процессов в сфере образования</p>	<p>Разработано содержание стандартов, определяющих педагогико-эргономические, медико-психологические и технологические характеристики педагогической продукции, реализованной на базе ИКТ (в том числе аппаратно-программных и информационных комплексов образовательного назначения), которые выдвигают условия безопасного для здоровья и педагогически целесообразного применения этой продукции. Установлено, что проведение экспертизы с последующей сертификацией продукции на соответствие установленным показателям обеспечивает использование педагогически целесообразной и безопасной для здоровья педагогической продукции.</p> <p>При решении прикладных задач педагогико-эргономические, медико-психологические и технологические характеристики являются: для экспертов – ориентиром в экспертной деятельности; для разработчиков педагогической продукции, реализованной на базе ИКТ, – основой (научно-педагогической, медико-психологической, нормативно-правовой и технологической) для создания этой продукции; для учителей, преподавателей и администрации образовательного учреждения – ориентиром при выборе (или отборе) педагогической продукции, реализованной на базе ИКТ, предлагаемой фирмами-разработчиками на рынке образовательных услуг.</p> <p>Раскрыты особенности реализации интегрированных интеллектуальных систем образовательного назначения, реализованных на основе моделей искусственных нейронных сетей; обоснованы и сформулированы принципы построения интеллектуальной проблемно-ориентированной образовательной системы на основе теории нечетких множеств, принципы построения и методы обработки образовательной информации в гибридной автоматизированной системе мониторинга и управления образовательной деятельностью обучающихся, а также принципы и критерии структуризации и семантического представления знаний в интегрированных интеллектуальных информационных системах образовательного назначения.</p> <p>Выявлены и описаны педагогико-технологические подходы к совершенствованию систем автоматизированного</p>

	<p>контроля знаний и методы структуризации знаний на основе адаптивных семантических моделей управления образованием. Разработана Концепция построения интеллектуальной проблемно-ориентированной образовательной системы на основе теории нечетких множеств (для преподавателей системы ВПО и специалистов системы управления образованием). Предложены иерархические модели представления знаний в интеллектуальных информационных системах образовательного назначения по слабо структурированным междисциплинарным областям знаний и базовая модель представления знаний в интеллектуальных информационных системах образовательного назначения.</p> <p>Использование интеллектуальных методов и моделей при разработке информационных систем образовательного назначения позволяет устранить замкнутость систем с жесткими моделями, не всегда позволяющими адаптировать их содержательную составляющую к конкретному уровню знаний обучаемых.</p> <p>Обоснованы разработанные модели интеллектуальных систем контроля знаний обучаемого, реализованные на основе теории адаптивных семантических сетей. Предложены модели представления знаний в интеллектуальных информационных системах образовательного назначения и контроля знаний обучаемых.</p> <p style="text-align: center;">ИУО РАО</p>
<p>9. Научные основы инновационного развития педагогического образования в современной России</p>	<p>Разработаны прогностические модели непрерывного педагогического образования: «Творческий, самостоятельный, рефлексивный учитель» и дидактическая деятельностьная модель подготовки педагога профессионального обучения, не имеющего педагогического образования, в прогностическом аспекте профессионального стандарта «Педагог». В основу моделей положены новые решения проблем в политике, теории и практике образования, деятельностный подход в гуманитарной парадигме образования и рефлексивные интенсивные практики. Разработано научно-методическое сопровождение моделей, теоретические и инструментальные аспекты гуманитарной экспертизы прогностических моделей развития педагогического образования.</p> <p>Разработана базирующаяся на контекстном, синергетическом и акмеологическом подходах концепция комплексного научно-методического сопровождения повышения профессионального уровня педагогов, модели ее реализации в процессе повышения квалификации учителей, формирования внутришкольной системы мониторинга уровня их профессиональных компетенций и организации научно-методических мероприятий. Научная значимость результатов заключается: в разработке теоретических основ профессиологической экспертизы педагогической деятельности с учетом взаимосвязанных требований ФГОС общего образования и профессионального стандарта педагога к профессиональному уровню учителей; в определении принципов научно-методического сопровождения повышения этого уровня; в разработке моделей педагогического и организационного компонентов системы этого сопровождения и критериев его эффективности.</p> <p>Разработаны теоретико-методологические основы сетевого взаимодействия учреждений педагогического образования, что дополнило педагогическое знание о моделях сетевого взаимодействия кластерного типа в процессе</p>

	<p>рассмотрения уровней, направления, содержания различных кластеров для педагогических работников образовательных организаций; о сущности кластерного подхода в педагогической среде за счет расширения границ понимания образовательного кластера в сетевом взаимодействии и раскрытия дидактических возможностей таких моделей. Показаны возможности моделей сетевого взаимодействия кластерного типа для организации неформального образования педагогических кадров в условиях традиционной системы повышения квалификации.</p> <p>Выделены принципы моделирования вариативных образовательных кластеров с учётом специфики адресатов и направленности. Обобщены и систематизированы различные модели сетевого взаимодействия кластерного типа учреждений педагогического образования разного уровня, содержания и направленности, которые могут быть использованы как теоретическая основа построения моделей формального и неформального образования, их интеграции, открывая возможности для вариативности.</p> <p>Рассмотрены основные тенденции развития образовательной политики государств-участников СНГ в сфере образования взрослых; факторы, влияющие на развитие пространства образования взрослых. Охарактеризованы национально-региональные образовательные ресурсы сферы образования взрослых, которые могут быть актуализированы для развития образовательного пространства СНГ. Научная значимость результатов связана с прогнозированием перспектив развития процессов образования взрослых и актуальных ресурсов для положительной динамики образовательного пространства СНГ, социальная значимость – с разработкой стратегии управления развитием образования взрослых в пространстве СНГ.</p> <p style="text-align: center;">ИУО РАО</p> <p>Разработана серия научно-методических пособий с целью оказания практической помощи работникам образования в приобретении и освоении знаний об особенностях физиологического, психофизиологического развития детей и подростков и познавательной деятельности, для эффективной организации учебного процесса, сохранения здоровья подрастающего поколения и решения проблем обучения и воспитания: «Диагностика и коррекция детей с дефицитом внимания старшего дошкольного – младшего школьного возраста»; Методика оценки нарушений когнитивного развития «Комплексная диагностика индивидуальных нарушений когнитивного развития и их коррекция»; «Подростковый возраст: особенности развития сердечно-сосудистой, дыхательной, эндокринной систем и адаптации к различным нагрузкам в условиях учебного процесса»; «Рациональная организация учебного процесса в начальной школе»; «Совершенствование компонентов техники скоростного бега учащихся (1-4 классы)»; «Оценка функционального состояния учащихся при занятиях физической культурой».</p> <p style="text-align: center;">ИВФ РАО</p>
10. Методология и стратегия	<p>Выявлено состояние практики управления реализацией программы формирования универсальных учебных действий (УУД) начального и основного общего образования (на примере общеобразовательных организаций г.</p>

<p>социокультурной модернизации образования</p>	<p>Москвы). Разработаны: инструментарий анализа урока, обеспечивающего формирование у обучающихся метапредметных результатов освоения основных образовательных программ общего образования, критерии и процедуры оценки готовности педагога к формированию у обучающихся УУД.</p> <p>Разработана модель управления процессом профессионального развития педагогов в аспекте освоения качественно новых профессиональных действий, необходимых для реализации ФГОС.</p> <p style="text-align: center;">ИСРО РАО</p> <p>Разработан и апробирован инструментарий мониторингового исследования активности подростка в социальных сетях, предполагающий проведение полномасштабного социологического опроса обучающихся основной и старшей школы. Инструментарий включает ряд содержательных блоков, направленных на изучение характеристики и особенностей досуговой деятельности современного подростка; влияния социально-стратификационных и социокультурных факторов на уровень доступности ИКТ и особенности информационной среды в целом; предпочтений в источниках информации и коммуникации (Интернет, социальные сети, традиционные СМИ и т.д.); рисков и последствий, связанных с активным использованием социальных сетей; влияния социальных сетей на процессы социализации; мотивов и цели использования ИКТ как в рамках досуга, так и в процессе учебной деятельности.</p> <p>Охарактеризованы особенности отношения к экстремизму подростков г. Москвы и г. Кишинева. Выявлено, что в зависимости от типа школы и своего национального статуса школьник ощущает себя частью большинства или меньшинства, что определяет его отношение к экстремизму. Степень вовлеченности подростков в экстремизм, их отношение к нему и выбор предпочитаемых форм протеста в Москве и Кишиневе значительно отличаются, что обусловлено особенностями взаимоотношений между представителями разных национальностей в этих городах. Выявлена важная тенденция подросткового отношения к экстремизму: подростки могут одобрять и оправдывать экстремистские действия на уровне выражения своей личной позиции, на микросоциальном уровне, но поддерживать его законодательный запрет на макросоциальном уровне.</p> <p>Проанализированы особенности мотивации чтения литературных произведений в зависимости от академической успешности и социального статуса обучающегося в классе. Показано, что академическая успешность, выступает важным фактором литературного развития школьников, определяя «зону ближайшего развития» читателя на всех этапах подросткового детства. Литературное развитие подростка является важнейшим фактором его успешной социализации: подростки-«социальные лидеры», особым образом чувствительны к социально-психологической реальности при чтении и оценке художественных произведений.</p> <p style="text-align: center;">ИУО РАО</p>
---	---

<p>11. Научные основы управления образованием в меняющемся мире</p>	<p>Разработаны показатели и инструментарий для оценки уровня компетентности учителей в реализации требований образовательного и профессионального стандартов, самооценки педагогическим коллективом качества инновационной деятельности в школе инновационной деятельности. Разработана модель готовности учителей к инновационной деятельности в школе и технология коллективной экспертизы инноваций. Представлена новая модель создания портфолио педагога, обновлен инструментарий измерения результатов образования, предложена интерпретация международных измерений качества образования и показаны пути преодоления отмеченных недостатков в функциональной грамотности.</p> <p style="text-align: center;">ИСРО РАО</p> <p>Осуществлено сравнительное исследование региональных и муниципальных моделей и механизмов независимой оценки качества образования. Проведено сплошное обследование всех субъектов РФ и обследование 216 муниципальных образований. Определен актуальный уровень развития организационного потенциала региональных и муниципальных систем независимой оценки качества образования, сформировано обобщенное представление об этом уровне в масштабах российской системы образования. Выявлена обусловленность вариативности систем, прежде всего, качеством используемой критериальной базы оценки, созданными организационными условиями для инициативной оценки уровня подготовки обучающихся, включенностью в оценку муниципальных органов управления образованием, а также потребителей образовательных услуг.</p> <p>Обосновано доминирование в настоящее время в региональных и муниципальных органах управления образованием при построении систем независимой оценки качества образования стратегия «исполнительской дисциплины». Оптимизируются усилия по решению новых задач за счет выполнения лишь обязательных нормативных требований и встраивания новых механизмов в старые организационные схемы, не используются возможности для инициативных действий, отсутствует поддержка и стимулирование муниципальных органов управления образованием к созданию единой системы оценки качества.</p> <p>Разработаны инструментарии для проведения социологических опросов воспитателей, администраторов дошкольных образовательных учреждений, а также родителей детей дошкольного возраста по оценке качества дошкольного образования.</p> <p>Использование инструментариев позволит оценить значимость групп индикаторов, характеризующих ресурсное обеспечение, контингент детей, профессиональную позицию и уровень профессиональной квалификации воспитателей, взаимодействие руководства ДОУ с семьей и соуправление, организацию условий воспитания ребенка в детском саду, взаимоотношения воспитателя и ребенка, родителя и воспитателя; совместную деятельность родителя и ребенка, социально-стратификационные и демографические характеристики и другие. Каждый инструментарий сопровождается методической запиской.</p> <p>Проведено исследование, в котором приняло участие 486 родителей детей старшего дошкольного возраста.</p>
---	---

Собранные данные стандартизированы и статистически обработаны.

Разработан инструментарий социологического опроса администраторов образовательных учреждений по оценке значимости индикаторов, характеризующих качество образования, а также составлена методическая записка по его применению. Разработаны блоки вопросов, входящие в инструментарий. Оценена значимость таких групп индикаторов, как нормативно-правовое регулирование и финансирование; научно-методическое обеспечение; кадровое обеспечение; медицинское обеспечение; различные социально-стратификационные характеристики воспитанников (контингент); материально-технические условия; особенности содержания детей в ДОУ; взаимодействие руководства ДОУ с семьей и соуправление.

Разработан инструментарий социологического опроса воспитателей дошкольных образовательных учреждений по оценке качества дошкольного образования, составлена методическая записка по его использованию. Инструментарий включает следующие блоки вопросов: особенности профессиональной позиции воспитателя; отношение к реализуемой в ДОУ программе обучения; организация условий воспитания ребенка в детском саду; уровень профессиональной квалификации воспитателей; финансовый аспект трудовой деятельности воспитателя ДОУ; оценка воспитателем детей, посещающих ДОУ; подготовка к школе; взаимодействие между воспитателем и ребенком; взаимоотношения между родителем и воспитателем; социально-стратификационные и демографические характеристики.

ИУО РАО

Разработаны показатели и инструментарий оценки уровня компетентности учителей в реализации требований образовательного и профессионального стандартов, самооценки педагогическим коллективом качества инновационной деятельности в школе. Разработана модель готовности учителей к инновационной деятельности в школе и технология коллективной экспертизы инноваций.

Представлена новая модель создания портфолио педагога, обновлен инструментарий измерения результатов образования, предложена интерпретация международных измерений качества образования и показаны пути преодоления отмеченных недостатков в функциональной грамотности.

ИСРО РАО

Уточнены алгоритмы юридического сопровождения деятельности научных и образовательных организаций, реализации потенциала обновленного законодательства об образовании, науке и научной деятельности на всех уровнях иерархии управления образованием и наукой.

Определены конкретные методики юридического сопровождения применения законодательства, регулирующего управление в сфере образования и науки, подготовлен ряд предложений по совершенствованию законодательства, направленных на повышение эффективности системы нормативно-правового регулирования отношений в сфере образования и исследовательской деятельности.

	<p>Разработана инфологическая модель базы данных произведений науки, полученных в результате выполнения государственного задания подведомственными учреждениями Министерства образования и науки РФ. Создан и прошел апробацию исследовательский прототип базы данных по разработанной инфологической модели. Разработана и апробирована модель технологии отраслевой регистрации произведений науки.</p> <p style="text-align: center;">ИУО РАО</p>
<p>12. Теоретико-методологические основы структурирования и развития профессионального образования разных уровней</p>	<p>Обоснованы базовые концепты разработки и реализации динамической модели реформирования профессионального образования в условиях высокой турбулентности экономико-социальной сферы. Определены основания типологии моделей управления развитием образовательных систем и структур, позволяющие на основе идеи и принципов итерационного подхода, осуществить анализ текущего состояния и потенциала развития образовательной организации в рамках временного цикла (строить простейшую шкалу измерений). Разработанная динамическая модель является масштабируемой и может использоваться на каждом уровне профессионального и высшего образования. Содержательная и инструментальная открытость системы позволяет использовать математические, социологические, экономические методы прогнозирования, проводить математическое моделирование, предусматривать риски.</p> <p>Выявлены закономерности, уточнены понятия, собраны и проанализированы эмпирические данные, позволяющие вскрыть специфику мотивационно-побудительных психических состояний аддиктивной личности в профессиональной школе разных уровней. Установлено, что в зависимости от того, какое значение придает индивид конкретной потребности, последняя становится побудительной силой и формируется в мотив поведения или остается в его сознании как факт, не имеющий актуального значения. Раскрыты выявленные взаимосвязи эмоционально-оценочных и мотивационно-побудительных психических состояний при выборе человеком аддиктивных форм поведения.</p> <p>По результатам эмпирического исследования установлено, в частности, что чем выше склонность к аддикциям, тем менее значимыми становятся для студентов все аспекты учебной мотивации, кроме мотива избегания. Студентам, склонным к аддикциям, менее свойственны интерес к жизни, радостные состояния как мотивационно-побудительные психические состояния, снижено восприятие состояния страха и чувства вины. У студентов с высоким уровнем склонности к аддикциям гораздо ниже развиты многие аспекты эмоционального интеллекта (эмоциональная осведомленность, самомотивация, эмпатия и управление эмоциями других людей), что отрицательно влияет на их возможность контролировать мотивационно-побудительные психические состояния, провоцирующие аддиктивные действия (потребление психоактивных веществ или другие акты аддиктивного поведения, к которым они склонны).</p> <p>На концептуальном уровне представлена идея научно-методического обеспечения профессиональной ориентации учащихся и студентов в условиях научно-образовательного кластера. Раскрыта сущность</p>

профессиональной ориентации, заключающаяся в единстве комплекса меро-приятий, реализуемых специально созданными и реально функционирующими подразделениями и организациями научно-образовательного кластера (нефтехимический профиль) с использованием всех необходимых ресурсов: квалифицированных кадров, материально-технического обеспечения, финансовых ресурсов.

Разработана модель научно-методического обеспечения профессиональной ориентации учащихся и студентов в условиях научно-образовательного кластера, состоящая из аналитически-целевого, теоретико-методологического; содержательно-технологического; и критериально-результативного блоков, позволяющая охватить все направления работы администрации, руководителей структур и подразделений научно-образовательного кластера в целях эффективной организации процесса профессиональной ориентации учащейся молодежи.

Осуществлен отбор и структурирование комплекса мероприятий (введение курсов; конкурсы профессионального мастерства, в том числе WorldSkills; организация летнего трудоустройства школьников по профилю и др.), направленных на обеспечение процесса профессиональной ориентации учащихся и студентов в условиях научно-образовательного кластера.

Определены условия отбора технологий реализации естественнонаучной и профессиональной подготовки в СПО, в основании которых учет: методологических требований – концептуальность, системность, эффективность, воспроизводимость, управляемость; имманентных свойств технологий – адаптивность, эффективность, вариативность. Выделены ведущие технологии: для обучения предметам общепрофессионального и профессионального цикла – технология модульного обучения, для самостоятельной учебной работы студентов – проектные технологии. Разработаны критерии и обоснована процедура оценки эффективности инновационных технологий обучения естественнонаучным и профессиональным дисциплинам в зависимости от профиля и уровня подготовки специалиста в современных условиях динамичных технологических перемен.

Определены концептуальные идеи проектно-целевого подхода к разработке технологий формирования гуманитарной компетентности будущего специалиста: признаки (концептуальность, системность, гуманитарно-ориентированное дидактическое целеобразование, инновационность, динамичная корректируемость); функции (гуманитарная и проектно-целевая); принципы (интеграции, целостности содержательного и технологического обеспечения, модульного структурирования, мотивационно-креативной активности, эмоционального творчества) применения данных технологий в процессе реализации ФГОС СПО в преподавании гуманитарных дисциплин.

Представлены результаты разработки диагностического инструментария оценки инновационных технологий проектно-целевого подхода к обеспечению ФГОС СПО в преподавании гуманитарных дисциплин в соответствии с критериями формирования гуманитарной компетентности (когнитивный, эмоционально-ценностный, деятельностный) и принципами мониторингового исследования: (диагностико-прогностической направленности; личностной целесообразности; педагогической коммуникативности; информационной интегративности и социально-нормативной обусловленности).

	<p>Разработаны классификационные характеристики технологий проектно-целевого подхода к реализации ФГОС СПО в преподавании дисциплин гуманитарного цикла: стратегичность, рациональное целеполагание, системность, компетентностная содержательность, структурность, гуманистическая направленность.</p> <p>Разработана модель повышения квалификации педагогических кадров в условиях разреженного образовательного пространства, включающую в себя: цель, управленческие задачи; методы управления деятельностью по повышению квалификации педагогов; функции, принципы, показатели эффективности повышения квалификации. Предложена поуровневая (в зависимости от профессиональной квалификации педагогов) деятельность по повышению квалификации каждой группы педагогов.</p> <p>Определена терминологическая и методологическая база исследования по моделированию непрерывного этнокультурного образования малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока.</p> <p>Выявлены теоретические положения мульти- и поликультурного образования в зарубежной и отечественной образовательной практике как базовой основы проектирования непрерывного этнокультурного образования малочисленных народов Севера.</p> <p>Разработана модель этнокультурного образования малочисленных народов. Определены следующие организационно-педагогические условия, обеспечивающие эффективную реализацию модели этнокультурного развития личности в организациях среднего и высшего профессионального образования: усиление культурологической направленности содержания образования; скоординированность целей функционирования систем базового и этнокультурного образования, обеспечивающая целостность и непрерывность процесса этнокультурного развития будущего специалиста.</p> <p>Определены и обоснованы методологические подходы и принципы системы коррекции межэтнических отношений в образовательной среде. Выявлено, что соблюдение педагогических условий на четырех уровнях (концептуальном, содержательном, технологическом и кадровом) способствует успешной коррекции межэтнических отношений в образовательной среде в полиэтническом регионе, а именно: создание поликультурного образовательного пространства; интеграция содержания межкультурного аспекта с содержанием дисциплин общего и профессионального образования; поэтапность и непрерывность формирования культуры межэтнических отношений; совершенствование кадрового потенциала.</p> <p>Установлено, что основу механизма коррекции межэтнических отношений в образовательной среде составляет технология интернационального и патриотического воспитания обучающихся. Определена ее структура (теоретический, практический и методический компоненты). Выявлены критерии и показатели эффективности процесса коррекции межэтнических отношений в образовательной среде.</p> <p>Обосновано, что позитивные межэтнические отношения формируются при гармоничном соотношении гражданской и этнической идентичности личности. Актуализация этнической идентичности при недостаточной ее совместимости с гражданской идентичностью приводит к обострению межэтнических отношений.</p>
--	---

ИППСП

Обоснована потребность практики в территориальных сообществах и по месту жительства в социальном педагоге, вызванная необходимостью превращения места жительства в пространство воспитания, создания социально безопасной комфортной для детей среды в социуме; появление профессионального педагогического работника в социальной среде по месту жительства, интегрирующего усилия специалистов и общественности в социально-воспитательной работе с детьми и семьей. Обоснованы современные технологии раннего включения реабилитируемого в трудовой процесс.

Выявлена принципиальная структура модели гендерной социализации школьников в образовании и основные модели гендерной социализации молодого поколения, обусловленные куль-турно-историческими и идеологическими предпосылками.

ИИДСВ РАО

Сведения о выполнении планового назначения федерального бюджета на 2016 год на реализацию планов фундаментальных научных исследований Российской академии образования и научных организаций, подведомственных Министерству образования и науки Российской Федерации в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2014-2020 годы

Номер и наименование направления исследований Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы	Ассигнования из федерального бюджета на 2016 год (млн. руб.)	
	План	Фактическое использование
1. Перспективы развития педагогической науки и образования в современном обществе	24,1	24,1
2. Тенденции и закономерности развития (психического, физиологического и социокультурного) современного ребенка на разных этапах онтогенеза	49,68	49,68
3. Теоретические основания образовательных стандартов, программ, технологий и механизмов модернизации непрерывного образования (дошкольного, общего, профессионального и дополнительного)	44,54	44,54
4. Информатизация образования, интеллектуального развития и социализации современного человека	10,65	10,65
5. Теоретические основания и перспективные модели социализации и воспитания детей, молодежи в условиях современного общества	31,64	31,64
6. Теоретические основы и практические модели поиска, выявления и развития детской одаренности в целях максимального раскрытия возможностей интеллектуального, творческого, социального, личностного потенциала растущего человека	25,11	25,11
7. Модернизация системы помощи лицам с ограниченными возможностями здоровья на основе развития отечественной научной школы специальной психологии и коррекционной педагогики и новых технологий трансляции научного знания	16,38	16,38
8. Интеллектуализация информационных систем и технологических процессов в сфере образования	11,71	11,71
9. Научные основы инновационного развития педагогического образования в современной России	9,36	9,36

10. Методология и стратегия социокультурной модернизации образования	14,08	14,08
11. Научные основы управления образованием в меняющемся мире	29,3	29,3
12. Теоретико-методологические основы структурирования и развития профессионального образования разных уровней	32,53	32,53
Всего	299,08	299,08

Сведения о результатах по направлениям исследований Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 годы, полученных Российской академией архитектуры и строительных наук и научными организациями, подведомственными Министерству строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации в 2016 году

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
АРХИТЕКТУРА		
1.	Теоретические и исторические проблемы архитектуры и градостроительства	<p>Проведен анализ характерных тематических перемен в теоретическом дискурсе архитектуры, в структурных преобразованиях профессиональной культуры, в программах архитектурного образования, в том числе пропедевтики, происходящих в условиях мировоззренческих, цивилизационных, технологических сдвигов. Рассмотрена теоретическая связанность новейших явлений архитектурной мысли с глубинными основаниями профессионального мышления.</p> <p>Изучение проблем сохранения и использования архитектурно-градостроительного наследия было направлено на изучение объектов ценного архитектурно-градостроительного наследия, особенно – предмета их охраны; на уяснение характера типологических и региональных проблем сохранения и приспособления (конверсии, музеефикации и др.), на выявление механизмов поддержания и развития исторической застройки.</p> <p>Обнаружены истоки самых современных концепций в спонтанной ризоматике всего концептуального поля архитектуры XX–XXI веков; раскрыты динамичные смысловые связи радикальных теоретических пространственных и эстетических концепций архитектуры, рожденных в 1960–1990-е годы, с концепциями, нарождающимися в XXI веке в условиях непредсказуемых и стремительных перемен самой субстанциональной природы главного места обитания человечества – города (мегаполиса); доказана ведущая роль общественных пространств в жизни современного города и их ценность как социального конструктора городского сообщества; доказано, что в архитектурных концепциях лидеров передовой архитектуры находят отражение все характерные признаки новой общественной формации – информационно-сетевое общества: коммуникативность, динамичность, открытость и интерактивность; разрабатывается структура нового, современного курса архитектурной пропедевтики, предполагающая его расширение за счет увеличения доли творческого мышления, с учетом реалий культуры XX–XXI веков; рассмотрены геометрия и риторика</p>

		<p>архитектуры как взаимосвязанные и взаимодополняющие дисциплины – в аристотелевском значении и в их истолковании Альберти.</p> <p>В научный оборот введены вновь выявленные документальные данные, уточнены и пересмотрены прежние историко-архитектурные сведения и оценки, сформированы новые аргументированные версии возникновения и развития целого ряда заметных, но остававшихся малоизученными явлений и процессов, относящихся к разным историческим периодам и культурным традициям. Завершено капитальное исследование внутренней трансформации древнерусских городов в канун наступления нового времени; изучено влияние опыта североевропейских стран на деревянное зодчество Русского Севера; тщательно разобраны творческие методы иностранных архитекторов, работавших в Санкт-Петербурге времен Петра I: Микетти, Леблона и Трезини; раскрыты механизмы формирования исторического самосознания и соответствующего профессионального мышления в связи с изучением архитектурного наследия Казани и Волжской Булгарии во второй половине XIX века.</p> <p>В области историко-культурного анализа объектов наследия, типологических и региональных проблем их сохранения – проведена научно обоснованная графическая реконструкция памятника новгородской архитектуры XIV века на основе историко-архивных материалов и данных, полученных при археологических раскопках с рассмотрением проблем его экспозиции. Раскрыты ранее не исследованные исторические особенности памятников Калининградской области, существующего положения в сфере охраны в сфере их охраны. Предложены принципы формализации критериев отнесения произведений прошлого к охраняемым объектам культурного наследия. Проведена работа по анализу типологических особенностей произведений промышленной архитектуры, влияющих на пути их перепрофилирования (промышленные объекты окраин Петербурга, транспортных объектов уральского региона). Проведен критический анализ проектов перепрофилирования памятников промышленной архитектуры Санкт-Петербурга.</p> <p>Новизна результата состоит в расширении спектра архитектурной теоретической проблематики. Исторические исследования позволили выявить корпус ранее неизвестных данных, уточнить и аргументировано пересмотреть ряд прежних сведений и характеристик, относящихся к ключевым и заметным событиям в истории архитектуры России, а отчасти и мира. В области решения проблем сохранения ценного историко-архитектурного наследия впервые проведен анализ специфических особенностей объектов культурного наследия категории «достопримечательное место», связанных с военными событиями (на примере памятных мест Сталинградской битвы); впервые проанализирована проблема экспозиции археологически раскрытого памятника русского средневековья – церкви Андрея Юродивого на Ситке под Великим Новгородом. Получены первые результаты по проблематике изучения и сохранения застройки малых исторических городов России.</p> <p>Значимость результата состоит в обоснованном подходе к оценке современного состояния</p>
--	--	---

		архитектуры, в объективизации картины сложения и эволюции архитектуры и градостроительства и в укреплении фундаментальных основ теории и методологии профессии. Исследования по проблематике сохранения историко-архитектурного наследия закладывают методические основы формирования достопримечательных мест идеологически важного типа объектов, связанных с памятью о военной истории страны. Сделан важный шаг по определению путей экспонирования археологических памятников.
2.	Междисциплинарные научные исследования в сфере архитектуры, градостроительства и строительных наук	Выполнен критический анализ существующей типологии жилища и предложены мероприятия по морфологическому развитию жилых образований различного масштаба. Разработаны теоретические подходы для проектирования природо-интегрированной пространственной среды, благоприятной для развития человека и сохранения природы. Выявлены социально-культурные проблемы и пути их решения в формировании архитектурно-пространственной среды современных городов в аспекте взаимодействия традиций и инноваций.
ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО		
3.	Развитие теоретических основ градостроительства	<p>Разработаны теоретические основы развития системы расселения России и региональных систем расселения; созданы теоретические предпосылки управления процессами урбанизированных систем и модели урбанизированных систем; проведена классификация и типология городов; определены новые пространственные формы расселения, проблемы глобальных городов; разработана стратегия управления процессами развития городов и урбанизации в разных районах. Проведен теоретический анализ и оформление основных теоретических принципов, определяющих изменения в планировочной структуре приграничного расселения в Российской Федерации; составлены сводные схемы территориального планирования приграничных районов Российской Федерации с выявлением планировочных решений, не отвечающих особенностям их приграничного положения.</p> <p>- Обобщен опыт освоения приполярного региона, Дальнего Востока и зон, прилегающих к Охотскому морю (включая Камчатку); определена специфика развития городов и городских поселений в этом регионе, созданы схематические транспортные структуры на этих территориях, а также даны предложения по этапам освоения этих территорий; разработаны научные основы формирования градостроительных и расселенческих схем развития приполярных и дальневосточных регионов России; разработана концепция организации городов нового типа, удобных для проживания в сложных климатических условиях; дано определение градоэкологических основ и планировочных направлений формирования ТОР ДВ согласно требованиям нового федерального закона; сформулировать комплекс экологических требований функционально-планировочной организации ТОР ДВ. Оценка экологической и социально-экономической эффективности новых форм организации территории. Разработаны основы теории расселения в зависимости от зонально-климатических, регионально-</p>

		<p>геологических природных условий, а также локализации цивилизационно-культурных памятников народов мира на основе этноландшафтного подхода к оценке пространства расселения как системной целостности.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Проведен анализ теоретических вопросов кластерной экономической политики влияния в России и за рубежом; оценка влияния кластерной экономической политики на развитие перспективных форм расселения, разработка путей согласования кластерной экономической политики и градостроительной политики в области расселения. Разработаны прогноз трансформации систем расселения с учетом кластерной политики и градостроительная оценка последствий реализации кластерной политики в экономике. - Проанализированы особенности пространственного функционирования, истории формирования региональной системы расселения (на примере Ульяновской области) и выявлены специфические тенденции ее развития, основные характеристики проблем и путей дальнейшего развития. Границы исследования обозначены стадией формирования системы расселения под действием агломерационных процессов. - Обобщены методы планировочной организации моноцентричных городских агломераций в различных природных и экономико-географических условиях (на примере Московской, Новосибирской и Красноярской агломераций). Даны оценки применимости ранее разработанных в отечественной науке подходов (в том числе концепции взаимосвязанного расселения) и влияния эколого-градостроительных условий на формы планировочной организации моноцентричных городских агломераций и корректировка основных принципов их планировочной организации. - Дан анализ и комплексная оценка полиэтничного расселения на территории Крыма. Исследованы возможности параметризации и использования метода трехмерного моделирования пространственных данных для выявления социальной структуры территории и определение социальных групп, и их исторической локализации. Составлены схемы современной системы расселения с анализом этнического состава расселения и серии схем исторического полиэтничного расселения; проведен анализ картографического материала и сделан прогноз развития системы расселения на современном этапе. - Обобщены ранее предложенные проектные варианты, проанализированы проблемы обеспечения и пространственных условий формирования транспортно-коммуникационного каркаса территории Российской Федерации. Проанализированы базовые научные положения отечественных и зарубежных ученых по проблемам расселения; исследование сложившихся
--	--	---

		<p>типов исторического расселения в различных региональных условиях и выявление их своеобразия (региональный уровень).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Дан анализ качественного функционально-пространственного развития регионов в аспекте межотраслевого взаимодействия промышленно-сырьевых агломераций, которые являются ключевыми двигателями пространственного развития отдельных северных регионов. - Разработаны теоретические основы нового методологического подхода к планированию и прогнозированию территориального развития города, базирующегося на моделировании естественных процессов в городской системе с учетом ее внутренних ограничений, а также факторов внешнего окружения. Разработаны принципы синергетического подхода, рабочих гипотез и необходимого понятийного аппарата. - Представлен анализ тенденций развития планировочной организации объектов науки и высшего образования на территории России с учетом прогрессивных подходов к пространственной организации исследовательской деятельности, установление общих закономерностей размещения и планировочной организации научных и образовательных центров на территории России в период модернизации страны. - Выполнены подбор и частичное восстановление выполненных по разным источникам исследований, объединяемых общим замыслом разработки коммуникационной теории города. Подведены итоги и формулировка позиций, по которым ранее выполненные работы занимают свое место в общей транспортно-коммуникационной теории города (включая феномен агломерации). Научные основы коммуникационной теории города. - Выполнен анализ положения социологии в градостроительной науке, дан обзор теоретических основ с опорой на труды П.А.Сорокина – ученого, который сформировал социологию как науку, основы которой заложены им в России (но хранятся в США); анализ пороков упрощенного прикладного градостроительства; полувековые итоги исследования иерархии систем расселения всех 133 коренных народов России (включая русских); предложения по формированию базовых отраслевых направлений градостроительной науки как фундаментальной науки, адекватной современным требованиям эпохи НТР. - Дан анализ проблем формирования каркаса улично-дорожной сети поселений, существующей отечественной и зарубежной теории и практики их решения. - Дано определение целостного представления о современном городе в России для градостроительной науки; архитектуры; городского управления и городского права на основе
--	--	--

		<p>политики ООН в развитии поселений и сложившейся и зарождающейся науки о городе в России и в мире.</p> <p>Сформулированы базовые понятия и важные критерии выявления региональной специфики, типологии расселения, влияющие на территориальные, планировочные и качественные параметры систем на основе обобщения многолетних исследований по изучению закономерностей развития городов и формированию планировочной структуры исторических систем расселения.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Исследованы объективные закономерности, технологии и механизмы повышения качества и безопасности городской среды. - Разработаны принципиальные положения по обеспечению урбоэкологического акцента в градостроительном развитии, связности территорий посредством транспортных и информационно-технологических коммуникационных решений. Подготовка концептуальных предложений по обеспечению принятых Россией обязательств по климатическим проблемам в аспекте территориально-градостроительной деятельности, том числе Парижской конференции по климату («низкоуглеродный мир») под эгидой ООН. - Проанализированы предпосылки научно-технического прогресса в области безопасности строительства и функционирования городских объектов и структур, соответствующих современным и перспективным тенденциям градостроительного развития. Разработаны принципиальные положения, определяющие состав работ и направления научно-технического прогресса в области обеспечения комфортной организации городской среды. - Определены основные факторы, влияющие на формирование экологически безопасной и комфортной жилой застройки. Разработаны методологические основы проектирования энергоэффективной, ресурсосберегающей, экологически безопасной, экономически доступной и комфортной жилой застройки; разработка научных основ по использованию в проектах жилой застройки новых ресурсосберегающих и энергоэффективных технологий (альтернативные источники энергоснабжения, безотходные и малоотходные технологии переработки бытовых отходов и др.). - Обобщено и систематизировано состояние проблемы планирования и градостроительного регулирования развития поселений, выделены проблемы градостроительного планирования использования территорий, нарушенных в результате угледобывающей деятельности. Установлено влияние особенностей наземной и подземной территорий, социально-экономических зон тяготения и транспортной доступности поселений
--	--	---

		<p>на определение границы градостроительного ареала угледобывающей территории.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Разработаны принципиальные предложения по учету влияния инвестиционных проектов на развитие города, использование городской территории и безопасность жизнедеятельности; их использование для реализации стратегии развития города. Поиск новых форматов градостроительного анализа территорий и градостроительных принципов с учетом влияния инвестиционных проектов. - Проведены анализ и обобщение опыта разработки и применения местных нормативов градостроительного проектирования (МНГП) при разработке генеральных планов городов и проектов правил землепользования и застройки (ПЗЗ). - Определены закономерности и особенности пространственного развития Воронежской агломерации в условиях современной России; выявлены градостроительные параметры, обеспечивающие благоприятные условия жизнедеятельности человека в городской агломерации. Проведён анализ взаимодействия искусственной среды с экосистемой городской агломерации. - Проведен анализ и обобщены прогнозные материалы по изменению и приспособлению к изменению климата в территориально-градостроительной политике России и мира. Определены аномальные климатические и микроклиматические факторы, учет которых необходим в территориально-градостроительной политике России. - Проведён анализ сложившейся в настоящее время проблематика социально-градостроительных исследований и обследований населения по городам - областным центрам Центрального Федерального округа как научно-информационная основа при разработке и реализации генеральных планов городов. - Проведён анализ действующих законодательных документов РФ федерального и регионального значения по охране природных ресурсов, улучшению качества жизни, предупреждению чрезвычайных экологических ситуаций, а также ретроспективный анализ нормативно-методических документов по разработке экологических разделов в составе градостроительной проектной документации. Систематизированы основополагающие научно-методические подходы к их составу и содержанию, включая оценку природной и экологической ситуации («оценочный блок») и выработку градостроительной эколого-ориентированной политики, организацию системы природоохранных мероприятий («конструктивный блок»).
--	--	---

5.	Междисциплинарные научные исследования в сфере архитектуры, градостроительства и строительных наук	<p>Разработаны концептуальные положения обеспечения качественно нового уровня среды жизнедеятельности человека и общества на основе достижений российской и мировой науки. Определены ключевые направления модернизации искусственной среды жизнедеятельности на территории России на основе гармонизации экономических, экологических, социальных, эстетических, технологических параметров.</p> <p>Разработаны методологические основы по обязательному учёту индикативной оценки положений урбоэкологического характера в документах градостроительного планирования.</p> <p>Рассмотрены важнейшие междисциплинарные аспекты формирования архитектурно-градостроительной среды на территории России на современном этапе.</p> <p>Разработаны урбоэкологические принципы, обеспечивающие природоохранный компонент территориального планирования при внедрении инновационных инженерных решений.</p> <p>Разработан комплекс мероприятий по созданию экологически безопасной и здоровой жилой среды в городских поселениях и жилых образованиях с использованием новых инженерных технологий жизнеобеспечения.</p> <p>Определены основы формирования территориально-градостроительной политики развития пригородных территорий крупных городов на принципах обеспечения современных стандартов жизни в сезонных поселениях.</p> <p>Предложена система превентивных мер в сфере территориального планирования, направленных на обеспечение безопасности населения.</p> <p>Определены особенности планировки и застройки городов и регионов при использовании возобновляемых источников энергии в условиях России.</p> <p>Сформулированы градостроительные принципы освоения приречных территорий в условиях развития городских территорий.</p>
6.	Выявление тенденций развития и прогнозные исследования	<p>Разработан прогноз пространственного развития территории России; научно обоснованы направления комплексной модернизации градостроительной деятельности, в том числе:</p> <p>Разработаны прогнозные концепции пространственного развития территории России на основе краткосрочного, среднесрочного и дальнего порога прогнозирования; стратегические приоритеты территориально-градостроительной политики РФ на основе концепции устойчивого развития.</p> <p>Разработаны основные направления регулирования развития городских агломераций, в наибольшей степени отвечающие долгосрочной стратегии страны и интересам проживающего в них населения. Дана оценка современной и перспективной роли городских агломераций в социально-экономическом развитии России, её территориальной организации и расселении; проанализирован зарубежный опыт регулирования</p>

		<p>развития городских агломераций и возможность его использования в условиях Российской Федерации. Определены возможные направления и методы регулирования развития городских агломераций с учетом основных тенденций социально-экономического развития и пространственной организации Российской Федерации.</p> <p>Разработаны основные направления регулирования использования природно-ресурсного потенциала России, и ее международных обязательств, отвечающих стратегическим интересам развития РФ и качества состояния окружающей среды.</p> <p>Дана оценка природно-ресурсного потенциала и основы ландшафтного потенциала для стратегического планирования РФ, обеспечивающих устойчивое, гармоничное развитие территорий, повышение роли в социальном экономическом развитии страны и её пространственной организации.</p> <p>Предложены теоретически вероятные модели пространственной организации системы расселения и определена степень взаимосоответствия таких моделей и вероятных сценариев долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации. Обоснована модель пространственной организации системы расселения, наиболее соответствующая требованиям обеспечения национальной безопасности, устойчивого и динамичного развития Российской Федерации.</p> <p>Созданы основы формирования государственной градостроительной политики России, оптимизирующей процессы расселения в регионах с богатым историко-культурным наследием.</p> <p>Проведён анализ процесса эволюции структуры поселенческого каркаса Архангельской области, трансформации природного и культурного ландшафта, состояния историко-культурного наследия и традиций; представлен анализ региональных особенностей демографической ситуации, ее влияния на расселение, пространственную организацию региональной социальной инфраструктуры.</p> <p>Исследованы закономерности и сформулированы градостроительные аспекты проблем расселения мигрантов при разработке прогноза пространственного развития территории России и схем территориального планирования ее регионов.</p> <p>Актуализированы градостроительные приоритеты в цепочке стратегического планирования (социально-экономического и территориально-градостроительного). Границы исследования – города-центры субъектов Федерации.</p> <p>Разработаны стратегические направления развития градостроительства на долгосрочный период как основы формирования Градостроительной доктрины России.</p> <p>Разработаны требования к классификации развития городских градостроительных систем; градостроительные показатели социально-экономического и экологического развития субъектов РФ и городских округов. Сформирован рейтинг градостроительной деятельности развития субъектов РФ и</p>
--	--	--

		<p>городских округов.</p> <p>Представлен анализ исходной информации по данным, полученным от исследуемых городов-центров субъектов Сибирского и Дальневосточного Федеральных округов Российской Федерации; выявлены тенденции их территориального развития на среднесрочную и долгосрочную перспективу.</p> <p>Разработаны теоретические основы комплексной модернизации градостроительной деятельности в условиях перехода страны на инновационный путь развития. Получены следующие основные результаты.</p> <p>Предложена теоретическая модель модернизации градостроительной деятельности на основе анализа результатов фундаментальных исследований по градостроительству и их сопоставления с актуальной законодательной, нормативной, научной, институциональной, внедренческой базой по градостроительству. Разработаны концептуальные предложения по решению ряда теоретических и методологических задач по внедрению результатов фундаментальных исследований в практику градостроительства.</p> <p>Разработаны методические подходы к проектированию социально и экономически обоснованных генеральных планов городских поселений, обеспечивающих повышение их градорегулирующей роли.</p> <p>Определены общие принципы и схемы разработки генеральных планов городов с более детальным рассмотрением социально-экономических вопросов, эффективности, механизмов реализации.</p> <p>Разработаны новые подходы к формированию отечественных градостроительных систем нового поколения, основанных на учете новых реалий развития современного общества. Определены градостроительные условия перехода к новой градостроительной парадигме, основанной на новых социально-экономических, геополитических, урбоэкологических тенденциях общественного развития и реальном функционировании сложившихся городских систем.</p> <p>Разработаны принципы формирования законодательных центров национальных столиц, построения модели их эффективного пространственного размещения на основе развития центров трех основных ветвей власти – законодательной, исполнительной и судебной, а также выявления тенденций их возможных преобразований в будущем. Разработана теоретическая модель пространственного размещения в столицах и внутренней организации центров законодательной власти на основе анализа существующих столичных городов мира, а также типология прилегающих к центрам законодательной власти общественно-церемониальных пространств и их роли в столичной структуре.</p> <p>Определены стратегические приоритеты инновационного развития градостроительства на основе анализа отечественной и зарубежной отраслевой теории и практики. Разработан комплекс инструментов и механизмов внедрения инноваций в системообразующие отраслевые сектора.</p> <p>Разработаны принципы и рекомендации по реконструкции сельских поселений и территориальных систем</p>
--	--	---

		<p>расселения, как экологически устойчивых и эстетически привлекательных. Даны предложения по рейтинговой оценке градостроительной устойчивости и качества среды жизнедеятельности сельских территорий.</p> <p>Разработаны и обоснованы предложения по оптимизации системы территориального планирования (включая совместную подготовку проектов) и планировки территории с учетом особенностей крупной городской агломерации.</p> <p>Разработаны научное обоснование и методология перехода к новым цифровым форматам использования, обработки, представления и обмена пространственными данными на современном этапе развития территориального планирования и градостроительного проектирования в России, на основе объектно-ориентированного подхода и применения семантических технологий.</p> <p>Разработана научно обоснованная концепция совершенствования законодательства, регулирующего градостроительную деятельность, на основе концептуального моделирования «территориально-планировочного отношения» с несколькими уровнями конкретизации. Сформирована полная структура (типологию) предмета правоотношений сторон как объекта регулирования и их онтологию. Обоснована структура системы регулирования отношений в области территориального планирования, включая уровни регулирования, и составить специальный словарь-тезаурус. Обоснованы на основе новой концептуальной модели отношений в области территориального планирования предложения по совершенствованию законодательства, в том числе по составу и структуре разрабатываемых проектов законодательных и иных нормативных правовых актов.</p> <p>Разработана матрица эффектов целостного регулирования сферы территориального планирования, как базы для анализа и оценки регулятивного воздействия соответствующих актов законодательства.</p> <p>Разработаны научно обоснованные принципы организации поселений и жилых образований с малоэтажной жизнеобеспечивающей жилой застройкой для типичных градостроительных условий Крыма. Разработана концепция создания малоэтажной застройки с инновационными технологиями жизнеобеспечения в условиях Крыма – в оценке природного ландшафта для выбора территорий, пригодных для размещения поселений и жилых образований с малоэтажной жилой застройкой.</p> <p>Разработаны концептуальные подходы к формированию нормативной базы для территории опережающего развития (ТОР); выявлены сложившиеся в настоящее время проблематики по: инженерному обеспечению и экологическому сопровождению проектной деятельности на территориях опережающего развития; детализация требований по градостроительной деятельности на территориях ТОР.</p> <p>Актуализированы градостроительные исследования для повышения качества городской среды; дан анализ, выявлены проблемы, разработаны предложения по совершенствованию качества городской среды; границы исследования – вопросы инженерного обеспечения поселений в составе градостроительной документации</p>
--	--	--

		<p>(схемы территориального планирования, генеральные планы поселений и проекты планировки территории).</p> <p>Разработаны наиболее эффективные новые приемы формирования сети городского пассажирского транспорта и системы магистральных улиц и дорог повышенной категории в городах на базе проведенного анализа их работы на экспериментальных схемах различной конфигурации с использованием авторской программы – «Транспорт – 2006 CHER.ABV»; разработана система показателей и оценка работы проектных схем магистральных улиц и дорог повышенной категории и сети ГПТ в процессе разработки генеральных планов городов РФ. Сравнение современных отечественных (традиционных) методов расчета транспортных систем при разработке генеральных планов городов с зарубежным опытом таких расчетов.</p> <p>Сформулированы направления интенсификации использования городских территорий и их функциональной трансформации на основе анализа тенденций территориального развития и функционального использования территорий городов Южного и Крымского федеральных округов России. Проанализировано содержание градостроительных разработок и статистических материалов по вопросам территориального развития исследуемых городов. Выявлены основные тенденции, проблемы развития и использования городских территорий, их функциональной трансформации на базе обобщения опыта проектирования и анализа реализации генеральных планов городов; выявлены потенциальные территориальные резервы для их перспективного развития.</p>
СТРОИТЕЛЬНЫЕ НАУКИ		
7.	Развитие теоретических основ строительных наук	<p>Исследованы механизмы деградации материалов на основе цементных и полимерных связующих, а также металлов различной структуры и химического состава, под воздействием агрессивных климатических факторов, биологически активных сред и построение физико-механические и реологические модели материалов с учетом факторов деградации.</p> <p>Разработаны составы строительных композиционных материалов на основе цементных и полимерных вяжущих с повышенной стойкостью к агрессивным климатическим факторам, биологическим сопротивлением и улучшенными физико-механическими свойствами.</p> <p>Проведен расчет энергетической оптимизации динамически нагруженных конструкций при наличии коррозионных повреждений и виброползучести и без них.</p> <p>Разработан метод и расчет конструктивных систем из железобетона с разрушением несущих элементов по наклонному сечению при совместном проявлении их силового нагружения и средовых повреждений. Разработаны предложения по проектированию адаптационно-приспосабливаемых к аварийным воздействиям конструктивных систем зданий и сооружений с учетом особенностей характера разрушений по наклонным сечениям.</p> <p>Исследованы механика разрушения, свойства, долговечность волокнистых композитов с применением</p>

	<p>фрактальных моделей.</p> <p>Построена объемная энкриментальная модель деформирования и прочности бетонных и железобетонных элементов для развития эффективных слабоитерационных и безитерационных методов расчета конструкций.</p> <p>Проведены комплексные экспериментальные исследования для разработки теории прочности и деформативности новых высокопрочных бетонных и сталефибробетонных элементов и конструкций.</p> <p>Сформулированы единые иерархически выстроенные расчетные модели строительных конструкций на основе совместного применения дискретно-континуального метода конечных элементов и метода конечных элементов; алгоритмическая база, реализующая многоуровневый подход к исследованию напряженно-деформированного состояния конструкций в рамках единой иерархически выстроенной расчетной модели на основе совместного применения дискретно-континуального метода конечных элементов и метода конечных элементов; получены первичные результаты решения модельных, тестовых и практически важных задач многоуровневого расчета строительных конструкций.</p> <p>Сформулированы корректные постановки задач в рамках теоретических предпосылок строительной механики, механики деформируемого твердого тела и жидкости/газа; выполнен анализ и обобщение результатов исследований в области теоретической и экспериментальной аэрогидроупругости как отечественных, так и зарубежных авторов, представленных в виде научных статей, монографий, учебников, диссертаций и др.; подробно изучены современные математические модели, численные методы и их реализации, позволяющие решать наукоемкие, практически значимые задачи строительной аэрогидроупругости с возможностью в полной мере учитывать взаимное влияние друг на друга конструкции и потока, а также сложности конструктивных решений реальных сооружений и трехмерного динамического поведения потока.</p> <p>Развита физико-механическая модель и вычислительный метод расчета плоскостных конструкций из новых видов высокопрочных сталефибробетонов.</p> <p>Разработана методика расчета неоднородных по толщине и по пространственным координатам пологих оболочек на прочность и устойчивость; исследовано влияние параметров неоднородности материала.</p> <p>Разработан метод расчета осадки зданий в зоне влияния подземного строительства при применении активных и пассивных защитных мероприятий с учетом жесткости надземных конструкций зданий.</p> <p>В том числе получены конкретные результаты научных исследований:</p> <p>сформулированы корректные континуальные операторные и вариационные постановки краевых задач строительной механики для реализации разрабатываемого многоуровневого подхода к исследованию напряженно-деформированного состояния конструкций; выполнена первичная программно-алгоритмическая реализация и апробация разрабатываемого многоуровневого подхода;</p>
--	---

		<p>обобщены современные математические модели, численные методы их реализации, позволяющие решать наукоемкие, практически значимые задачи строительной аэрогидроупругости с возможностью в полной мере учитывать взаимное влияние друг на друга конструкции и потока, а также сложности конструктивных решений реальных сооружений и трехмерного динамического поведения потока; сформулированы корректные постановки задач в рамках теоретических предпосылок строительной механики, механики деформируемого твёрдого тела и жидкости / газа;</p> <p>разработана контактная модель и проведен конечно-элементный анализ модельных контактных задач в результате проведенных испытаний образцов сталежелезобетонных конструкций с различными классами бетонов; определены основные физико-механические характеристики оптимальной «матрицы» высокопрочного бетона – призмная прочность R_b, прочность на растяжение R_{bt}, модуль упругости E_b, динамический модуль; установлен наиболее экономичный (учитывая большую стоимость стальной фибры) состав высокопрочного сталефибробетона (ВСФБ) с минимальным количеством фибры 120 кг/м³; разработана программа длительных испытаний установленного экономичного ВСФБ и начаты длительные испытания образцов ВСФБ и соответствующего ВФБ в возрасте 7, 28 и 90 суток;</p> <p>обобщены результаты экспериментальных исследований физико-механических характеристик новых высокопрочных конструкционных материалов при кратковременных и длительных напряжениях; сформированы аналитические зависимости по описанию физических соотношений для таких конструкционных материалов при плоских напряженных состояниях; разработаны предложения по учету полученных физических соотношений в деформационной теории железобетона с трещинами; полученные результаты являются основой формирования на следующем этапе работы общей деформационной модели плоского напряженного состояния с учетом деформаций ползучести в процессе возведения и эксплуатации конструктивных систем многоэтажных и многопролетных зданий и сооружений;</p> <p>получены и исследованы прочностные и деформационные характеристики обычных тяжелых бетонов В40 и В50 из смесей нормальной жесткости и пластифицированных в условиях двухосного сжатия при статическом и динамическом нагружениях;</p> <p>разработана методика проведения экспериментальных исследований железобетонных составных балок и характерного фрагмента конструктивной системы по оценке динамических догрузений в арматуре в момент трещинообразования при внезапных структурных перестройках в элементах конструкции, получены новые экспериментальные данные по оценке динамических догрузений в арматуре в момент трещинообразования; определены динамические догрузки в арматуре в момент трещинообразования в сечениях железобетонных элементов фрагмента при внезапных структурных перестройках в конструктивной системе; разработана модель деформирования плосконапряженного коррозионно повреждаемого железобетонного элемента в зоне контакта двух бетонов;</p>
--	--	---

		<p>проанализирован мировой и отечественный опыт по обеспечению конструктивной безопасности объектов с подземной частью путем преобразования свойств специфических грунтов (техногенных грунтов и рыхлых песков); разработана методика определения характеристик грунтов основания, сложенных насыпными грунтами и преобразованных методом инъектирования цементного раствора и химическим закреплением (силикатизацией);</p> <p>выявлены особенности трещинообразования и разрушения, определены величины компонент расчетного аппарата теории в зависимости от изучаемых факторов, преобразованы выражения для определения геометрических и физических параметров модели разрушения; разработан подход к оценке напряженно-деформированного состояния каменных кладок на основе теории сопротивления анизотропных материалов сжатию и диаграммном методе, позволяющем использовать прочностной потенциал кладок из современных материалов с высокой степенью экономической эффективности проектных решений;</p> <p>получены разрешающие уравнения теории многослойных пластин с применением метода контактного слоя и их частные случаи, среди которых: разрешающие уравнения изгиба многослойной балки с учетом вынужденных усилий и неоднородности, обусловленных действием физических полей; разрешающие уравнения многослойной пластины при отсутствии изгиба (случай нормального отрыва); решены задачи изгиба трехслойной балки, включая задачи об изгибе двухслойной балки для случая несжимаемости контактного слоя и изгиба многослойной балки в рядах Фурье по синусам; задачи о напряженно-деформированном состоянии многослойной пластины при нормальном отрыве; построены кривые длительной прочности многослойной пластины при нормальном отрыве; произведено сравнение напряженно-деформированного состояния монолитного и слоистого стержня в процессе ползучести;</p> <p>обобщены результаты биологических и физико-механических исследований и установлено, что расчетная долговечность композиционных материалов на основе разработанных составов, эксплуатируемых в условиях воздействия биологических агрессивных сред, превышает долговечность композитов на основе традиционных цементов, что позволяет значительно сократить расходы на их эксплуатацию, в том числе за счет затрат на ремонтные работы;</p> <p>проведён численный эксперимент для изучения напряженно-деформированного состояния (НДС) железобетонных балок в «пролёте среза», внесён ряд уточнений в схему деформирования балок в «пролёте среза», получен уточняющий коэффициент для определения кривизны с учётом угла сдвига; предложены обобщенные аналитические зависимости для математического описания диаграмм-изохрон длительного деформирования бетона и на их базе разработаны предложения по развитию программного комплекса по расчету железобетонных конструкций при плоском напряженном состоянии при длительных режимных нагружениях методом конечных элементов;</p> <p>разработана методика построения технологического процесса и определения несущей способности</p>
--	--	--

		<p>фундамента булавовидной конструкции в вытрамбованных котлованах; экспериментально показано, что фундаменты булавовидной конструкции имеют повышенное сопротивление касательным силам морозного пучения грунтов; установлено, что при вытрамбовывании котлованов под фундаменты булавовидной конструкции в нормально уплотненных глинистых грунтах со степенью влажности $S_r > 0,7$ грунты в пределах верхней зоны на расстоянии $b \leq 2b_{cp}$ уплотняются в 1,05 раза, а в нижней зоне под уширением на глубине $h \approx b_{cp}$ в 1,1÷1,2 раза;</p> <p>продолжено формирование информационной базы развития научных основ и практических принципов, технических технологических решений получения строительных композитов с повышенным уровнем конструкционных свойств в соответствии с параметрами строительных конструкций; обоснованы принципы управления критериями однородности / неоднородности структуры строительных композитов и, соответственно, параметрами формируемого поля напряжений в их структуре, обоснованы факторы обеспечения эффективного вовлечения силовых структурных связей однородно / неоднородных строительных композитов в работу их сопротивления разрушению; обоснован механизм влияния пространственно-геометрических критериев однородности / неоднородности структуры, критериев субстанциональности и вероятностно-статистических критериев на показатели сопротивления разрушению строительных композитов;</p> <p>сформулированы основные положения теории структурообразования объемно-преднапряженных сталефибробетонов: разработаны теоретические основы и рабочая гипотеза формирования объемного преднапряжения стальной фибры в бетонной матрице; определены основные критерии, условия и технологические параметры, выполнение которых обеспечивает формирование преднапряженного фиброкаркаса в бетонной матрице и изменение структуры и свойств композита; выполнены экспериментальные исследования структурообразования сталефибробетонов при тепловлажностной обработке и с расширяющими добавками, которые подтвердили формирование объемно-преднапряженного фиброкаркаса в материале и его существенное влияние на физико-механические и эксплуатационные свойства; теоретически обоснованы и экспериментально подтверждены закономерности изменения физико-механических и эксплуатационных свойств сталефибробетонов при формировании в нем объемно-преднапряженного фиброкаркаса при тепловлажностной обработке, а также при введении расширяющих добавок; определены основные закономерности позволяющие осуществлять управление процессами формирования объемно-преднапряженного фиброкаркаса в сталефибробетонах, обеспечивающего повышенные физико-механические и эксплуатационные свойства;</p> <p>разработаны теоретические и технологические основы повышения морозостойкости и коррозионной стойкости бетонов за счет твердофазного модифицирования портландцементов добавками полиорганосилсесквioxанов в процессе помола клинкера. Доказано, что полиорганосилсесквioxаны резко</p>
--	--	---

	<p>замедляют процессы гидролиза цемента, что связано с торможением гидратации и связыванием $\text{Ca}(\text{OH})_2$ в органо-минеральные комплексы – полиорганокальцийсилоксаны по типу «хелатного» механизма; проведены установочные эксперименты, направленные на ускорение процессов химического взаимодействия полифенилсилоксана с минералами портландцементного клинкера в процессе его помола.</p> <p>научно обоснован и экспериментально подтвержден способ улучшения свойств неорганических композиционных материалов, заключающийся в применении для их затворения механомагнитоактивированных водных систем функциональных химических добавок широкого спектра действия; установлена четкая зависимость между технологическими параметрами импульсной механомагнитной активации водных систем и свойствами цементных композиций; установлены основные закономерности структурообразования цементного камня на активированных водных растворах функциональных добавок широкого спектра действия, позволяющие прогнозировать и получать бетон с заданными свойствами; выполнено обоснование подходов к управлению физико-механическими свойствами неорганических композиционных материалов за счет регулируемого изменения дисперсионного состояния модифицирующих минеральных веществ; дана оценка электрокинетических характеристик растворов модифицирующих добавок; проведен анализ влияния механоакустической обработки на изменение степени дисперсности гидрозолей модифицирующих добавок;</p> <p>исследованы основные тенденции процессов деградации полимербетонов, фибробетонов, бетонов каркасной структуры, бетонов с биоцидными добавками, а также материалов, армированных неметаллической арматурой, эксплуатирующихся в условиях воздействия агрессивных климатических факторов и биологически активных сред, а так же методов их защиты; оптимизированы составы композитов на их основе; методом экстраполяции результатов биологических и физико-механических исследований строительных композитов на основе цементных и полимерных связующих установлено, что предполагаемая расчетная долговечность композиционных материалов на основе разработанных составов, эксплуатируемых в условиях воздействия климатических агрессивных условий, превышает долговечность базовых композитов, что позволяет значительно сократить расходы на их эксплуатацию, в том числе за счет затрат на ремонтные работы; разработана новая методика и устройство определения характеристик прочности и трещиностойкости фибробетонов, позволяющие производить испытания образцов с высокой точностью;</p> <p>разработаны методологические основы определения эффективности применения различных технологий «активного» энергосбережения при строительстве и реконструкции жилых и общественных зданий массовой застройки; разработаны математические модели для оценки распределения энергии и отраженной звуковой энергии от людей как от системы стохастических источников шума; создана методика построения частотных характеристик звукоизоляции слоистых элементов конечных размеров с вибродемпфирующими слоями; разработана концепция проектирования жилых зданий на основе минимизации энергетических затрат за срок</p>
--	--

		<p>их жизни;</p> <p>разработан инженерный метод расчета требуемых, в зависимости от радоновой нагрузки, сопротивления радонопроницанию ограждающих конструкций и кратности воздухообмена в помещении;</p> <p>разработаны теоретические основы обеспечения надежности стареющих сетей систем водоотведения и теория расчета влажностного режима ограждающих конструкций с высокими теплозащитными свойствами на основе применения потенциала влажности;</p> <p>разработаны общие принципы теории прогнозирования долговечности, а также методики оперативного и достоверного определения морозостойкости кирпича и керамического камня;</p> <p>разработаны методологические основы оптимизации выбора энергоресурсосберегающих решений на различных этапах жизненного цикла здания; разработаны основы методологии проведения тепловизионных измерений с учетом корректировки точности термограмм; установлены критерии оценки долговечности элементов и их изменений в процессе старения;</p> <p>разработан метод расчета продолжительности инсоляции зданий и территорий на основе применения солнечных карт с равнопромежуточной шкалой альмукантарат;</p> <p>разработаны методы расчёта уровней шума, распространяющегося по воздуховодам и трубам и уровней звукового давления (УЗД) на их наружных поверхностях.</p>
8.	Междисциплинарные научные исследования в сфере архитектуры, градостроительства и строительных наук	<p>Разработаны принципы обеспечения безопасной и создания комфортной среды жизнедеятельности, базирующиеся на равнозначности территориальной, временной и персональной доступности человеку функций биосферосовместимого города.</p> <p>Построена система оценочных показателей доступности объектов городской инфраструктуры различным группам населения; разработана методика количественной оценки реализуемости функций биосферосовместимого города, включающая этапы оценки различных видов доступности объектов городской инфраструктуры различным категориям населения, включая маломобильные группы населения.</p> <p>Разработана методика оценки безопасности и комфортности пространственной среды жилых микрорайонов; в ходе ее апробации получены результаты анализа доступности объектов городской инфраструктуры различным группам населения для ряда городов ЦФО РФ.</p> <p>Разработаны критерии обеспечения комплексной безопасности инженерно-строительных объектов на новой концептуальной основе – принципах биосферной совместимости – в условиях штатных и чрезвычайных ситуаций, позволяющие количественно оценить уровень отдельного компонента комплексной безопасности по объектному и территориальному принципам.</p> <p>Получены результаты анализа существующих концепций и современных методов обеспечения комплексной безопасности и живучести инженерно-строительных объектов и территориально-</p>

		распределенных строительных комплексов города в штатных и чрезвычайных ситуациях; построены критерии живучести объектов природно-техногенной системы города, базирующиеся тройственном балансе биотехносферы.
9.	Выявление тенденций развития и прогнозные исследования	<p>Выполнен аналитический обзор по тенденциям развития и прогнозных исследований переработки крупнотоннажных техногенных образований (ТО) для производства по экологически чистым технологиям альтернативных традиционным высококачественных строительных материалов.</p> <p>Разработаны: кадастр, содержащий перечень ТО, переработка которых по разработанным пилотным проектам позволяет получить низкоэнергоемкие и экономически эффективные компоненты бетонов, альтернативные традиционным их видам; техническая классификация ТО текущего выхода с перечнем основных продуктов переработки и основных их характеристик, определяющих направление применения их в стройиндустрии; составлен перечень основных продуктов крупнотоннажных ТО для применения в стройиндустрии, что позволяет обеспечить высокую эффективность технологий переработки ТО в высококачественные строительные материалы и тем самым обеспечить требуемую модернизацию строительной индустрии.</p> <p>Разработаны теоретические и технологические принципы использования термоизменённых отвалных пород угледобычи с высокой потенциальной реакционной способностью (ПРС) в цементных композитах, что должно обеспечить при определенных условиях потенциальную возможность применения термоизмененных (горелых) пород в качестве пористых заполнителей в цементные материалы, в частности – в легкие бетоны.</p>

Сведения о выполнении планового назначения федерального бюджета направленные в 2016 году на реализацию планов фундаментальных научных исследований Российской академии архитектуры и строительных наук и научных организаций, подведомственных Министерству строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 годы

№ напра влени я	Наименование направления фундаментальных исследований	Ассигнования из федерального бюджета на 2016 год (млн. рублей)	
		План	Фактическое исполнение
I. Архитектура:			
1.	Теоретические и исторические проблемы архитектуры и градостроительства	61,7	61,7
2.	Междисциплинарные научные исследования в сфере архитектуры, градостроительства и строительных наук	10,9	10,9
II. Градостроительство:			
3.	Развитие теоретических основ градостроительства	14,5	14,5
5.	Междисциплинарные научные исследования в сфере архитектуры, градостроительства и строительных наук	4,9	4,9
6.	Выявление тенденций развития и прогнозные исследования	16,9	16,9
III. Строительные науки:			
7	Развитие теоретических основ строительных наук	64,4	64,4
8.	Междисциплинарные научные исследования в сфере архитектуры, градостроительства и строительных наук	2,4	2,4
9.	Выявление тенденций развития и прогнозные исследования	5,9	5,9
	в т.ч. по коду бюджетной классификации:		
	01 10 14 1 0059 600	181,6	181,6

Сведения о результатах по направлениям исследований Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы, полученных Российской академией художеств и научными организациями, подведомственными Министерству культуры Российской Федерации в 2016 году

Номер и наименование направления фундаментальных исследований (по программе)	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
1	2
<p>1. Методология и теория исторического процесса развития изобразительного искусства и архитектуры</p>	<p>Актуальные исследования, посвященные мировому и отечественному культурному наследию, нашли свое воплощение в коллективной монографии «Мировая культура как ресурс устойчивого развития», изданной по материалам Международного форума «Мировая культура как ресурс устойчивого развития», который прошел в Российской академии художеств в рамках программы фундаментальных научных исследований и юбилейных торжеств, приуроченных к 70-летию Победы в Великой Отечественной Войне и 70-летию ЮНЕСКО.</p> <p>В рамках монографии, научные исследования специалистов из разных регионов России посвящены анализу изобразительного искусства многонациональной России от Дальнего Востока до Северного Кавказа, рассматриваемого в системе культуры. Исследование предполагает применение комплексного междисциплинарного подхода в осмыслении искусства. В целом изобразительное искусство обусловлено социально-экономическими и политическими изменениями в обществе, определено исторической судьбой художественной культуры России. Таким образом, сформировано целое и частное, общее и специфическое изобразительное искусство России, рассматриваемое в призме этнической идентичности творческой личности. На многочисленных примерах, авторы исследований раскрывают феномен рождения произведения современного искусства. В том числе аспект обращения к религиозно-мифологическим представлениям и культурной традиции народов России как основы для создания произведений современного искусства. В статьях анализируется феномен трансляции антропологических и экзистенциальных смыслов средствами художественного языка. Обосновывается роль минимальных элементов художественной формы в передаче фундаментальных состояний человека.</p> <p>Проанализированы основные подходы к изучению русской народной культуры как этнопедагогического феномена. Обоснована актуальность реализации педагогического потенциала</p>

	<p>русской народной культуры в развитии творческих способностей детей и подростков.</p> <p>Часть научного материала составили работы зарубежных специалистов, посвященные актуальным подходам в исследовании мирового культурного наследия. В этой связи важно отметить такие темы как межкультурный контекст при создании экспозиций в пространстве памятников культурного наследия, визуальное в межконфессиональных отношениях. В рамках исследований, ученые из Армении, Азербайджана, Украины, Турции, США стремятся ответить на вопрос, что есть национальная культура – единство замкнутых в себе устойчивых качеств или совокупность взаимопроникающих и взаимодействующих систем и традиций? Подобные заключения являются ключевыми и для определения культуры вообще, и для целеполагания и планирования творческой, научной и выставочной деятельности.</p> <p>Материалы исследования являются важным этапом в рамках комплексного изучения многонационального, многоконфессионального художественного пространства России и послужат основой для дальнейшего развития фундаментальной темы – диалога культур в художественном пространстве России и мира и роли российского искусства в этом процессе.</p> <p>В рамках программы фундаментальных исследований Российской академии художеств 19 марта 2015 года в Москве прошла Научно-теоретическая конференция «Художник и книга» при поддержке Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям. Это научное событие вошло в число мероприятий, проводимых в связи с объявленным в России Годом литературы.</p> <p>По результатам конференции в 2016 году издан сборник материалов «Художник и книга», в котором рассматривается широкий комплекс проблем исследования искусства книги, связанных с оформлением книг и журналов, созданием книжной иллюстрации, разработкой книжного декора, искусства шрифта и др. в художественном и историко-культурном контексте и историческом пространстве. Большое внимание было уделено обсуждению проблем современного оформления книги.</p>
<p>2. Анализ актуальных процессов развития современной художественной культуры</p>	<p>Фундаментальные проблемы освещаются в исследованиях, опубликованных в рамках сборника «Искусство и власть».</p> <p>Среди наиболее важных проблем, которые нашли отражение в научных материалах, следует выделить следующие: политизация искусства и ответственность художника перед обществом, искусство и заказ, образ российского современного искусства на Западе, вопросы взаимоотношения искусства и власти, формирование толерантности художественного сознания, культурная политика в регионах, положение художника в обществе потребления и правовое обеспечение деятельности художника, вопросы переподготовки кадров в художественном образовании, технологическая эволюция городской среды обитания человека, современные арт-проекты и визуальный облик города, Российская академия</p>

художеств в контексте структурных преобразований, инновационные модели художественного образования, субъекты, объекты и практики культурной политики, стратегии и практики институций современного искусства, проблемы охраны культурного наследия. Материалы представляют собой как фундаментальные, так и прикладные исследования, посвященные актуальным проблемам развития современного искусства, архитектуры. Имея конкретную направленность и целевое назначение, исследования представляют интерес с точки зрения формирования основ культурной политики в регионах России, являются профессиональным мониторингом современного состояния отечественного изобразительного искусства и архитектуры, дизайна, новых технологий. Значительная часть посвящена проблемам развития художественного образования и основана на многолетнем педагогическом опыте художников и искусствоведов в регионах России.

Ряд исследований посвящен и основным актуальным тенденциям развития мирового искусства. Анализируются неклассические языки разных художественных направлений XX века. Их востребованность авторами видится в умении интерпретировать современный мир, превосходя исключительно рациональные основания. Важно отметить и проблему перемены общественной роли фигуративного искусства в бывших советских республиках и социалистических странах.

Материалы исследований являются крепким фундаментом для дальнейшего анализа актуальных процессов в современном искусстве, необходимы для формирования образовательных программ, могут быть использованы для разработки концепций развития регионов. Для художников, специалистов в области искусствоведения, культурологии, для студентов и преподавателей художественных и полиграфических вузов и ссузов, а также для всех интересующихся изобразительным искусством.

Сборник докладов по итогам Научно-практической конференции «Современный музей и частное коллекционирование», которая прошла в рамках программы фундаментальных исследований РАХ в 2016 году в историко-культурном центре «Вятское» в Ярославле предоставляет возможность исследователям осветить актуальные вопросы развития современного музейного дела и частного коллекционирования.

Важно отметить, что подобное коллективное исследование проблемы современных музеев и отечественного частного коллекционирования осуществляется впервые. В работу привлечены специалисты разных направлений от музейных сотрудников до коллекционеров, что подчеркивает междисциплинарный характер этого долгосрочного исследования.

В рамках программы фундаментальных исследований, в 2016 году Российской академией художеств была продолжена реализация научно-исследовательского и выставочного проекта «Против течения».

Теоретические исследования, а также мониторинг развития отечественного изобразительного

	<p>искусства регионов России нашли свое отражение в издании альбома, посвященного результатам международного академического конкурса в сфере современного изобразительного искусства «Против течения».</p> <p>В основу масштабного исследовательского проекта положена методика европейского просветителя XVII века Яна Амоса Коменского, создавшего энциклопедический труд «Мир чувственных вещей в картинках». Задачей организаторов данного проекта являлось исследование современного состояния изобразительного искусства через отражение художниками XXI века многообразия окружающего мира природы и человеческих отношений. В рамках конкурса рассматривались произведения изобразительного искусства 10 заявленных тем-объектов: Рай, Огонь, Воздух, Вода, Земля, Время, Времена года, День и ночь, Катаклизмы, Космос. В конкурсе приняли участие более 700 художников (5000 произведений) из Москвы, Санкт-Петербурга, 14 регионов Поволжья, а также Новосибирска, Томска, Екатеринбурга, Владимира, Владикавказа, Калуги, Суздаля, Ростова-на-Дону, Крыма. Лучшие из конкурсных работ представлены в арт-энциклопедии и в экспозиции передвижной выставки (Саратов-Тольятти-Уфа-Казань-Москва). Подобные экспериментальные научные и выставочные проекты направлены на развитие и укрепление межрегиональных культурных связей, взаимодействия между Российской академией художеств, столичными и региональными отделениями творческими союзами художников, художественными музеями, а также на продвижение научно-исследовательских и творческих инициатив в отечественную и мировую художественную практику.</p>
<p>3. Дизайн и технологии: эволюция среды обитания человека</p>	<p>Особого внимания заслуживает научное исследование - книга «Авторское стекло России – 1990-2015». Российская академия художеств. Москва, 2016. Редактор-составитель издания - член-корреспондент РАХ, заслуженный художник РФ, заслуженный деятель искусств РФ, член Союза художников, доцент МГХПА им. С. Г. Строганова Фидаиль Мулла Ахметович Ибрагимов. В издании опубликован каталог авторов художественного стекла (75 человек), работы которых представлены в книге, а также библиографический обзор литературы о стекле.</p> <p>Данное научное исследование представляет собой антологию современного российского художественного стекла, монументальный труд с описанием целой эпохи развития современного искусства стекла конца XX века и начала XXI века. В издании прослеживается движение авторского стекла за последние 30 лет, возникновение новых стекольных направлений, новых возможностей различных художественных групп. Изданное в формате иллюстрированной монографии-альбома, исследование является действенным механизмом пропаганды произведений российских художников стекла.</p>

<p>4. Изобразительное искусство в контексте современного гуманитарного образования</p>	<p>В рамках реализации постановления Правительства РФ от 16 марта 2013 №211 в целях повышения конкурентоспособности образовательных организаций среди ведущих мировых научно-образовательных центров, повышения качества образования, объединения ресурсов и передового опыта ведущих образовательных организаций в области профессиональной подготовки и переподготовки кадров, использования в процессе обучения современной материально-технической и методологической базы и на основании договора о совместной разработке и реализации дополнительной образовательной программы между Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Российский университет дружбы народов» и ФГБУ «Российская академия художеств» был разработан курс лекций «Искусство России на рубеже тысячелетий». Авторы-составители курса: академик РАХ М.В. Вяжевич и В.А. Берест (РУДН). Курс лекций включает в себя аудиторные и дистанционные модули и будет представлен как в Российском университете дружбы народов, так и в зарубежных вузах-партнерах, переведен на английский и испанский языки и бесплатно продемонстрирован в университетах-партнерах.</p> <p>Были записаны видео-лекции для дистанционного обучения по темам "Российская система государственных художественных учреждений, музеи современного искусства и творческие организации на рубеже XX-XXI вв." (РАХ, Музейно-выставочный комплекс РАХ «Галерея искусств Зураба Церетели», ММСИ и др.), «Тенденции и проблематика современного российского искусства в работах участников проекта «Против течения», «Проблематика современной российской скульптуры, вопросы синтеза искусств и технологий художественных процессов».</p>
<p>5. Интеграция научного и творческого знания в процессе сохранения культурного и духовного наследия</p>	<p>В рамках поручения Минкультуры РФ по подготовке Концепции развития Российской академии художеств с 2017 по 2020 годы, экспертной группой Академии была разработана концепция создания и развития экспертно-нормативного центра РАХ. Создание и развитие данного Центра необходимо в целях обеспечения выполнения приоритетных направлений РАХ, осуществления экспертной деятельности Академии, сохранения уникальной российской школы художественного образования, обеспечения рационального расходования бюджетных средств, предназначенных для изготовления произведений искусства, имеющих особую социальную значимость.</p>
<p>6. Искусство и наука в современном мире</p>	<p>Масштабный межрегиональный выставочный проект «Цифровое Зазеркалье 2.0», проходил с 11 октября по 20 ноября 2016 года в Москве, в пространстве Галереи «Нагорная». Были представлены новейшие цифровые технологии в изобразительном искусстве, в разработке которых приняли участие академики РАХ. Впервые в экспозиционной российской практике изобразительных искусств использован формат VR-360 градусов, позволяющий зрителю переместиться внутрь плоской картины.</p>

	<p>Посетители смогли увидеть уникальные видео-арт произведения в формате стерео-лайт-плазменных панелей 4-К, которые заполнили все выставочное пространство галереи.</p> <p>В продолжение программы «Искусство и право: тенденции развития и формы интеграции», исследования были апробированы на научных мероприятиях, проводимых в партнерстве с правовыми институтами России, а также опубликованы в рамках подготовки и издания сборника научных материалов.</p> <p>В сборнике представлены научные работы искусствоведов, юристов, правоведов, культурологов, связанные с вопросами взаимосвязи и взаимопроникновения искусства и права, проблемами правовой охраны изобразительного искусства.</p>
<p>7. Искусство, наука, религия: пути познания и формы интеграции в пространстве культуры</p>	<p>Исследовательский, творческий и выставочный проект «Афон» - часть большого проекта, подготовленного Российской академией художеств и секцией художников-монументалистов Московского Союза художников, посвященного 1000-летию присутствия русского монашества на Святой Горе. Полностью проект был представлен зрителю в июне 2016 г. в Музейно-выставочном комплексе «Новый Иерусалим».</p> <p>При содействии фонда «Русский мир» были организованы художественные пленэры академиков Российской академии художеств на Святой Горе Афон. В Священном Киноте было получено благословение от прота Святой Горы старца Симеона на серию творческих поездок, в которых приняли участие выдающиеся современные мастера, академики Российской академии художеств. Позднее это намерение благословил Патриарх Московский и всея Руси Кирилл. В результате творческих экспедиций современными живописцами и графиками был собран уникальный художественный материал, который является платформой для искусствоведческого анализа в рамках фундаментальных исследований.</p> <p>В течение 2016 года велись работы над эскизным проектом оформления внутреннего пространства Храма Святого Саввы в Белграде (макет купола, масштаб 1:10). Руководители рабочей группы академики РАХ Н.А. Мухин и Е.Н. Максимов. Главный художник – президент РАХ З.К. Церетели. Масштабная творческая работа проводится в параллель с соответствующими научными исследованиями по иконографии, а также экспериментальной работой в области технологий создания мозаичного убранства.</p> <p>Подготовлен очередной фундаментальный научный труд «Святая Вода в иеротопии и иконографии христианского мира, который объединяет исследования, как отечественных ученых, так и ведущих зарубежных авторов из США, Англии, Швейцарии, Бельгии, Италии, Греции, Сербии, Болгарии, Украины.</p>

<p>8. Особенности развития техник и технологий в изобразительном искусстве, архитектуре, дизайне: история и современность</p>	<p>При участии Поволжского отделения Российской академии художеств Государственный музей - гуманитарный центр «Преодоление» им. Н.А. Островского представил проект Творческой мастерской эмали «Невозможное искусство и оптические иллюзии в технике эмали». Этот проект создавался как синтез двух идей: «Impossible Art» и техника высокотемпературной эмали. Его отличительной особенностью является демонстрация лучших произведений российских эмальерных школ, особенно центрального, поволжского и южного региона, ранее не достаточно широко представленных в других выставочных проектах, а также постоянно подключающихся к выставочной деятельности иностранных художников. Ядром российского раздела явились произведения академиков РАХ. Среди них: З. Церетели – президент РАХ, К. Худяков – вице-президент РАХ, Н. Вдовкин – действительный член РАХ, заслуженный художник РФ, М. Кишев – действительный член РАХ, Г. Лиховид – заслуженный художник РФ, профессор, И. Хрипченко – заслуженный художник РФ, Е. Вдовкина – почетный член РАХ, Ф. Кузнецов – член-корреспондент РАХ, К. Марков – почетный член РАХ, А. Майоров – член-корреспондент РАХ, заслуженный художник РФ и другие мастера.</p> <p>В рамках деятельности творческой мастерской «Литейный двор» продолжена комплексная работа по сохранению и развитию техник и технологий художественного литья. Осуществлен подбор и изучение научно-технической литературы по темам: - структура и свойства силикатной системы золь-гель; - поверхностные явления в зоне контакта силоксановые герметики - парафин; - поверхностные явления в зоне контакта гидрозоль-парафин. Экспериментальные исследования - натурное моделирование процесса формирования макрорельефа в эластичных пресс-формах.</p>
<p>9. Гуманистические основы и социальные функции искусства</p>	<p>В рамках данной программы важно отметить сборник научных докладов по материалам прошедшего в рамках программы фундаментальных исследований РАХ круглого стола «Роль РАХ в культуре России. Культура как фактор обеспечения национальной безопасности». В первой части представлены исследования ведущих учёных и академиков РАХ, посвящённые истории и деятельности Академии на современном этапе, ее роли в становлении и формировании культуры России. Второй круглый стол «Культура как фактор обеспечения национальной безопасности» проведён в Российской академии художеств совместно со Счётной палатой Российской Федерации. В материалах докладов подняты актуальные вопросы, связанные с проблематикой отечественной культуры, механизмами государственной поддержки и развития на современном этапе.</p> <p>Значительным шагом в исследовании истории Российской академии художеств как правопреемницы Императорской академии художеств является книга «Благотворительность в истории Российской академии художеств». Автор – член-корреспондент РАХ С.А. Володина. Москва, 2016. В</p>

	<p>данном исследовании впервые предлагается вниманию попытка приблизиться к раскрытию обширной и исключительно важной темы – человеческой личной и общественной благотворительности, многие примеры которой явила история Российской академии художеств.</p>
--	--

	<p>На обширном историческом материале прослеживается развитие благотворительности в России с 1757 года по настоящее время. В исследовании собраны уникальные факты и материалы, касающиеся периода с 1757 по 1918 год, почерпнутые из «Отчетов» и «Журналов» Императорской академии художеств, а также из двух основных изданий по истории Императорской академии: трехтомника П.Н. Петрова «Сборник материалов для истории С.-Петербургской Академии художеств за сто лет ее существования» С. Петербург, 1884 и двухтомника С.Н. Кондакова «Юбилейный справочник Императорской Академии художеств. 1764 – 1914», Санкт-Петербург, 1914. Исследовательский материал дополнен многочисленными историческими ссылками, раскрывающими роль членов императорской фамилии в становлении и развитии изобразительного искусства и художественного образования в России, особенности механизма государственного патронажа в прошлые эпохи, а также значимую роль деятелей культуры и меценатов в деле поддержки и развития образования, науки и культуры страны.</p>
--	---

Сведения о выполнении планового назначения федерального бюджета направленного в 2016 году на реализацию планов фундаментальных научных исследований Российской академии художеств и научных организаций, подведомственных Министерству культуры Российской Федерации в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 годы

Номер и наименование направления исследований Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013 – 2020 годы	Ассигнования из федерального бюджета на 2016 год	
	План	Фактическое исполнение
1. Методология и теория исторического процесса развития изобразительного искусства и архитектуры.	23,9	26,3
2. Анализ актуальных процессов развития современной художественной культуры.	23,9	26,3
3. Дизайн и технологии: эволюция среды обитания человека.	23,9	26,3
4. Изобразительное искусство в контексте современного гуманитарного образования.	23,9	26,3
5. Интеграция научного и творческого знания в процессе сохранения культурного и духовного наследия.	23,9	17,2
6. Искусство и наука в современном мире.	23,9	22,8
7. Искусство, наука, религия: пути познания и формы интеграции в пространстве культуры.	23,8	17,2
8. Особенности развития техник и технологий в изобразительном искусстве, архитектуре, дизайне: история и современность.	23,8	22,8
9. Гуманистические основы и социальные функции искусства.	23,8	22,7
Итого:	214,8	207,9
В том числе:		
425 01 10 14 1 01 90059 612		58,7
425 01 10 14 1 01 90059 611		149,2

