

СОДЕРЖАНИЕ

Том 88, номер 2, 2018

Наука и общество

В.И. Осипов, О.Е. Аксютин, А.Г. Ишков, В.А. Грачёв

Взаимодействие человека с природной средой – важнейший фактор существования цивилизации. *Итогам Года экологии в России посвящается* 99

С кафедры президиума РАН

С.Ю. Желтов, В.В. Косьянчук

Перспективы интеллектуализации современных авиационных комплексов 107

Организация исследовательской деятельности

В.В. Кондаков

Нормативные аспекты подготовки диссертации на соискание учёной степени кандидата наук 118

Из рабочей тетради исследователя

С. Бухер

Индекс глобальной конкурентоспособности как один из показателей устойчивого развития 130

Обозрение

А.А. Карпов, Р.М. Юсупов

Многомодальные интерфейсы человеко-машинного взаимодействия 146

А.В. Юревич

Отношение к смерти как научная проблема 156

Точка зрения

А.Б. Антопольский, Д.В. Ефременко

К вопросу о едином электронном пространстве знаний 163

За рубежом

А.И. Салицкий

Внешняя экспансия Китая – результат победившей модернизации 171

Проблемы экологии

В.Н. Кудяров

Углеродный баланс наземных экосистем на территории России.
К 25-летию принятия рамочной Конвенции ООН об изменении климата 179

Былое

Н.З. Мосаки, Л.М. Раванди-Фадаи

Участие советской делегации в I Всемирном конгрессе иранистов 184

Официальный отдел

Президиум РАН решил 192

CONTENTS

Vol. 88, No. 2, 2018

Simultaneous English language translation of the journal is available from Pleiades Publishing, Ltd.
Distributed worldwide by Springer. *Herald of the Russian Academy of Sciences* ISSN 1019-3316

Science and Society

V.I. Osipov, O.E. Aksyutin, A.G. Ishkov, V.A. Grachev

Human – Natural Environment Interaction as the Most Important Factor
of Civilization Survival. *Dedicated to the Results of the Year of Ecology in Russia* 99

On the Rostrum of the RAS Presidium

S. Yu. Zheltov, V.V. Kosyanchuk

The Prospects of Intellectualization of Modern Aviation Complexes 107

Organization of Research

V.V. Kondakov

Regulatory Aspects of the Preparation of the Dissertation for the Academic Degree 118

From the Researcher's Notebook

S. Bucher

Global Competitiveness Index as an Indicator of Sustainable Development 130

Review

A.A. Karpov, R.M. Yusupov

Multimodal Interfaces for Human-Machine Interaction 146

A.V. Yurevich

Attitude towards Death as a Scientific Problem 156

Point of View

A.B. Antopolskii, D.V. Efremenko

On the Problem of Unified Electronic Space 163

Abroad

A.I. Salitskii

Chinese External Expansion as a Result of Winning Modernization 171

Problems of Ecology

V.N. Kudiyarov

Carbon Balance of Terrestrial Ecosystems on the Territory of Russia.
To the 25th Anniversary of the Adoption of the UN Framework Convention on Climate Change 179

Bygone Times

N.Z. Masaki, L.M. Ravandi-Fadai

Soviet Deputation Participation in the I World Congress of Iranian studies 184

Official Section

Decisions of the RAS Presidium 192

НАУКА
И ОБЩЕСТВО

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЧЕЛОВЕКА С ПРИРОДНОЙ СРЕДОЙ – ВАЖНЕЙШИЙ ФАКТОР СУЩЕСТВОВАНИЯ ЦИВИЛИЗАЦИИ

ИТОГАМ ГОДА ЭКОЛОГИИ В РОССИИ ПОСВЯЩАЕТСЯ

© 2018 г. В.И. Осипов¹, О.Е. Аксютин², А.Г. Ишков², В.А. Грачёв³

¹ Институт геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН, Москва, Россия

² ПАО “Газпром”, Москва, Россия

³ Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

e-mail: osipov@geoenv.ru, gazprom@gazprom.ru, a.ishkov@adm.gazprom.ru, vagrach@gmail.com

Поступила в редакцию 15.09.2017

История человека как биологического вида теснейшим образом связана с геологической эволюцией Земли, развитием биосферы и потреблением её ресурсов. Жизнеобеспечивающие ресурсы, создаваемые биосферой “бесплатно”, и отношение к ним *homo sapiens* – основной фактор существования человека, определяющий уклад нашего общества. В статье отражены современные подходы к взаимодействию человека с окружающей природной средой и условия, приводящие к деградации биосферы. К числу глобальных факторов, влияющих на её состояние, авторы относят: неконтролируемый рост населения планеты; техногенез; изменение климата и учащение катастрофических природных и природно-техногенных явлений; изменение генофонда человека. Все эти факторы учитываются в стратегии устойчивого развития современного общества. В статье рассматриваются альтернативные варианты реализации концепции устойчивого развития, включая идею о ноосфере – принципиально новом подходе к взаимодействию человека и природы.

Ключевые слова: биосфера, жизнеобеспечивающие ресурсы, охрана природы, ресурсопотребление, природопользование, деградация биосферы, факторы деградации, устойчивое развитие, ноосфера.

DOI: 10.7868/S0869587318020019

Жизнь на Земле существует в относительно небольшой по мощности (30–35 км) внешней оболочке – биосфере, включающей атмосферу, гидросферу и часть литосферы. Считается, что верхняя граница биосферы определяется распространением озонового слоя атмосферы, а нижняя – мощностью гидросферы. Живые организмы биосферы (животные и растения) объединяются под названием “биота”. Она обладает тремя важными

особенностями: деструктивной – разлагает вещества, накапливает химические элементы и вовлекает их в новые биогеохимические циклы; энергетической – поглощает и трансформирует энергию; информационной – передаёт генетическую информацию. Живое вещество генерирует ресурсы, необходимые для питания человека. Кроме того, биота аккумулирует космическую (солнечную) энергию, поступающую в биосферу (уголь, нефть, горючий газ, рассеянное органическое вещество горных пород).

Биосфера – колыбель и дом человечества. Поток информации в ней на порядки превышает поток информации во всех компьютерах мира. По современным оценкам, биосфера включает от 3 до 30 млн. видов животных, растений, мхов, прокариотов и эукариотов (бактерий и простейших), из которых изучено менее 1% организмов, то есть только 1,4 млн. [1, 2].

ОСИПОВ Виктор Иванович – академик РАН, научный руководитель ИГЭ им. Е.М. Сергеева РАН. АКСЮТИН Олег Евгеньевич – член-корреспондент РАН, член правления ПАО “Газпром”, начальник департамента 123. ИШКОВ Александр Гаврилович – заместитель начальника департамента, начальник управления ПАО “Газпром”. ГРАЧЁВ Владимир Александрович – член-корреспондент РАН, президент Неправительственного экологического фонда им. В.И. Вернадского.

Считается, что биосфера — общепланетарная и общечеловеческая ценность и главная производительная сила на Земле. Важно, что все ресурсы биосферы создаются без участия человека и предоставляются человечеству бесплатно. Отсюда вытекает важный вывод: все люди, проживающие на Земле, имеют одинаковые права на ресурсы биосферы.

История существования *homo sapiens* как биологического вида теснейшим образом связана с геологической историей Земли, развитием биосферы и потреблением её ресурсов. На первых этапах эволюции человека важнейшим фактором его существования была добыча пищи, в качестве которой выступали животные и растительные ресурсы биосферы. Примитивные орудия промысла позволяли получать весьма ограниченные объёмы продуктов питания, что сдерживало развитие первобытного человека. Несмотря на это, ещё при первобытно-общинном строе возникали проблемы с количеством жизнеобеспечивающих ресурсов. Человеческая популяция за всю историю своего существования пережила несколько глобальных и региональных экологических катастроф. Наиболее известен кризис, произошедший в начале голоцена (около 10–12 тыс. лет назад) и получивший название “неолитическая революция”. Его причиной стало истребление на планете крупных животных и другой плейстоценовой мегафауны, служившей пищей для людей. Выход из кризиса был найден благодаря коренному изменению образа жизни и переходу на новый способ получения жизнеобеспечивающей продукции — от промысла диких животных к производству продуктов питания. Численность кроманьонцев тогда уменьшилась почти на порядок, но они выжили.

Добыча и производство необходимого количества продуктов питания для человеческой популяции были и остаются важнейшей проблемой. Даже в наши дни почти миллиард человек на Земле испытывает голод и нужду.

Востребованность жизнеобеспечивающего потенциала биосферы резко возросла с ростом населения и технической вооружённости общества. С индустриализацией производства изменились не только объёмы, но и характер ресурсопотребления: наряду с продуктами питания начался быстрый рост потребления энергетических ресурсов. За относительно короткий исторический период это привело к изменению парадигмы существования нашего общества — оно стало зависимым от энергетических ресурсов биосферы. В настоящее время эта проблема считается важнейшей в развитии современной цивилизации, ибо стремительное истощение энергетических ресурсов в течение ближайших одного-двух столетий может привести к новой глобальной экологической катастрофе.

С развитием технической оснащённости общества и увеличением использования ресурсов биосферы менялось не только социальное расслоение, но и жизненный уклад населения различных стран. В современном мире наиболее распространённым укладом считается капиталистический строй, то есть политико-экономическая система, основанная на признании частной собственности на орудия производства, получаемую продукцию и прибыль от её реализации, а также владение жизнеобеспечивающими ресурсами биосферы. Статистические данные свидетельствуют о существовании тесной взаимозависимости состояния бизнеса отдельных предпринимателей и целых стран от прямого или косвенного потребления природных ресурсов: экономика стран, богатых природными ресурсами, выглядит привлекательнее по сравнению со странами, обладающими меньшими ресурсами.

Россия в этом отношении обладает большими возможностями. Помимо огромной территории (1/6 суши Земли), наша страна располагает запасами газовой, ветровой, солнечной и гидроэнергии. При этом все перечисленные источники энергии обладают низким углеродным следом, в сотни раз меньшим по сравнению, например, с углём. По данным работы [3], углеродный след угля составляет 1075 г-экв CO₂/кВт*ч вырабатываемой энергии, солнца — 58, гидроэнергии — 10, ветра — 5.

Важнейшим различием в укладе стран капиталистического и социалистического лагерей было отношение к природным ресурсам. С экологической точки зрения, главной ошибкой было игнорирование одного из важнейших законов биосферы — уход от конкурентной борьбы — основы выживания биологических видов в биосфере. Признание природных ресурсов всеобщим достоянием и отмена частной собственности на них снизили конкурентную борьбу за обладание ими и их использование и тем самым подорвали экономический стимул внутривидовой борьбы за ресурсы, существовавшей в течение всей человеческой истории. Очевидно, что наше общество сейчас вынуждено решать сложную задачу — искать путь развития, который не противоречил бы законам биосферы и минимизировал социальное расслоение. В основе такого развития должны лежать два подхода: сохранение принципа конкуренции, подразумевающего существование не только государственной, но и частной (корпоративной) собственности на природные ресурсы; усиление со стороны государства контроля за распределением средств от использования ресурсов биосферы и поступлением их в государственный и региональные бюджеты.

Структура рационально организованного общества по отношению к природе пока ещё не совсем ясна, тем более она может различаться в зависимости от региона. Ясно только одно: такое общество должно

подчиняться коллективно разработанным требованиям, обеспечивающим равенство прав всех граждан по отношению к природным ресурсам [4].

Современные подходы к проблеме взаимодействия человека и природы. Взаимоотношения между человеком и биосферой (природной средой) начали формироваться с появлением *homo sapiens* и развивались на протяжении всего периода человеческой истории, приобретая всё более сложные формы. В настоящее время, когда говорится о взаимодействии общества и природы, чаще всего используется термин “охрана природы”. Однако это взаимоотношение значительно сложнее и определяется большим разнообразием нашей деятельности и её целевыми задачами. Поэтому современная стратегия экологической безопасности должна включать несколько базовых понятий: охрана природы, ресурсопотребление, природопользование [5].

Охрана (сбережение) природы имеет широкий смысловой диапазон и включает поведение человека в природной среде и его деятельность, не приводящие к снижению биоразнообразия и репродуктивной способности биосферы. Охрану природы следует рассматривать как стратегию ментального характера: каждый воспитанный и культурный человек, независимо от возраста, национальности, вероисповедания и материального состояния, должен относиться к природе не агрессивно, а доброжелательно и бережно. Принятие такой стратегии каждым человеком определяется его воспитанием и обычно не связано с его образованием и технической вооружённостью. Отношение человеческой популяции к охране природы можно причислить к духовным ценностям и экологической культуре [6].

Понятия “ресурсопотребление” и “природопользование” часто отождествляют, хотя по своей сути они принципиально различаются.

Под *ресурсопотреблением* понимается потребление жизнеобеспечивающих (продовольственных, энергетических и др.) ресурсов биосферы, необходимых для существования и развития общества. Человечество не может существовать и тем более развиваться без потребления ресурсов окружающей среды. Поэтому, наряду с охраной, экологическая стратегия должна включать действия, направленные на рациональное ресурсопотребление. Ресурсопотребление неизбежно сопровождается необратимым изъятием ряда ресурсов Земли и истощением их запасов. Важно организовать ресурсопотребление на принципах рационального и комплексного изъятия ресурсов, а также воспроизводить их, чтобы обеспечить ими не только нынешнее, но и будущие поколения людей. Реализация этого принципа носит технологический характер и базируется на разработке инновационных технологий глубокого освоения, переработки и утилизации

минеральных, энергетических, водных, сельскохозяйственных, лесных и других ресурсов.

Особого внимания заслуживает проблема потребления минерально-сырьевых ресурсов, большая часть которых относится к невозобновляемым. Человечество ежегодно извлекает из недр Земли миллиарды тонн различных руд, горючих ископаемых и строительных материалов, вырабатывает более 400 млн. т минеральных удобрений, 4 млн. т различных ядохимикатов. По имеющимся данным, минеральное сырьё служит источником производства 70% всей номенклатуры продукции, производимой человеком [7].

Объём добычи и переработки полезных ископаемых в России, так же, как и во всём мире, непрерывно растёт. Прогнозируется, что к 2050 г. он может увеличиться в 5 раз. Это приведёт к беспрецедентному росту проблем экологической безопасности. Поэтому важно изменить концепцию ресурсопотребления: необходимы переход на более глубокую переработку ископаемого сырья, повышение эффективности добычи минеральных компонентов с дальнейшей утилизацией отходов производства.

В основе *природопользования* лежат жизнь в согласии с природной средой и потребление её ресурсов с целью повышения качества жизни человека. Природопользование подразумевает использование природной среды в пределах её экологической ёмкости. При этом сохраняются природно-ресурсный потенциал биосферы и возможность его восстановления. Основная идея природопользования — улучшение условий проживания людей путём сохранения здоровой природной среды и минимизации её преобразования и деградации. Рационально организованное природопользование создаёт условия для коэволюции природы и общества [8, 9].

Немаловажно применять адаптационные технологии, получившие название “природоподобные”. Человек в своей деятельности должен следовать природным закономерностям, то есть не нарушать законы биосферы. В основе таких действий — соблюдение двух требований: нужно не преобразовывать, а приспосабливаться к природным условиям; человек не должен изменять природные процессы и провоцировать их негативное развитие.

Адаптация — эффективный механизм природопользования, позволяющий сохранять природу и одновременно использовать её с целью создания комфортных условий проживания. Сюда можно отнести применение адаптационных технологий в строительстве, в частности районирование территорий по природным условиям. Основная его задача — ранжирование территории по степени пригодности к строительству, то есть возведение на ней сооружений с минимальным изменением природных

условий, достижение оптимальных экономических показателей и обеспечение безопасности. В качестве показателей природных условий могут служить такие признаки, как сейсмичность, устойчивость территории к склоновым процессам, карстообразованию, просадочности и т.д. Примером может служить сейсмическое микрорайонирование Имеретинской впадины на Черноморском побережье Кавказа, выполненное Институтом геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН (ИГЭ РАН) при планировании строительства там Олимпийского комплекса сооружений, а также инженерно-геологическое районирование территории Москвы [5, 10, 11].

Стратегия устойчивого развития. На протяжении миллиардов лет биота регулировала функционирование биосферы, удерживала колебания её параметров в узком диапазоне, благоприятном для существования *homo sapiens*, несмотря на мощные внешние воздействия, которые выражаются в проявлении солнечной активности, вулканизма, метеоритных дождей, геодинамических движений. На современном этапе источником основных воздействий на биосферу становится человек, чья деятельность приводит к интенсивной деградации биосферы. Если биосфера не сможет в дальнейшем удержать изменения своего состояния в допустимых рамках, то большинство живых организмов, в том числе и человек, очевидно, окажутся не приспособленными к новым условиям и неизбежно погибнут. Биосфера же перейдёт на другую орбиту существования.

В 1992 г. на Международной конференции ООН по окружающей среде в Рио-де-Жанейро была сделана попытка изменить отношение человека к окружающей среде и найти возможность сохранения биосферы, принята новая стратегия развития цивилизации, получившая название “устойчивое развитие”. С самого начала стратегия имела экологическую направленность. Экологи трактуют этот термин как постоянно поддерживаемое развитие без деградации биосферы. Важнейшее требование такого развития – глубокое знание законов эволюции биосферы и адаптационный принцип взаимодействия общества и природы [12]. Однако позднее первоначальное понимание устойчивого развития было существенно трансформировано.

Как следует из отчётов международных конференций по окружающей среде, прошедших после конференции в Рио-де-Жанейро, теория устойчивого развития не привела к желаемому результату. Существует точка зрения, согласно которой идея устойчивого развития сама по себе не реальна и даже ошибочна и опасна, поскольку в природе нет стабильности, её развитие идёт, скорее, в соответствии с нелинейной динамикой и хаосом [9, 13]. Кроме того, глобальный проект устойчивого развития оказался несовместимым

с неолиберальной рыночной экономикой и столкнулся с непониманием устройства биосферы и её законов. Оказалось, рыночная стратегия слепа, ориентирована только на рост прибыли и далека от осознания проблемы выживания человечества в условиях деградации биосферы [11, 14].

Современная стратегия взаимодействия человека и природы сохраняет определённые черты парадигмы неолитической революции: наше общество продолжает потреблять (уничтожать) природные ресурсы, вызывая деградацию биосферы и приближая очередную глобальную экологическую катастрофу. Помимо истощения жизнеобеспечивающих ресурсов, идёт химическое и физическое загрязнение окружающей среды, усиливающее изменения в биосфере. Стремление руководителей компаний достичь наибольшей экономической эффективности приводит к тому, что игнорируются требования по воспроизводству ресурсов, сохранению окружающей среды, управлению отходами и т.д. Всё это снижает экологическую ёмкость биосферы и её устойчивость. Уже в первой половине XX в. под влиянием человека на части территории Земли биосфера вышла за пределы своей экологической ёмкости, что привело к нарушению устойчивости окружающей среды и условий, необходимых для нормального существования всего живого. Этот процесс особенно интенсифицировался во второй половине XX – начале XXI в. В настоящее время, по оценке ООН, около 30% территории земного шара исчерпали экологическую ёмкость, потеряли способность к саморегулированию и самовосстановлению, то есть перешли в состояние полной деградации.

В России к деградированной относятся 15% территории, где сосредоточена большая часть населения страны, производственные мощности и наиболее продуктивные сельскохозяйственные земли [15]. Примерно 20% территории характеризуются умеренно изменённой природной средой, а 65% земель пока ещё мало затронуты хозяйственной деятельностью, сохраняют биопродуктивность и биоразнообразие.

Анализируя причины деградации биосферы, необходимо обратить внимание на четыре глобальных фактора, приближающих современную цивилизацию к новой экологической катастрофе: рост человеческой популяции, развитие техники, изменение климата, активизация катастрофических природных и природно-техногенных процессов, изменение генофонда человека.

Факторы, влияющие на устойчивое развитие. К числу важнейших факторов относится *рост населения* Земли. За последние 180 лет оно увеличилось в 7 раз и приблизилось к 8 млрд. человек. Число жителей планеты во второй половине XX в. возросло на 1 млрд. каждые 10–12 лет. Быстрый рост

популяции человека в сочетании с несбалансированным развитием экономики различных стран может привести к самым неожиданным последствиям. Поток эмигрантов в Европу отражает возможную глобальную ситуацию, когда отсутствие занятости и средств к существованию в странах с быстрым ростом населения вынуждает людей мигрировать в поисках лучших условий проживания. Важно оценить баланс между природными ресурсами Земли и всё возрастающим количеством её обитателей.

Исследование демографического процесса, выполненное С.П. Капицей [16], показало, что рост населения происходит неравномерно: демографический взрыв сменяется переходом к стабилизации численности. Модель иллюстрирует асимптотический переход к пределу в 14 млрд. человек, причём 90% предельной численности (12,5 млрд.) следует ожидать только к 2135 г. Такой прогноз близок к данным Мирового института системного анализа, согласно которым население Земли к 2150 г. достигнет 11,6 млрд. человек.

В то же время, по мнению ряда экспертов, наша планета располагает природными ресурсами, достаточными для обеспечения 20–25 млрд. человек. Имеются альтернативные данные о том, что устойчивое развитие биосферы возможно, если население Земли не будет превышать 1 млрд. Эта цифра подтверждена в Декларации “Повестка дня на XXI век”, принятой Международной конференцией ООН по проблемам окружающей среды. Идея была подхвачена зарубежной прессой, что привело к появлению стратегии “золотого миллиарда”, способного выжить в надвигающейся экологической катастрофе. Столь большое расхождение в оценке допустимой численности человеческой популяции, исходя из природных ресурсов планеты, объясняется тем, что в математических моделях недостаточно учитывается влияние техногенеза.

Второй фактор, определяющий деградацию биосферы и её неустойчивое развитие, — хозяйственная деятельность человека. С ней связано интенсивное потребление природных ресурсов. На протяжении XX в. мировое промышленное производство увеличилось в 50 раз. Общий объём потребления природных ресурсов вырос в 16 раз и к концу прошлого века приблизился к 30 трлн. долл.

Выбросы от промышленной, транспортной, энергетической, социальной инфраструктуры загрязняют атмосферу тонкими частицами и парниковыми газами. Техногенные выбросы парниковых газов усиливаются выбросами CO_2 при извержении вулканов и природных пожарах. Ежегодно в атмосферу поступает более 32 млн. т выбросов из стационарных и передвижных источников. Особенно масштабно загрязнение воздушного пространства городов. Так, например, загрязнение атмосферы

в Пекине превышает нормы в десятки раз [13, 17, 18]. Наряду с химическим, происходит физическое антропогенное загрязнение атмосферы, выражающееся в растущей плотности полей теплового, светового, электромагнитного и ионизирующего излучений. Источниками такого загрязнения служат телевидение, радиолокация, токи высокой и сверхвысокой частоты, сотовая и радиосвязь. Кроме того, техногенез — причина интенсивного загрязнения поверхностных и подземных вод, накопления промышленных отходов. В России особенно напряжённая ситуация сложилась с бытовыми и промышленными отходами. Накоплено не менее 30 млрд. т хозяйственно-бытовых и около 80 млрд. т промышленных отходов в виде горных отвалов, то есть около 800 т на каждого жителя страны, включая детей.

Почти во всех регионах наблюдается тенденция к ухудшению состояния почв и земель, деградации земель, почвенного и растительного покрова за счёт водной и ветровой эрозии, подтопления, переувлажнения и заболачивания. В южных районах более 100 млн. га подвергаются опустыниванию, что приводит к потере продуктивности природных пастбищ, их засолению и осолонцеванию [15].

Под влиянием техногенной деятельности человека в настоящее время сокращается биоразнообразие или, по выражению Ч. Дарвина, — “сумма жизни”. По расчётам учёных, ежедневно исчезают порядка 100–200 биологических видов. Это на три порядка выше естественного темпа вымирания. По некоторым данным, за последние 40 лет численность наземных животных сократилась на 40%, а обитателей пресных водоёмов — на 75% [2].

Следующий важный фактор, влияющий на биосферу, — *глобальное изменение (потепление) климата*, начавшееся во второй половине XIX в. Анализ многовековых колебаний температуры на Земле показал, что во второй половине голоцена после климатического оптимума (6 тыс. лет назад) стало постепенно холодеть. Однако примерно с середины XIX в. температурный тренд изменился: вместо похолодания началось потепление, которое приняло в настоящее время глобальный характер [19]. Современное потепление протекает в 10 раз быстрее, чем потепление во время перехода от последнего оледенения к межледниковью 20–10 тыс. лет назад. В 2015 г. повышение температуры составило 1°C по сравнению с доиндустриальной эпохой, что заметно отразилось на климате Земли.

Большинство исследователей считают, что, помимо природных факторов, климатическая система Земли испытывает сильное влияние техногенеза. Выбросы в атмосферу парниковых газов — диоксида углерода (CO_2), метана (CH_4) и диоксида азота (NO_2) — способствуют поглощению

солнечной энергии в приземных слоях атмосферы и повышению её температуры. Парниковые газы воздействуют на циркуляционные потоки в атмосфере и океане, нарушая пространственно-временное развитие энергообмена между атмосферой, океаном и сушей [20, 21]. Прогноз глобального изменения климата, выполненный в Институте физики атмосферы РАН с применением различных климатических моделей с учётом антропогенных и естественных воздействий, показал, что глобальная приповерхностная температура в XXI в. может увеличиться на 1,1–2,9°C и более [12].

Потепление климата особенно заметно отражается на состоянии Арктического региона, способствуя деградации вечной мерзлоты. Согласно расчётам, общая площадь приповерхностных многолетнемерзлых грунтов суши Северного полушария в XXI в. может сократиться с 20 до 5,3–12,8 млн. км² в зависимости от сценария антропогенного воздействия. Кроме того, в результате потепления активно развивается процесс таяния полярных льдов. За последние полвека в Арктике произошло сокращение поля постоянных (паковых) льдов в 2 раза.

С глобальным изменением климата связан ещё один дестабилизирующий фактор, наносящий огромный ущерб экономике и окружающей среде, — *активизация природных и природно-техногенных катастроф*. Наблюдающийся сейчас подъём температуры сопровождается развитием опасных природных процессов. Помимо деградации вечной мерзлоты, начинаются засухи, выпадают кислотные дожди, возникают геологические и особенно гидрометеорологические катастрофические явления. По оценкам Центра эпидемиологии катастроф (<http://www/emdat.be>), за 35 лет (1980–2015) ежегодное количество природных катастроф увеличилось почти в 3 раза. По данным ООН, за последние 20 лет в мире произошло 7056 природных катастроф, ставших причиной гибели 1,35 млн. человек, число пострадавших составило 4,2 млрд. [22]. Активизация природных и природно-техногенных катастроф приводит к масштабным социальным и материальным потерям. Согласно заявлению Генерального секретаря ООН Пан Ги Муна, ежегодный глобальный ущерб составляет около 300 млрд. долл., а к 2030 г. может возрасти до 360 млрд. долл.

На биосферу оказывает заметное влияние не только преобразование окружающей среды, но и *изменение духовности и генофонда* самого человека. Химическое и физическое загрязнение окружающей среды увеличивает частоту отрицательных мутаций, понижающих жизнеспособность организмов. Накопление отрицательных мутаций в живых организмах получило в биологии название “генетический, или популяционный, груз” [2]. В настоящее время резервы человеческого

организма стремительно исчерпываются и уже не могут в полной мере противостоять техногенным воздействиям, в результате в человеческой популяции интенсивно накапливается генетический груз. Размывание генофонда сопровождается потерей наследственных и репродуктивных функций. Например, установлено снижение количества сперматозоидов у молодых людей за последние десятилетия: в США — 1% в год, в Европе — 2,5% в год. Этот показатель в середине XX в. составлял 80–120 млн./мл, в начале XXI в. — 50–70 млн./мл, а к середине XXI столетия не превысит 20–50 млн./мл [23]. Косвенным доказательством роста генетического груза человека может служить общее увеличение числа заболеваний и психических отклонений, а также статистические данные о пониженном здоровье людей, проживающих на более загрязнённых территориях.

Помимо техногенеза, генетическую неполноценность человека обуславливают алкоголизм, наркомания и перенаселённость. Обратного хода процесса генетической деградации не существует! Даже если предположить, что человек сможет восстановить жизнеобеспечивающие функции биосферы, это не позволит ему снова стать полноценным.

К мощному агенту разрушения духовной и физиологической сущности человека следует отнести рыночную экономику. Вместо стремления к рационализму, нацеленному на познание тайн природы, человечество всё больше совершенствуется в материальном потреблении, которое начинает преобладать над духовным. В основе научной методологии рационализма лежит постепенное познание сути природных явлений путём совершенствования и объединения человеческого разума. Рыночные отношения противостоят этому, поскольку усиливают давление на природу и способствуют её дальнейшей деградации.

Пути реализации идеи устойчивого развития. Можно рассмотреть два альтернативных сценария дальнейшей эволюции общества. Первый основан на сохранении существующей стратегии взаимодействия человека и природы с продолжением роста населения Земли, техногенеза и наращиванием необратимого потребления природных ресурсов. Даже самые оптимистичные расчёты с учётом совершенствования технологий ресурсопотребления и применения нетрадиционных источников энергии показывают, что этот сценарий неизбежно приведёт к новому общепланетарному кризису, более масштабному и разрушительному, чем неолитический. Результатом нового кризиса может стать гибель более 10 млрд. человек, населяющих нашу планету, и сохранение только небольшой части популяции в соответствии с идеей “золотого миллиарда”. Все попытки остановить дальнейшую

деградацию окружающей среды и вымирание человека как биологического вида будут нереальными, так как биосфера не умеет “пятиться”, неспособна восстанавливать деградировавшие биологические виды. Реализация этого пути приведёт человечество вместо устойчивого развития к постоянным конфликтам и противостояниям из-за нехватки ресурсов и социальной несправедливости.

Второй сценарий основан на гипотетической идее, что человечество в ходе дальнейшего существования сможет выработать “коллективный разум”, то есть общечеловеческую систему поведения при взаимодействии с природой. Это позволит обществу развиваться на основе единых принципов в гармонии с законами биосферы. Выработка единого общепланетарного разума потребует перехода к новому типу цивилизации. Общество будет качественно отличаться от нынешнего по своим взглядам на взаимодействие с природой, отношению к жизнеобеспечивающим ресурсам, собственности, эстетике окружающей среды. Речь идёт о грядущей эпохе существования человека, а точнее, принципиально ином взаимодействии человека и природы – ноосфере. Такое название преобразованной биосфере дали в 1927 г. французский натуралист и философ Э. Ле Руа и палеонтолог П. Тейяр де Шарден. В.И. Вернадский использовал этот термин для характеристики новой стадии эволюции биосферы.

Ноосфера – фантазия или реальность? Под ноосферой В.И. Вернадский понимал закономерную стадию развития биосферы, организованную цивилизацией. С самого начала разработки идеи о ноосфере Вернадский давал принципиально иное трактование этого понятия: вместо антропоцентрического он внёс геоцентрическое или природоцентрическое понимание ноосферы. При этом акцент делался на её особенностях: человек не управляет развитием ноосферы, а только участвует в её эволюции; ноосфера – не сфера техники, не сфера человека и социума, а сфера разума – “мыслящей оболочки” планеты [24]. На основе этих идей в настоящее время развивается научное направление ноосферология [25, 26]. Учёный рассматривал ноосферу как современную стадию геологической истории Земли, формирующуюся в процессе трансформации биосферы под влиянием разума. Развитие разума осуществляется через научную мысль, которая постепенно становится планетарным явлением. В то же время научная мысль сама по себе не существует, она создаётся живой личностью. Поэтому под научной мыслью учёный понимал организованную, совокупную, коллективную мысль всех людей, способную влиять на ход биосферных процессов.

Человек относится к монополюсному типу биологических видов. Ему неизбежно уготовано исчерпать свою экологическую нишу и стремительно приближаться к гибели. Единственная возможность её избежать – опираясь на коллективный разум, перестроить свою экологическую нишу. Для этого необходимо прежде всего изменить себя и своё отношение к природе. К сожалению, скорость разрушения экологической ниши человека сейчас доминирует над скоростью созревания глобального разума.

Ключевой проблемой выступает нарушение баланса в сфере потребления и воспроизводства, а также в сфере разума. Разум – “ноос” – лежит в основе понятия “ноосфера”. Важно восстановить ноосферный баланс, то есть баланс разумного потребления и опережающего воспроизводства ресурсов. Он формируется коллективным разумом, а не умом отдельного индивидуума. Достижение ноосферного баланса, включая социальный баланс, возможно за счёт научно-технического прогресса, основанного на развитии науки, образования и ноосферного мировоззрения человечества. Он должен быть внесён в систему комплексного решения глобальных экологических проблем, обеспечивающую население планеты водой, пищей, энергией и материалами. Сохранение баланса воды, энергии и природных ресурсов позволит бороться, в частности, с загрязнением окружающей среды и сокращением биоразнообразия.

Результатом сочетания ноосферного баланса и достижений научно-технического прогресса являются ноос-технологии, строящиеся на принципах природоподобия, гармонии и баланса с использованием самых совершенных и доступных для реализации научных идей – продукта Всемирного Разума. Подобные технологии – основа устойчивого развития.

Важно снабдить общество жизнеобеспечивающими ресурсами. В первую очередь это касается питания. Один из путей решения проблемы – осуществление новой биосферной революции (подобно неолитической) и поиск способа питания человека, минуя потребление им животной и растительной пищи. Считается, что питание человеческого организма возможно за счёт синтеза химических элементов природной среды под воздействием солнечной энергии и получения необходимых искусственных белковых и других питательных элементов. Не исключено, что это достижение науки позволит решить проблему питания.

Ещё одна задача, лежащая в основе взаимодействия человека и природы, – промышленная переработка, утилизация и полное избавление от отходов человеческой деятельности. Необходимо не только создать технологии утилизации

и рециклинга образующихся отходов, но и научиться быстро и полностью разлагать не утилизируемые остатки на составляющие их химические элементы и возвращать получаемые элементы в биогеохимические циклы биосферы.

Рассмотренные процессы протекают в биосфере. Следовательно, биосфера может быть нашим учителем. Изучение природных процессов позволит решить многие существующие и назревающие проблемы. Так открывается путь к переходу в ноосферу. Поэтому дальнейшее развитие цивилизации возможно на основе изучения закономерностей эволюции биосферы, следование которым позволит человеку не отделять общество от биосферы, а рассматривать их как единое целое.

Несмотря на то, что во второй половине XX в. в стране началось широкое “ноосферное движение” и изучение наследия В.И. Вернадского, его идеи не находят должной поддержки в современных научных программах, адекватных потребностям современного познания биосферы. Возможность перехода к ноосфере не столь очевидна и пока ещё не представляет научно обоснованную концепцию. Более того, отношение специалистов к идее о ноосфере до сих пор остаётся неоднозначным и противоречивым. Сам Вернадский понимал это и писал: “Царство моих идей впереди”. Путь в эпоху ноосферы выглядит во многом неизвестным и тернистым, тем не менее решение этой задачи откладывать нельзя.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Brison B.* A short history of nearly everything. NY: Broadway Books, 2004.
2. *Вернадский В.И.* Биосфера и ноосфера. М.: Наука, 1989.
3. *Яблоков А.В., Левченко В.Ф., Керженцев А.С.* Очерки биосферологии. Т. 1. Выход есть: переход к управляемой эволюции биосферы // *Phylosophy & Cosmology*. 2015. V. 14. P. 92–95.
4. *Вернадский В.И.* Несколько слов о ноосфере // *Успехи современной биологии*. 1944. № 2. С. 113–120.
5. *Львов Д.С.* Россия: рамки реальности и контуры будущего. М.: Институт экономических стратегий, 2007.
6. *Осипов В.И.* Биосфера и экологическая безопасность. М.: РУДН, 2017.
7. *Ишков И.Г., Рыбальский Н.Г., Грачёв В.А.* Экологическая культура. М.: РЭА, 2015.
8. *Трубецкой К.Н.* Состояние и перспективные направления развития горного дела в России // *Геоэкология*. 2017. № 6. С. 3–7.
9. *Моисеев Н.Н.* Козволюция природы и общества // *Экология и жизнь*. 1997. Январь–август. С. 4–7.
10. *Моисеев Н.Н.* Современное естествознание и проблемы взаимодействия Природы и общества // *Экология и жизнь*. 2007. № 8. С. 10–14.
11. *Осипов В.И.* Адаптационный принцип природопользования // *Геоэкология*. 2017. № 5. С. 3–12.
12. *Осипов В.И., Антипов А.В.* Принципы инженерно-геологического районирования территории Москвы // *Геоэкология*. 2009. № 1. С. 3–13.
13. *Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С.* Экологический вызов и устойчивое развитие. М.: Прогресс-Традиция, 2000.
14. *Моисеев Н.Н.* Быть или не быть человечеству? М.: Ульяновский дом печати, 1999.
15. *Осипов В.И.* Экология и рыночная экономика // *Экономические стратегии*. 2016. № 8(142). С. 6–13.
16. Итоговый отчёт Министерства природных ресурсов и экологии РФ за 2016 год. <http://www.mnr.gov.ru/upload/iblock/f7e/otchot/pdf>
17. *Kapitsa S.P.* The Major Problem Facing Humankind // *Herald of the Russian Academy of Sciences*. 1998. № 1. P. 49–55; *Кануца С.П.* Глобальная проблема человечества // *Вестник РАН*. 1998. № 3. С. 234–241.
18. Институт системного анализа. <http://www.isa.ru>
19. Для китайцев угольный смог закрыл небо. <http://www.vesti.ru/doc.html?id=2839474>
20. *Gulev S.K., Kattsov V.M., Solomina O.N.* Global Warming Continues // *Herald of the Russian Academy of Sciences*. 2008. № 1. P. 44–50; *Гулев С.К., Катцов В.М., Соломина О.Н.* Глобальное потепление продолжается // *Вестник РАН*. 2008. № 1. С. 20–27.
21. *Котляков В.М.* О причинах и следствиях современных изменений климата // *Солнечно-земная физика*. 2012. № 21. С. 110–114.
22. *Мохов И.И., Елисеев А.В.* Моделирование глобальных климатических изменений в XX–XXIII веках при сценариях антропогенных воздействий RCP // *Доклады АН*. 2012. № 6. С. 732–736.
23. Деловая газета. Путеводитель международного бизнеса. № 120/121. Октябрь–ноябрь. 2016.
24. *Никитин А.И.* Вредные факторы и репродуктивная система человека. Ответственность перед будущими поколениями. СПб.: ЭЛБ–СПБ, 2005.
25. *Grachev V.A.* Noospheric worldview and sustainable development // *European Journal of Science and Theology*. 2015. V. 11. № 1. P. 143–148.
26. *Грачёв В.А.* Введение к книге А.К. Адамова “Ноосферология”. М.: Неправительственный экологический фонд им. В.И. Вернадского, 2013.

С КАФЕДРЫ
ПРЕЗИДИУМА РАН

ПЕРСПЕКТИВЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ СОВРЕМЕННЫХ АВИАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ

© 2018 г. С.Ю. Желтов, В.В. Косьянчук

Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем, Москва, Россия

e-mail: zhl@gosniias.ru; vvk@gosniias.ru

Поступила в редакцию 31.03.2017

В статье, подготовленной на основе доклада, заслушанного на одном из заседаний президиума РАН, анализируются основные проблемы и тенденции интеллектуализации современных авиационных комплексов. В качестве ключевых на ближайшую перспективу выделены функциональные задачи получения и интеллектуальной обработки разнородной информации, интеллектуального управления, “самоочувствления” воздушного судна (ВС), а также интеллектуального взаимодействия в контуре пилот–ВС. Основное внимание уделено интеллектуальной обработке измерительной и видеоинформации, включая автоматическую взаимную привязку и объединение в визуальный комплекс измерительной и геопространственной информации; непрерывному предоставлению экипажу точного, достоверного и целостного образа окружающей обстановки, независимо от погодных условий и времени суток; распознавание и прогнозирование опасных сочетаний факторов с учётом траектории полёта, оценки психофизиологического состояния экипажа, изменения внешней обстановки и технического состояния ВС; выработки рекомендаций экипажу по выходу из особых ситуаций или их предотвращению.

Ключевые слова: интеллектуализация, интегрированная модульная авионика, ситуационная осведомлённость, 4D-траектория, отказоустойчивость, реконфигурация, сенсорные сети, техническая аутентификация, проектирование, моделирование.

DOI: 10.7868/S0869587318020020

Развитие как военной, так и гражданской авиационной техники неразрывно связано с удовлетворением двух ключевых требований — безопасности и эффективности полётов воздушных судов. Хотя в гражданской авиации акценты смещены

в область безопасности, а в военной — эффективности, тем не менее важнейшие показатели практически одинаковы. В области безопасности — сокращение количества авиационных происшествий, отказов, минимизация их последствий, повышение уровня отказоустойчивости. В области эффективности — минимизация стоимости жизненного цикла, расхода топлива, времени полёта, высокоточное соблюдение графика и маршрута. В военной авиации добавляются требования, связанные с обеспечением максимальной дальности боевого применения, высокой точности наведения оружия, малой заметности воздушного судна (ВС).

Возможности человека соответствовать этим требованиям на сегодня практически достигли предела. Всё больший перечень функций пилота желательнее передавать машине. Происходит так называемая интеллектуализация комплекса бортового оборудования (КБО), или поэтапное внедрение программно-аппаратных компонентов решения задач обеспечения полёта, традиционно относившихся к деятельности человека-оператора [1–6].



ЖЕЛТОВ Сергей Юрьевич — академик РАН, генеральный директор ГосНИИАС. КОСЬЯНЧУК Владислав Викторович — доктор технических наук, заместитель генерального директора ГосНИИАС.



Изменения обретают реальные черты благодаря существенному прогрессу информационных технологий в авиации. Ключевое значение имеет переход от федеративной архитектуры, в которой каждая отдельная функция ВС реализовывалась в соответствующем отдельном блоке, к архитектуре, построенной на принципах интегрированной модульной авионики. В нашей стране она предложена сотрудниками ГосНИИАС в конце 1990-х годов (работы проводились под руководством академика Е.А. Федосова) [7]. Эта новая концепция предполагает трансформацию аппаратных функций оборудования в программное обеспечение, а структуру КБО — в структуру бортовой вычислительной сети. Переход к интегрированной модульной авионике обусловлен прежде всего существенным увеличением сложности бортовых систем, требующих высокой производительности (например, система самолётовождения одного из перспективных ВС — это программа, состоящая из 850 тыс. строк), а также существенным перераспределением стоимости разработки программного обеспечения и аппаратуры (в настоящее время стоимость разработки программного обеспечения может составлять до 60% стоимости аппаратуры). Переход к интегрированной модульной авионике и внедрение программного обеспечения на всех уровнях управления ВС позволили перейти к фазе активной интеллектуализации воздушного судна [8–11].

В качестве основных направлений интеллектуализации авиационных комплексов (АК) выделим следующие:

- получение и интеллектуальная обработка разнородной информации;
- интеллектуальное управление ВС;
- интеллектуальное “самоочувствление” ВС;
- интеллектуальное взаимодействие в контуре пилот–ВС;
- интеллектуальное моделирование авиационных комплексов.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ОБРАБОТКА РАЗНОРОДНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Улучшение ситуационной осведомлённости экипажа. Эффективность применения и перспективы развития авиационных систем определяются возможностью выполнения безопасных полётов днём и ночью, в сложных и быстро меняющихся метеорологических условиях, в условиях недостаточной видимости. Согласно исследованиям Всемирного фонда безопасности, почти 75% аварий самолётов при заходе на посадку и посадке происходят в аэропортах, где отсутствуют приборы точного захода на посадку, в условиях плохой видимости.

Появление нового поколения датчиков и вычислительной техники привело к тому, что на повестку дня стал вопрос об автоматизации ряда традиционных функций пилота по обработке информации, ранее считавшихся принципиально недоступными для автоматических систем. Прежде всего речь идёт о возможности создания автоматических и автоматизированных систем непрерывного визуального представления внешнего пространства, что определяется тремя основными факторами. Во-первых, канал зрительного восприятия — один из наиболее важных источников информации в традиционных человеко-машинных системах управления ВС. Во-вторых, использование в современных автоматических системах цифровых видеодатчиков с высоким разрешением позволило существенно приблизить информативность искусственных зрительных устройств к соответствующим характеристикам человеческого глаза. В-третьих, аппаратные возможности, предоставляемые новейшей электроникой, настолько высоки, что потенциальные мощности перспективных бортовых вычислителей должны приблизиться к характеристикам “вычислительных мощностей” мозга по обработке изображений. Поэтому с ростом производительности бортовых вычислителей, обрабатывающих визуальную информацию (в том числе и трёхмерную графику), одним из актуальных и динамично развивающихся направлений совершенствования бортовой авионики стало создание систем улучшенного, синтезированного и комбинированного видения [12–15].

Система улучшенного видения (EVS — Enhanced Vision System) — это аппаратно-программная система, формирующая визуально улучшенное изображение закабинного пространства по информации от датчиков технического зрения. В составе EVS выделяются подсистема технического зрения, выполняющая операции ввода и обработки видеoinформации, и подсистема компьютерной визуализации, непосредственно формирующая и предоставляющая пилоту графические образы закабинной обстановки. В качестве источников информации могут использоваться телевизионные и инфракрасные датчики различных диапазонов, миллиметровые радары, лазерные локаторы, базы данных рельефа местности вдоль маршрута полёта, базы данных аэропортов и объектов взлётно-посадочной полосы, навигационные параметры и ряд других. Сформированная EVS оперативная графическая информация далее предоставляется пилоту в реальном времени на соответствующем устройстве отображения — индикаторе на лобовом стекле или многофункциональном индикаторе.

С учётом спектральной ограниченности человеческого зрения, относительно невысокой скорости обработки сложной и быстро меняющейся



Рис. 1. Пример синтезированного изображения

информации, предоставляемой пилоту, эта информация должна быть в максимальной степени переработанной, интерпретированной и подготовленной для представления в удобной для восприятия интегральной форме. Это ведёт к необходимости включать в состав систем информационной поддержки пилотируемых ВС интеллектуальные элементы предварительного анализа сцены (обнаружения и распознавания объектов), характерные для автоматических систем управления.

Система синтезированного видения (SVS — Synthetic Vision System) формирует в бортовом вычислителе и выводит на аппаратуру индикации изображение топографического участка, наблюдаемого из кабины экипажа, информацию об ориентации ВС в пространстве, высоте полёта, географических координатах ВС и информацию из бортовой базы данных (рис. 1).

Системы образного представления навигационных данных в виде динамически изменяемых в соответствии с условиями полёта трёхмерных изображений рельефа местности, траектории, заданных ограничений полётных параметров и других характеристик существенно упрощают пространственную ориентацию пилота по сравнению с использованием цифро-шкальной индикации. Однако наличие ошибок навигации, неучтённых препятствий и рельефа местности, задержек формирования и обновления баз данных фактически не позволяет эксплуатировать SVS автономно.

Наиболее перспективно использование на борту ВС системы комбинированного видения (CVS — Combined Vision System), которая объединяет в себе лучшие свойства и характеристики EVS, формирующей улучшенное и комплексированное изображение от нескольких разноспектральных сенсоров системы технического зрения, и SVS, формирующей

изображение виртуальной модели местности по её цифровой карте, навигационным и пилотажным параметрам ВС.

CVS обеспечивает увеличение дальности видимости ориентиров на местности и улучшение ситуационной осведомлённости экипажа за счёт формирования средствами технического зрения и компьютерной визуализации объединённого графического образа реальных и виртуальных изображений закабинного пространства и вывода этого изображения на индикаторы. При этом возможно использовать отдельный режим индикации CVS, когда на больших высотах лётчику, как правило, предоставляется изображение от SVS, а при посадке и рулении по влётно-посадочной полосе — от EVS.

Совместная визуализация совмещённых изображений в реальном времени не представляет особых проблем, так как определяется необходимой степенью смешивания нескольких изображений. Однако эта степень в общем случае может быть не одинакова по всему изображению, а иметь своё значение для разных зон на экране (окне экрана) и зависеть от этапа и фазы полёта. Задача выбора эффективного для экипажа варианта слияния изображений сложна и должна решаться с учётом: а) конкретной фазы выполнения полётного задания; б) обеспеченной в данных условиях пространственной погрешности совмещения изображений; в) условий видимости.

Наибольшей временной сложностью отличается задача совмещения EVS-изображений с изображением виртуальной модели местности, получаемым из цифровой карты местности с учётом навигационных данных — текущих координат местоположения и углов позиционирования линий визирования сенсоров системы технического зрения. Это связано с неопределённостью выбора участка и ракурса

построения виртуальной модели местности из-за значительной величины погрешности координатного и углового позиционирования сенсоров системы технического зрения. Решение задачи совмещения в реальном времени методом полного перебора возможных ракурсов виртуальной модели местности требует построения порядка 10^5 – 10^6 ракурсов этой модели в секунду, что не менее чем в 10^3 раз превышает производительность современной бортовой вычислительной платформы.

Основная проблема, возникающая при предварительной обработке изображений, заключается в разработке методов и алгоритмов “понимания” изображений, получаемых от различных датчиков. Трудность “понимания” может быть объяснена тем обстоятельством, что её интеллектуальная (алгоритмическая) составляющая оказалась во многом более сложной, чем традиционные задачи, долгие годы служившие полем приложения методов искусственного интеллекта. Сложность информационного наполнения изображений проявляется в виде бесконечного разнообразия яркостно-геометрических структур, модели порождения которых заранее неизвестны и могут просто отсутствовать. В этом смысле затруднительно “понимание” даже отдельных объектов, присутствующих в сцене наблюдения. Обнаружение и идентификация многих типов таких объектов, например зданий и дорог на аэрофотоснимках, стали предметом новых направлений исследований в области интеллектуализации. Решение указанных проблем позволит создать CVS следующего поколения, существенно превосходящие по набору функций комплексирования ныне известные системы, особенно в части интеллектуальной обработки изображений.

Информационные системы “В помощь лётчику”. Интеллектуальные информационные системы “В помощь лётчику” предназначены для:

- непрерывного представления экипажу точного, достоверного и целостного образа окружающей обстановки, независимо от погодных условий и времени суток;
- распознавания в реальном времени опасных сочетаний факторов внешней обстановки и внутреннего состояния ВС, способных привести к возникновению особой ситуации, ранжирования выявленных сочетаний факторов по степени опасности и их наглядного аудиовизуального представления экипажу;
- прогнозирования будущих опасных сочетаний факторов с учётом плана (траектории) полёта и оценки изменений внешней обстановки и технического состояния ВС;

- выработки рекомендаций для экипажа ВС по выходу из особых ситуаций, снижению их опасности или предотвращению;

- самостоятельного принятия решений и выполнения в автоматическом режиме действий по выходу из особых ситуаций, снижению их опасности или их предотвращению, а также блокировке действий пилотов, приводящих к возникновению особой ситуации или увеличивающих степень её опасности.

Перечисленные задачи к настоящему времени проработаны в разной степени. Например, первые две из них сегодня уже реализуются на борту ВС. А вот прогнозирование эволюции окружающей обстановки и предсказание опасных сочетаний факторов требует специальных баз данных. Функция выработки рекомендаций связана с созданием базы знаний, накапливающей практический опыт действий пилотов в особых ситуациях. Наконец, функция принятия решений подразумевает максимальную ответственность и может быть задействована в будущем только после определённого периода успешной эксплуатации системы с более простой функциональностью.

Алгоритмы интеллектуальных информационных систем “В помощь лётчику” в перспективном комплексе бортового оборудования могут реализоваться как с использованием общих вычислительных ресурсов, так и путём создания собственной вычислительной платформы интегрированной модульной авионики [16]. В то же время во многих областях применения авиационной техники речь идёт уже не об улучшении каких-то отдельных характеристик единичных ВС, а о наиболее эффективных способах построения и использования целостных систем управления, связи, обработки и сбора информации. Эти системы могут включать множество ВС, а также целый ряд подсистем, служб и сетей, в том числе связанных с изображениями и географическими данными. В них могут входить космические и авиационные платформы получения данных, службы географической поддержки, наземные системы сбора информации, системы планирования операций, моделирования, навигации, управления движением, целеуказания и ряд других [17].

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ВОЗДУШНЫМ СУДНОМ

Управление 4D-траекторией полёта. В области интеллектуализации управления ключевым направлением становится формирование траекторий полёта с учётом времени прибытия в конечную точку – 4D-траекторий, которые станут существенным элементом системы управления воздушным движением следующего поколения [18, 19]. Предполагается,

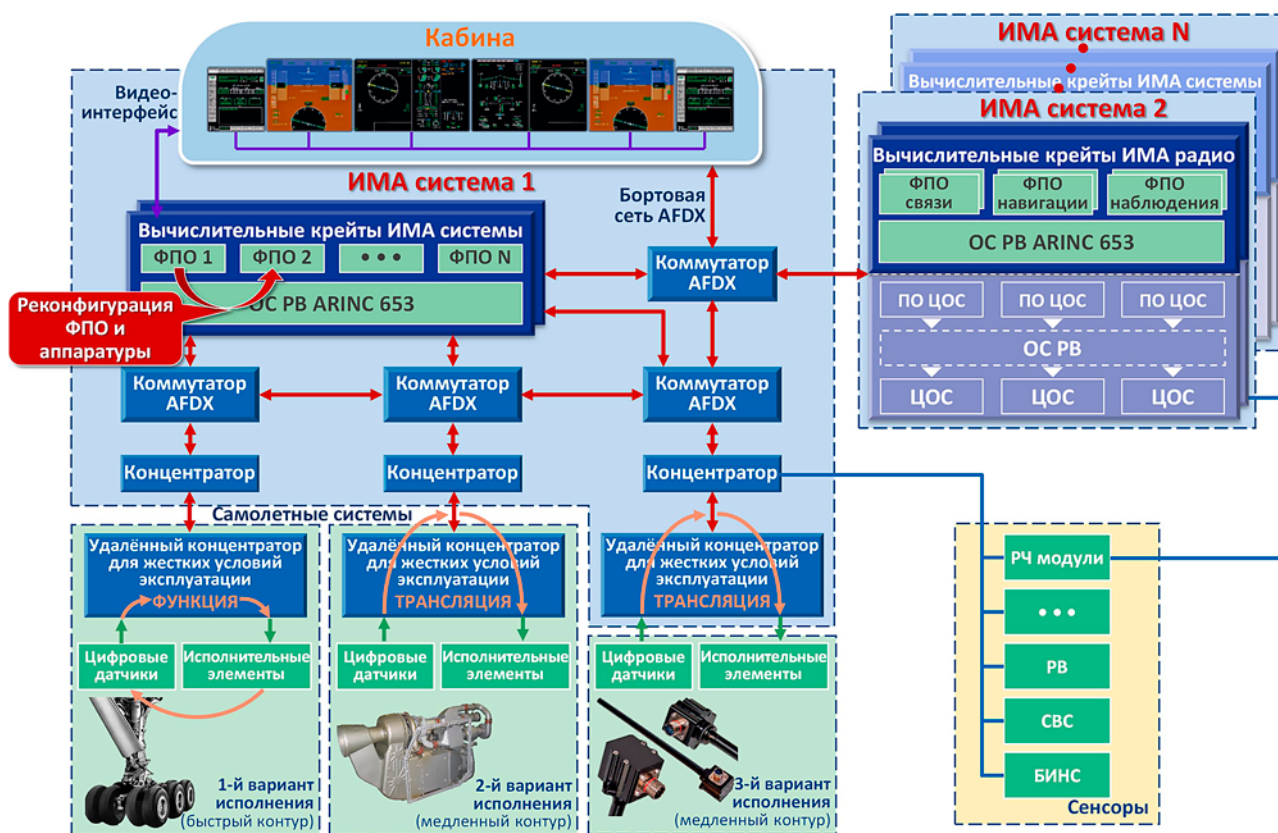


Рис. 2. Управление вычислительным процессом

что самолёты будут летать по точным четырехмерным траекториям, где четвёртым измерением оказывается время. Потребуется согласовывать 4D-траекторию полёта от взлёта до посадки, сопровождая и обновляя её с учётом, например, таких факторов, как изменение ветра или ограничения в системе управления воздушным движением. Предположим, диспетчер назначает экипажу самолёта заданное время прилёта с точностью до 5 с. По мере приближения судна к аэропорту назначения гибкость в определении заданного времени прилёта сокращается. Реализация такого подхода потребует оптимизации лётно-технических характеристик по индексу стоимости с учётом всех ограничений на основе расширенной модели атмосферы (многозшелонный ветер и температура) и построения 4D-траектории одновременно для каждого типа полётного плана (активного, изменённого, дополнительного).

Одновременно на борту ВС должны решаться задачи комплексной обработки информации, идентификации характеристик ВС, оценки возмущающих векторов, прогнозирования и управления. Данный подход позволит добиться существенного снижения стоимости полётов.

Управление вычислительным процессом становится наиболее актуальным вследствие того, что перспективный КБО имеет открытую сетевую

отказоустойчивую функционально-ориентированную архитектуру на базе масштабируемой интегрированной модульной авионики с использованием единой вычислительной среды [20]. Функции систем комплекса в этом случае выполняют программные приложения, разделяющие общие вычислительные и информационные ресурсы. Важная особенность такой архитектуры – отсутствие жёстких, раз и навсегда установленных связей между датчиками бортового оборудования (информационными каналами) и вычислительными средствами. Это открывает возможность динамической реконфигурации структуры КБО с соответствующим перераспределением ресурсов [21]. Внутри вычислительной среды формируются (с подключением к необходимым информационным каналам комплекса) структуры для оптимального выполнения каждой заданной функции. Общая конфигурация вычислительной среды в процессе работы комплекса динамически перестраивается. При отказах это свойство становится ключевым. В результате реконфигурации снижается влияние отказов вычислительной платформы на общий уровень безопасности полётов (рис. 2). Перспективный комплекс КБО требует минимальной номенклатуры унифицированных взаимозаменяемых открытых стандартных изделий (модулей, систем) с высокой производительностью и энергетической эффективностью. В данную

структуру могут внедряться высокоинтегрированные мультифункциональные системы, например, единая программно-управляемая радиосистема связи, навигации и наблюдения. Общесамолётные системы также максимально используют общие вычислительные ресурсы комплекса.

Реконфигурация систем управления. Системы управления современных ВС сложны, высоконадёжны, многократно резервированы. Тем не менее в условиях действия непредвиденных факторов последствия их отказов не удаётся ликвидировать за счёт резервирования, поэтому отказы систем управления относят к критическим. Пример — выход из строя приводов управляющих поверхностей, повреждение всех линий связи вычислителей системы управления с приводами в результате пожара, разрушение консолей управляющих поверхностей и т.д. Для обеспечения отказоустойчивости при возникновении такого рода проблем в перспективных ВС закладывается возможность реконфигурации системы управления [22]. Путём перераспределения функций отказавших каналов управления между оставшимися исправными каналами обеспечивается управляемость ВС. Например, отказ канала элерона можно парировать дифференциальным отклонением рулей высоты, а отказ канала стабилизатора — согласованным отклонением элеронов и рулей высоты.

Одно из перспективных направлений в области реконфигурации систем управления — использование аналитических подходов, позволяющих получать множество возможных решений в символьном виде за счёт использования только алгебраических (арифметических) операций [23]. Благодаря аналитическим методам можно проследивать влияние исходных данных на конечные результаты, что существенно облегчает решение задач для нестационарных динамических моделей ВС, особенно в случае критических режимов полёта. Аналитические выражения, в том числе для получения оптимальных и робастных решений, помогают повысить точность за счёт минимизации количества численных расчётов [24, 25]. Разрабатываются интеллектуальные отказобезопасные системы управления, предусматривающие применение того или иного алгоритма реконфигурации в зависимости от точности (ошибок) решения задач идентификации моделей исправного или неисправного ВС (диагностирование отказов) и собственно реконфигурации управления [26].

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ “САМООЧУВСТВЛЕНИЕ” ВОЗДУШНОГО СУДНА

Беспроводные сенсорные сети. Существенно расширяют функциональность КБО перспективных воздушных судов бортовые беспроводные

распределённые системы наблюдения и управления ресурсами и процессами, построенные с использованием низкоэнергозатратных технологий. Такие системы могут включать в себя десятки тысяч относительно близко расположенных соединённых в сеть миниатюрных интеллектуальных узлов, которые способны измерять и регулировать различные физические параметры, осуществлять предварительную обработку и передачу информации [27, 28]. Эти системы предназначены для решения следующих задач: контроль технического состояния элементов ВС; контроль нагрузок на конструкцию и элементы ВС, груз, пассажиров и экипаж; контроль микроклимата кабины экипажа и салона; контроль и управление обтеканием элементов ВС; управление распределёнными исполнительными устройствами системы управления ВС; контроль психофизиологического состояния экипажа и пассажиров и т.д.

Технологическую основу таких систем составляют низкоэнергозатратные, необслуживаемые и не требующие специальной установки датчики (вибрационные, инфракрасные, электрохимические, электромеханические, акустические, волоконно-оптические), актуаторы (микро- и нанoeлектро-механические), генераторы (термоэлектрические, вибрационные, кинетические, электромагнитные), накопители электроэнергии (суперконденсаторы). Распределённые самоорганизующиеся отказоустойчивые системы сбора, обработки и передачи большого объёма информации, образующие “нервную систему” ВС, строятся на основе различных технологий передачи данных с динамически перестраиваемой топологией и низким энергопотреблением.

Техническая аутентификация. Обеспечение безопасной эксплуатации ВС во многом определяется достоверностью информации о техническом состоянии ВС и его компонентах и особенно её актуализацией применительно ко времени принятия решения о продолжении эксплуатации. Важные условия успешного решения данной задачи — использование технологий информационных систем, предназначенных для автоматизации процедур сбора текущей информации при оценке аутентичности жизненного цикла компонентов ВС, организация полностью безбумажной модели документооборота, полномасштабный удалённый контроль лётной годности компонентов ВС [29, 30].

Расширение применения информационных технологий вызвало необходимость разработки и внедрения специальных электронных средств, которые могут размещаться непосредственно на компонентах воздушного судна, содержат сведения для однозначной их идентификации, имеют возможности записи и хранения данных, накапливающихся

в процессе эксплуатации ВС. В настоящее время в мировой авиационной отрасли в качестве таких специальных средств применяются радиочастотные метки. Их функционирование обеспечивается комплексом радиочастотной идентификации (RFID – Radio Frequency IDentification), включающим в себя необходимые аппаратные и программные составляющие. В радиочастотные метки в автоматизированном режиме вводится закодированная информация о текущем состоянии компонентов ВС, они допускают её чтение при процедурах контроля аутентичности агрегата и повторную перезапись. Дальнейшая обработка информационных потоков, их систематизация, хранение в течение заданного времени, аналитическая обработка и формирование отчётов по запросам контролирующих органов ведутся на основе современных технологий баз данных, средств анализа и телекоммуникаций.

RFID позволяет передавать и получать информацию от идентифицируемых объектов по радиоканалу и не требует наличия прямой видимости или физического контакта между считывателем и идентификатором. Благодаря наличию этих двух преимуществ RFID постепенно вытесняет штрих-кодирование и магнитные карты. RFID-идентификаторы не только более удобны в применении, но и могут хранить в себе больше информации, допускают использование различных систем

кодирования данных для защиты от копирования и фальсификации. Технологии RFID широко применяются в логистике, в системах контроля и управления доступом, а также в электронном документообороте. В числе преимуществ их внедрения в авиационную промышленность – повышение качества управления жизненным циклом ВС, предотвращение использования неаутентичных запасных частей. Применение радиочастотных меток предполагает их фиксацию на компонентах ВС и сопровождающей документации, охватывающей заводы-производители, сборочные и ремонтные заводы, склады эксплуатантов ВС.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ В КОНТУРЕ ПИЛОТ – ВОЗДУШНОЕ СУДНО

Совершенствование бортового оборудования ВС неразрывно связано с расширением его функциональности. Это, с одной стороны, увеличивает объём информации, поступающей к пилоту, упрощает пилотирование и способствует повышению уровня безопасности полётов, а с другой стороны, существенно увеличивает нагрузку на экипаж. На рисунке 3 представлены кабины ВС разных поколений. Очевидно, что основная тенденция – переход к широкоформатным сенсорным дисплеям,

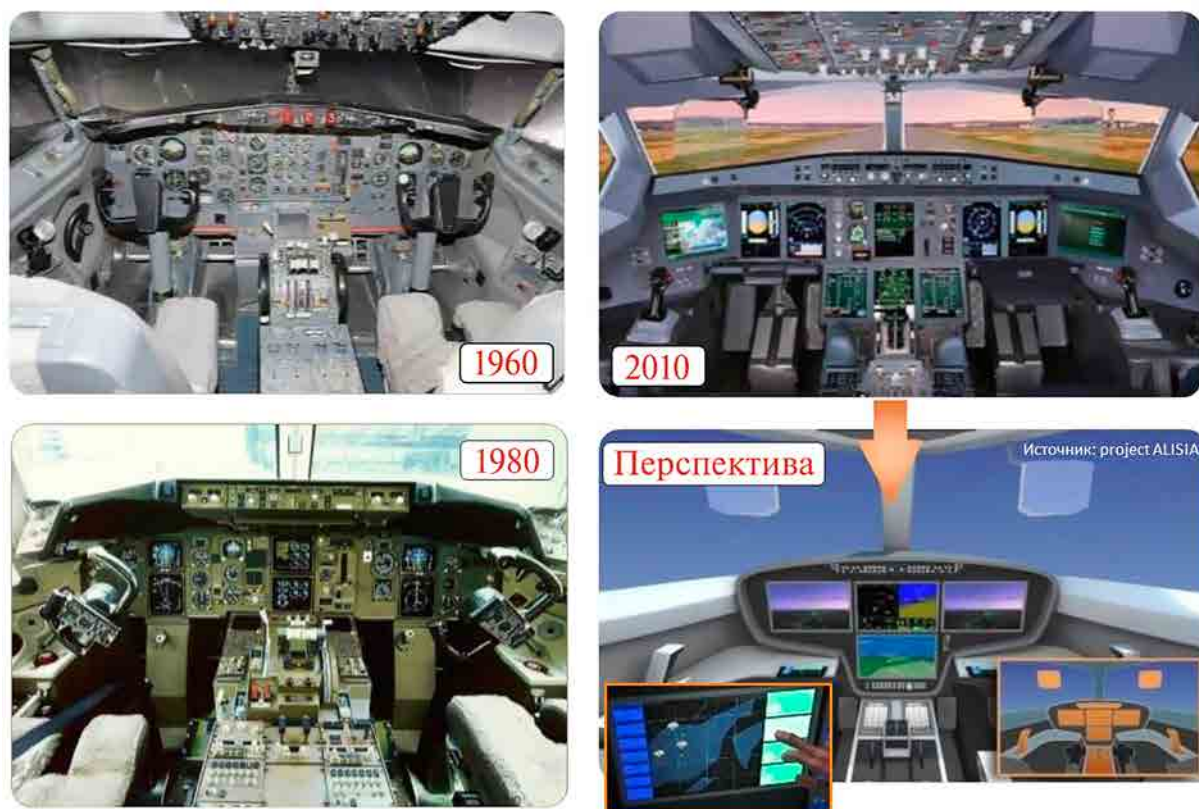


Рис. 3. Кабины воздушных судов разных поколений

отображающим информацию в наиболее приемлемом для пилота виде.

В интеллектуальном взаимодействии пилота с воздушным судном выделяются две проблемы: представление необходимой пилоту информации и управление ею [31]. Как оптимально представить разнородную информацию, воспринимаемую с использованием слуховых, зрительных и осязательных рецепторов, учитывая при этом психофизиологическое состояние экипажа? Решение видится в придании человеко-машинному интерфейсу новых качеств, основанных на интеграции систем ситуационной осведомлённости и выработке рекомендаций на основе анализа множества факторов полёта (рис. 4).

При управлении информационным полем всё большее значение приобретают новые подходы, позволяющие адаптироваться к потребностям пилота, его психофизиологическому состоянию, особенностям выполняемой задачи. Эти подходы основаны на использовании речи, двигательной активности глаз, тактильных ощущений (рис. 5). Возможно и применение систем виртуальной реальности, но

их ещё предстоит оценить на стендах и опробовать в условиях реального полёта.

МОДЕЛИРОВАНИЕ – КЛЮЧЕВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОТРАБОТКИ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Разработка современных авиационных комплексов и систем невозможна без технологий моделирования. ГосНИИАС использует их, в том числе концептуальное, математическое, полунатурное и физическое моделирование, начиная с 50-х годов прошлого века [32–35]. Концептуальное, или внешнее, проектирование – особый вид моделирования, с которого начинается технологический процесс разработки изделия и на котором можно проиграть различные варианты построения КБО, оценить его возможности. Концептуальное проектирование представляет собой методологию формирования и обоснования основных характеристик АК на начальных этапах их разработки с целью минимизации временных и ресурсных затрат на их создание и снижения рисков принятия ошибочных



Рис. 4. Интеграция систем ситуационной осведомлённости и выработки рекомендаций



Рис. 5. Пример управления информационным полем

технических решений. Следует отметить важность этого этапа: хотя он требует всего 2% общих затрат на создание АК, но именно на нём закладывается до 70% принимаемых решений. Далее следуют модели авионики – физические, полунатурные, математические. Они порождают модели информационно-управляющих полей, вычислительных систем и т.д. На этапах математического и полунатурного моделирования АК проверяется правильность решений, принятых на этапе концептуального проектирования, детализируется технический облик АК.

Как показывает опыт, на ранних стадиях проектирования АК наиболее эффективны методы математического моделирования. С их помощью осуществляют адекватную замену исследуемой системы или процесса соответствующей математической моделью с её последующим изучением методами вычислительной математики. Чтобы ответить на вопросы об авиационной системе, которую описывает математическая модель, следует определить, как эту модель построить. Когда модель проста, можно получить точное аналитическое решение. Однако многие авиационные системы чрезвычайно сложны и возможность аналитического решения практически отсутствует. В этом случае модель изучают с помощью имитационного моделирования, то есть путём многократного её испытания с различными входными данными, чтобы определить их влияние на показатели работы системы.

В ГосНИИАС эффективно используется метод полунатурного моделирования. Он предполагает исследование авиационных систем на моделирующих комплексах. Наряду с реальной аппаратурой в них могут присутствовать, например, имитаторы воздействий и помех, математические модели внешней среды и процессов, для которых неизвестно точное математическое описание. Включение реальной аппаратуры или реальных систем в контур моделирования сложных процессов позволяет уменьшить априорную неопределённость решаемых задач. В процессе полунатурного моделирования удачно сочетаются достоинства математического и натурного моделирования, может быть достигнуто оптимальное взаимодействие между вычислительными и натурными экспериментами.

В настоящее время возрастает роль систем виртуального прототипирования, поскольку они позволяют экономить большие ресурсы и избежать неэффективных режимов работы бортового комплекса, которые выявляются ещё на ранней стадии моделирования. В институте созданы стенды виртуального прототипирования, которые, по сути, служат виртуальными комплексами полунатурного моделирования (рис. 6). Типичный стенд представляет собой имитатор кабины самолёта и вычислительный центр, где реальное бортовое



Рис. 6. Демонстратор перспективной кабины

оборудование и вооружение представлено математическими моделями. Виртуальная внешняя обстановка включает математические модели самолётов противника с имитацией их бортового радиоэлектронного оборудования и вооружения, модели ПВО противника. Закабинное пространство в виде 3D-сцен имитируется на экранах, установленных вокруг кабины самолёта.

* * *

Развитие авиационной техники всегда будет приоритетной задачей для нашей страны с её огромной территорией и необходимостью высокой мобильности населения. На новый уровень безопасности авиационных перевозок и их эффективности Россия может выйти лишь за счёт внедрения перспективных технологий “интеллектуализации” авиационных комплексов. Конкурентные преимущества достигаются при условии внедрения наиболее передовых, наукоемких разработок. Прорыв в вопросах интеллектуализации может быть достигнут только при активном взаимодействии РАН и ведущих центров прикладной науки. Это позволит консолидировать усилия по созданию фундаментального научного задела, а также обеспечить межотраслевую и междисциплинарную интеграцию прорывных технологий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федосов Е.А., Чуянов Г.А., Косьянчук В.В., Сельвесюк Н.И. Перспективный облик и технологии разработки комплексов бортового оборудования воздушных судов // Полёт. 2013. № 8. С. 41–52.
2. Чуянов Г.А., Косьянчук В.В., Сельвесюк Н.И. Проблемные вопросы развития технологий создания бортового оборудования летательных аппаратов военного назначения // Вооружение и экономика. 2013. № 4(25). С. 42–48.

3. Федосов Е.А. Авиация XXI века // Авиационные системы. 2016. № 5. С. 6–9.
4. Федосов Е.А. Высокоточное оружие – оружие XXI века // Авиационные системы. 2016. № 5. С. 9–13.
5. Желтов С.Ю., Косьянчук В.В., Сельвесюк Н.И. Перспективы интеллектуализации современных авиационных комплексов // Авиационные системы. 2016. № 5. С. 38–45.
6. Зыбин Е.Ю., Косьянчук В.В., Сельвесюк Н.И. Электрификация и интеллектуализация – основные тенденции развития энергокомплекса воздушных судов // Авиационные системы. 2016. № 5. С. 45–51.
7. Федосов Е.А. Российский проект создания нового поколения интегрированной модульной авионики с открытой архитектурой. Состояние и перспективы // Фазотрон. 2011. № 1–2(15). С. 22–26.
8. Чуянов Г.А., Косьянчук В.В., Сельвесюк Н.И. Перспективы развития комплексов бортового оборудования на базе интегрированной модульной авионики // Известия ЮФУ. Технические науки. 2013. № 3(140). С. 55–62.
9. Chuyanov G.A., Kosyanchuk V.V., Selvesyuk N.I., Zybin E.Y. Advanced avionics equipment on the basis of second generation integrated modular avionics // 29th Congress of the International Council of the Aeronautical Sciences. ICAS 2014 CD-ROM proceedings. 2014.
10. Федосов Е.А. Проект создания нового поколения интегрированной модульной авионики с открытой архитектурой // Авиационные системы. 2016. № 5. С. 24–29.
11. Зыбин Е.Ю., Косьянчук В.В. Эволюция архитектуры комплекса бортового оборудования воздушных судов // Авиационные системы в XXI веке. Сборник тезисов докладов. М.: Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем, 2016. С. 198.
12. Желтов С.Ю., Визильтер Ю.В. Перспективы интеллектуализации систем управления ЛА за счёт применения технологий машинного зрения // Труды Московского физико-технического института. 2009. Т. 1. № 4. С. 164–181.
13. Визильтер Ю.В., Желтов С.Ю. Проблемы технического зрения в современных авиационных системах // Механика, управление и информатика. 2011. № 6. С. 11–44.
14. Желтов С.Ю., Выголов О.В., Визильтер Ю.В. Авиационные системы улучшенного и синтезированного видения кабины пространства // Полёт. 2013. № 1. С. 33–39.
15. Желтов С.Ю., Визильтер Ю.В., Выголов О.В. Разработка системы улучшенного и синтезированного видения на платформе интегрированной модульной авионики // Авиационные системы. 2016. № 5. С. 29–38.
16. Желтов С.Ю., Федун Б.Е. Интеллектуализация системообразующего ядра летательного аппарата // XII Всероссийское совещание по проблемам управления ВСПУ-2014. М.: Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, 2014. С. 3867–3875.
17. Чуянов Г.А., Косьянчук В.В., Сельвесюк Н.И., Кравченко С.В. Направления совершенствования бортового оборудования для повышения безопасности полётов воздушного судна // Известия ЮФУ. Технические науки. 2014. № 6(155). С. 219–229.
18. Вишнякова Л.В. Компьютерное имитационное математическое моделирование авиационных систем и решаемые с его помощью задачи // Авиационные системы в XXI веке. Сборник тезисов докладов. М.: Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем, 2016. С. 10–11.
19. Вишнякова Л.В., Сикачёв В.Ю., Попов А.С. Имитационное моделирование системы организации воздушного движения // Всероссийская научно-практическая конференция “Имитационное моделирование. Теория и практика”. Труды конференции / Под общ. ред. С.Н. Васильева, Р.М. Юсупова. М.: Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, 2015. С. 23–24.
20. Федосов Е.А., Косьянчук В.В., Сельвесюк Н.И. Интегрированная модульная авионика // Радиоэлектронные технологии. 2015. № 1. С. 66–71.
21. Бомер М.А., Дворецкий С.В., Соколов О.В., Чуянова Е.Г. Об оценках безотказности систем с возможной реконфигурацией структуры // Труды ГосНИИАС. Серия “Вопросы авионики”. 2015. № 2(22). С. 37–48.
22. Косьянчук В.В., Константинов С.В., Колодяжная Т.А. и др. Перспективный облик отказоустойчивых цифровых систем управления манёвренных ЛА // Полёт. 2010. № 2. С. 20–27.
23. Зыбин Е.Ю., Косьянчук В.В. Аналитический синтез многосвязных отказоустойчивых систем управления с упрощённой схемной реализацией // Известия РАН. Теория и системы управления. 2010. № 1. С. 108–117.
24. Зыбин Е.Ю., Косьянчук В.В., Кульчак А.М. Аналитическое решение задачи оптимальной реконфигурации системы управления летательного аппарата при отказе нескольких органов управления // Мехатроника, автоматизация, управление. 2014. № 7. С. 59–66.
25. Зыбин Е.Ю., Косьянчук В.В., Сельвесюк Н.И. и др. Робастная к изменению режима полёта реконфигурация управления воздушным судном при отказах приводов // Научные чтения по авиации,

- посвящённые памяти Н.Е. Жуковского. 2014. № 2. С. 331–336.
26. *Kosyanchuk V.V., Selvesyuk N.I., Kulchak A.M.* Aircraft control law reconfiguration // *Aviation*. 2015. V. 19(1). P. 14–18.
27. *Титков О.С.* Перспективные направления разработки бортовых сенсорных устройств // *Авиационные системы*. 2017. № 1. С. 20–23.
28. *Удодов А.Н.* Анализ возможностей построения энергоэффективных беспроводных сенсорных сетей для мониторинга работы двигателей // *Труды МАИ*. 2014. № 74. С. 19.
29. *Желтов С.Ю.* Автоматическая идентификация в управлении цепочками поставок. М.: Машиностроение, 2010.
30. *Желтов С.Ю., Буряк Ю.И., Любовников М.П.* Разработка методических решений комплекса программно-аппаратных средств, обеспечивающих реализацию непрерывного мониторинга эксплуатации перспективных образцов авиационной техники // *Известия Самарского научного центра РАН*. 2014. Т. 16. № 1–5. С. 1385–1393.
31. *Федунов Б.Е.* Технологии XXI века для повышения ситуационной осведомлённости экипажа // *Авиационные системы*. 2013. № 9. С. 23–27.
32. *Галушкин В.В., Катков Д.И., Косьянчук В.В., Сельвесюк Н.И.* Сквозная технология проектирования комплексов бортового оборудования перспективных воздушных судов // *Известия ЮФУ. Технические науки*. 2012. № 3(128). С. 201–209.
33. *Желтов С.Ю., Жеребин А.М., Попов В.А.* Системный анализ и внешнее проектирование авиационных комплексов — основной исследовательский этап создания авиационной техники // *Полёт*. 2013. № 8. С. 65–71.
34. *Желтов С.Ю.* Технологии отработки бортового оборудования летательных аппаратов и авиационных средств поражения // *Труды ГосНИИАС. Серия “Вопросы авионики”*. 2016. № 4(28). С. 3–20.
35. *Желтов С.Ю.* Современное состояние и перспективы развития технологий моделирования авиационных комплексов // *Авиационные системы в XXI веке. Сборник тезисов докладов*. М.: Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем, 2016. С. 3–4.

**ОРГАНИЗАЦИЯ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**НОРМАТИВНЫЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

© 2018 г. В.В. Кондаков

Московский государственный институт культуры, Москва, Россия

e-mail: juvenator2006@yandex.ru

Поступила в редакцию 13.06.2017

В публикуемой статье разбираются нормативные аспекты подготовки кандидатской диссертации, рассматриваются способы подготовки диссертации и сдачи кандидатских экзаменов, даются конкретные рекомендации, сопровождающиеся ссылками на соответствующие нормативные документы в области государственной научной аттестации и образования. Автор обращает внимание на ряд значимых для претендентов на учёную степень особенностей российской системы научной аттестации, Болонской системы, Международной стандартной классификации образования (МСКО), а также рассказывает о документах, составляющих нормативные основания для признания учёных степеней, полученных в одной стране, государственными органами других стран. Статья будет полезна не только соискателям учёной степени кандидата наук, но и руководителям отделов аспирантуры, членам диссертационных советов и всем интересующимся проблемами воспроизводства научных кадров.

Ключевые слова: прикрепление, кандидатские экзамены, диссертация, государственная научная аттестация, МСКО, ОКСВНК, Болонская система, диссертационный совет, Высшая аттестационная комиссия (ВАК).

DOI: 10.7868/S0869587318020032

Работа над диссертацией на соискание учёной степени кандидата наук (кандидатской диссертацией) и её защита — важный этап в жизни учёного. Кроме морального удовлетворения от проделанной работы и полученных научных результатов это ещё и систематизация для самого себя знаний и исследовательских методов, общение с другими учёными, опыт выступлений перед научной аудиторией, навыки оформления научных статей и научной документации, наконец, повышение самооценки и, что тоже немаловажно, статуса в обществе. Для научного сообщества — это форма подготовки

научных кадров, сохранения и развития научных традиций, инструмент собственного воспроизводства. Принятие новых нормативных документов, регулирующих процесс подготовки и защиты кандидатских диссертаций, существенно трансформировало привычные процедуры и дезориентировало молодых исследователей и их старших коллег — членов диссертационных советов, сотрудников отделов аспирантуры и научных сотрудников, выступающих или собирающихся выступить в роли научного руководителя диссертационной работы. В настоящей статье мы постараемся снять целый ряд вопросов и неясностей и дать целостное представление об обновлённой системе подготовки и защиты кандидатских диссертаций.

Прежде чем приступить к работе над диссертацией, соискателю учёной степени кандидата наук необходимо определиться, в каком статусе он будет её подготавливать. Существует три категории лиц, которые могут быть допущены к соисканию учёной степени кандидата наук, — согласно п. 3 Положения о присуждении учёных степеней, утверждённого постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 [1]:



КОНДАКОВ Владимир Вячеславович — кандидат физико-математических наук, заместитель начальника Управления научной работой МГИК.

- лица, успешно окончившие аспирантуру (адъюнктуру);
- лица, подготовившие диссертацию при прикреплении;
- лица, подготовившие диссертацию самостоятельно по основному месту работы, будучи педагогическими или научными работниками.

Кроме того, для допуска к соисканию учёной степени кандидата наук необходимо:

- иметь высшее образование, подтверждённое дипломом специалиста, дипломом магистра или дипломом об окончании аспирантуры (адъюнктуры) (наличие диплома специалиста, диплома магистра, диплома об окончании аспирантуры (адъюнктуры) означает, что обучение осуществлялось по имеющим государственную аккредитацию образовательным программам);
- сдать кандидатские экзамены по истории и философии науки, иностранному языку и специальной дисциплине и предоставить подтверждающие факт сдачи документы;
- иметь необходимое количество публикаций в изданиях, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание учёной степени доктора наук (так называемый перечень ВАК), в количестве не менее трёх публикаций — в области искусствоведения и культурологии, социально-экономических, общественных и гуманитарных наук, и не менее двух публикаций в остальных областях науки (п. 13 Положения о присуждении учёных степеней);
- иметь положительное заключение по диссертации, выданное организацией, где выполнялось диссертационное исследование.

К публикациям, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, приравниваются патенты на изобретения, патенты (свидетельства) на полезную модель, патенты на промышленный образец, патенты на селекционные достижения, свидетельства на программу для электронных вычислительных машин, базу данных, топологию интегральных микросхем, зарегистрированные в установленном порядке.

Перечень ВАК формируется согласно правилам, изложенным в приказе Минобрнауки России от 12 декабря 2016 г. № 1586 [2], и на основании рекомендации ВАК утверждается распоряжением Минобрнауки России. Этот перечень регулярно обновляется и размещается на официальном сайте Высшей аттестационной комиссии в разделе “Перечень рецензируемых научных изданий” [3]. В этом разделе опубликованы перечни рецензируемых

научных изданий с 2008 г. Если статья была напечатана в научном издании, которое на момент опубликования статьи входило в перечень рецензируемых научных изданий, то такая статья считается опубликованной в журнале из перечня ВАК, даже если впоследствии издание было исключено из этого перечня. Необходимо иметь в виду, что согласно п. 5 упомянутых правил издания, текущие номера которых или их переводные версии входят хотя бы в одну из международных реферативных баз данных и систем цитирования (Web of Science, Scopus, Astrophysics Data System, PubMed, MathSciNet, zbMATH, Chemical Abstracts, Springer, Agris или GeoRef), считаются включёнными в перечень ВАК по отраслям науки, соответствующим их профилю. Такие издания не указаны в перечне ВАК, но с их списком можно ознакомиться в том же разделе на сайте Высшей аттестационной комиссии [4].

Подготовка диссертации в аспирантуре (адъюнктуре). Первый способ подготовки диссертации — успешное прохождение аспирантуры или адъюнктуры. Поскольку между обучением в аспирантуре и обучением в адъюнктуре нет серьёзных отличий, мы далее рассмотрим только подготовку диссертации в рамках аспирантуры.

Успешное окончание аспирантуры предполагает успешное освоение программы подготовки научно-педагогических кадров (регулярное посещение занятий, сдача зачётов, экзаменов, прохождение практик) и успешное прохождение итоговой (государственной итоговой) аттестации — сдачу итогового экзамена (государственного экзамена) и защиту научно-квалификационной работы (диссертации).

Поступают в аспирантуру на образовательную программу (программу подготовки научно-педагогических кадров), имеющую направление подготовки и профиль (или по-другому направленность). Направление подготовки — довольно широкое понятие, которое появилось в российских нормативных документах после перехода на Болонскую систему обучения (в том числе и в аспирантуре). В Болонской системе, введённой в большинстве стран мира, определены три уровня высшего образования — бакалавриат, магистратура и докторантура (аналог нашей аспирантуры), а направления подготовки как бы связывают их между собой, поскольку, как правило, имеют сходные наименования для всех трёх уровней.

Болонская декларация была принята 19 июня 1999 г. в целях формирования единого общеевропейского пространства высшего образования (Болонский процесс). Спустя 4 года Россия присоединилась к Болонскому процессу, подписав 19 сентября 2003 г. Болонскую декларацию. Переход на двухуровневую систему высшего образования (бакалавриат и магистратура) и введение

докторантуры в качестве третьей ступени высшего образования — это один из основных принципов Болонского процесса. Отметим, что Болонская декларация и большинство документов, конкретизирующих план её реализации, не имеют общеобязательной силы, так как не являются международными договорами, а лишь побуждают подписавшие их государства к реформированию национальной образовательной системы в соответствии с заложенными в них принципами. В большинстве государств, подписавших Болонскую декларацию, установлена одна учёная степень — доктор философии (PhD). Исключение составляет, например, Германия, где присуждаются учёные степени доктора наук (PhD, аналог учёной степени кандидата наук в России) и хабилированного доктора (Doktor habil., аналог учёной степени доктора наук в России).

В нашей стране до 1 января 2014 г. существовало послевузовское образование в форме аспирантуры, в рамках которой осуществлялась подготовка кандидатской диссертации, и докторантуры, где подготавливалась диссертация на соискание учёной степени доктора наук. При этом процесс подготовки диссертации и процесс её защиты были разделены. Это разделение сохраняется и сегодня — защита диссертации происходит в диссертационном совете.

Подготовка диссертации (а потом и защита) осуществляется по узкому научному направлению — научной специальности. При этом также указывается отрасль науки — широкое научное направление, поскольку диссертация по одной и той же научной специальности может быть подготовлена по разным отраслям науки — таковы реалии современной науки, в которой всё большую роль играют междисциплинарные исследования. В Номенклатуре научных специальностей, утверждённой приказом Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. № 59, определены 430 научных специальностей и 23 отрасли науки (не считая военных специальностей и военной отрасли науки) [5], а направлений подготовки в аспирантуре насчитывается 54. По этой причине программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре имеет профиль, наименование которого обычно совпадает с наименованием научной специальности, а также указывается отрасль науки (как правило, в скобках после наименования профиля). Связь между научными специальностями и направлениями подготовки в аспирантуре устанавливается таблицей соответствия, утверждённой приказом Минобрнауки России от 17 октября 2016 г. № 1288 [6].

В соответствии с ч. 2 ст. 4 Федерального закона “О науке и государственной научно-технической политике” учёные степени присуждаются по

научным специальностям. Вместе с тем в дипломе кандидата/доктора наук указывается только отрасль науки, по которой присуждена учёная степень (например, кандидат философских наук, доктор культурологии). Научная же специальность, по которой присуждена учёная степень, указывается только на титульном листе диссертации и обложке рукописи автореферата диссертации (ну и, конечно, в аттестационном деле соискателя, один экземпляр которого хранится в диссертационном совете, где он защищался, а второй — в Минобрнауки России).

Срок обучения в очной аспирантуре — 3 года (для профилей технических и естественных отраслей наук — до 4 лет), в заочной (очно-заочной) — 4 года (для профилей технических и естественных отраслей наук — до 5 лет). По окончании аспирантуры выдаётся диплом об окончании аспирантуры государственного образца (если обучение осуществлялось по имеющим государственную аккредитацию образовательным программам) или документ об образовании и о квалификации (иначе — документ об окончании аспирантуры), форма которого устанавливается организацией самостоятельно (если обучение осуществлялось по неаккредитованным образовательным программам) (п. 44 Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утверждённого приказом Минобрнауки России от 19 ноября 2013 г. № 1259 [7]). Диссертационный совет принимает только диплом об окончании аспирантуры государственного образца, то есть для допуска к соисканию учёной степени кандидата наук после окончания аспирантуры необходимо обучаться по аккредитованным программам подготовки научно-педагогических кадров.

Лица, поступившие в аспирантуру до 1 января 2014 г., обучались (а некоторые, например заочники, обучаются до сих пор) по старым программам послевузовского профессионального образования (если только они не перевелись на обучение по новым программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре), и им вместо документа об окончании аспирантуры выдавалась (будет выдана) справка об успешном окончании аспирантуры (в каждой организации эта справка выдаётся по форме, установленной этой организацией самостоятельно). Такая справка принимается диссертационным советом наравне с дипломом об окончании аспирантуры.

В ходе обучения в аспирантуре сдаются кандидатские экзамены: на первом курсе, как правило, по иностранному языку и истории и философии науки, на втором — по специальной дисциплине.

При подаче документов в диссертационный совет для подтверждения сдачи в аспирантуре кандидатских экзаменов в принципе достаточно представить диплом об окончании аспирантуры с приложением к нему, в котором указываются в том числе сданные кандидатские экзамены. Но желательно вместе с дипломом об окончании аспирантуры дополнительно представить справку о сдаче кандидатских экзаменов (официально она называется справкой о периоде обучения). Это связано с тем, что в диссертационных советах, как, впрочем, и в ВАКе привыкли к традиционному (ещё с советских времён) удостоверению о сдаче кандидатских экзаменов, которое содержало сведения о научной специальности (научных специальностях) и отрасли науки, по которым сдавались экзамены, о дате сдачи каждого экзамена, выставленной по нему оценке и составе экзаменационной комиссии с указанием сведений обо всех её членах. В приложении к диплому об окончании аспирантуры эти, безусловно, важные сведения, подтверждающие правомочность приёма кандидатских экзаменов, не приводятся. Поэтому, чтобы у диссертационного совета и ВАКа не возникало дополнительных вопросов, рекомендуется при представлении диссертации в диссертационный совет приложить справку о сдаче кандидатских экзаменов к диплому об окончании аспирантуры. Получить такую справку достаточно легко: как правило, она выдаётся в отделе аспирантуры по заявлению в течение нескольких дней, причём заявление можно подать ещё в период обучения (например, сразу после сдачи последнего кандидатского экзамена). Форма этой справки устанавливается каждой организацией самостоятельно, но обычно она идентична форме удостоверения о сдаче кандидатских экзаменов (только в заголовке слова “Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов” заменены на “Справка о периоде обучения”).

По окончании аспирантуры по аккредитованной программе подготовки научно-педагогических кадров вместе с дипломом об окончании аспирантуры (и приложением к нему) выдаётся заключение по диссертации (научно-квалификационной работе), подготовленной в ходе обучения в аспирантуре (раздел VI федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования, устанавливающих обязательные требования при реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования — программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре). Это один из самых важных документов (наряду с документом, подтверждающим сдачу кандидатских экзаменов), направляемых в диссертационный совет вместе с диссертацией.

Необходимо отметить, что для представления диссертации в диссертационный совет заключение

по ней должно быть обязательно положительным (абзац 7 п. 3 Положения о присуждении учёных степеней), то есть в нём не должно быть замечаний по диссертации (даже по оформлению), содержание его должно чётко соответствовать требованиям абзаца 1 п. 16 Положения о присуждении учёных степеней, а в конце заключения должно быть указано, что диссертация отвечает критериям, установленным разделом II этого Положения, и может быть представлена в диссертационный совет. В заключении по диссертации в обязательном порядке отражаются (абзац 1 п. 16 упомянутого Положения):

- личное участие соискателя учёной степени в получении результатов, изложенных в диссертации;
- степень достоверности результатов проведённых соискателем исследований;
- новизна диссертационного исследования;
- практическая значимость диссертационного исследования;
- ценность научных работ соискателя;
- соответствие диссертации требованиям, установленным п. 14 Положения о присуждении учёных степеней;
- научная специальность (научные специальности) и отрасль науки, которым соответствует диссертация;
- полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем.

Обычно заключение по диссертации подготавливает подразделение организации, в которой выполнялась диссертация, а потом оно утверждается руководителем организации или по его поручению одним из его заместителей. По окончании аспирантуры вместе с дипломом может быть выдано и отрицательное заключение, например, в случае, если аспирант на защите научно-квалификационной работы получил оценку “удовлетворительно”, то есть работу он выполнил, но стандартам диссертационного исследования она в полной мере не соответствует и требует доработки. В этом случае по окончании аспирантуры необходимо устранить замечания, высказанные в заключении и на защите научно-квалификационной работы, возможно, даже серьёзно переделать работу, после чего подать на имя руководителя организации, где бывший аспирант обучался, заявление о выдаче заключения по новому варианту диссертации, которое для кандидатской диссертации подготавливается в течение 2 месяцев (п. 16 Положения о присуждении учёных степеней), либо прикрепить к другой организации (о прикреплении для подготовки диссертации речь пойдёт в следующем разделе).

Если аспирант подготавливает диссертацию раньше срока окончания аспирантуры и хочет защитить её досрочно, сделать это будет непросто. Дело в том, что у каждого аспиранта есть индивидуальный учебный план, а он обычно совпадает с учебным планом и календарным учебным графиком программы подготовки научно-педагогических кадров, по которой обучается аспирант. Чтобы окончить аспирантуру досрочно, но получить при этом диплом, нужно изменить индивидуальный учебный план, перенеся на более ранний срок прохождение государственной итоговой аттестации (что в принципе не запрещено). Но перенос аттестации означает, что под одного такого аспиранта надо создать государственную экзаменационную комиссию, в составе которой должно быть не менее 50% представителей работодателей, являющихся ведущими специалистами в соответствующей области профессиональной деятельности, представителей органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления, председатель комиссии должен быть утверждён не позднее 31 декабря года, предшествующего году проведения аттестации, учредителем организации, а состав самой комиссии должен быть утверждён организацией не позднее чем за 1 месяц до даты начала аттестации. Эти требования отражены в п. 23, 24 и 27 Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования — программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки, утверждённого приказом Минобрнауки России от 18 марта 2016 г. № 227 [8]. Они, конечно, выполнимы, но вряд ли ради одного, пусть даже очень талантливого аспиранта, организация будет заниматься такой достаточно сложной процедурой.

Существует ещё один вариант для “торопящегося” аспиранта, но он ненамного проще. С учётом того, что заключение по диссертации выдаёт организация, где она выполнялась (если только в организации действует диссертационный совет по научной специальности и отрасли науки, по которым подготовлена диссертация), можно отчислиться из аспирантуры с правом восстановления (обычно не ранее чем через год) и прикрепиться для подготовки диссертации к своей же организации на небольшой срок (скажем, на 2–3 месяца). Прикрепившись, аспирант уже в статусе соискателя должен вновь утвердить тему своей диссертации, а его научный руководитель — вновь быть назначен руководителем подготовки диссертационного исследования. Затем нужно будет пройти предзащиту диссертации в подразделении, где подготавливалась диссертация при обучении в аспирантуре (о предзащите диссертации читайте в следующем разделе),

получить по окончании прикрепления положительное заключение по диссертации и только после этого представить диссертацию в диссертационный совет. Потом будут защита диссертации в диссертационном совете (если предварительное рассмотрение диссертации прошло успешно), рассмотрение диссертации в Минобрнауки России и (если оно, опять же, прошло успешно) выдача диплома кандидата наук. Чтобы получить диплом об окончании аспирантуры, придётся восстановиться в аспирантуре, сдать несданные экзамены и зачёты и пройти государственную итоговую аттестацию, где вновь (теперь уже перед государственной экзаменационной комиссией) надо будет защищать свою (уже защищённую в диссертационном совете) диссертацию в качестве научно-квалификационной работы.

Подготовка диссертации при прикреплении. Второй способ подготовки диссертации — прикрепление к организации. Порядок прикрепления для подготовки диссертации на соискание учёной степени кандидата наук утверждён приказом Минобрнауки России от 28 марта 2014 г. № 248 [9], в организациях обычно дополнительно утверждается собственный уточняющий порядок.

Прикрепиться для подготовки диссертации можно на любой срок, не превышающий трёх лет (в принципе, даже на месяц, если у соискателя учёной степени имеется серьёзный задел по диссертации). Прикрепление осуществляется по научной специальности и отрасли науки и только к той организации, где действует диссертационный совет, имеющий право приёма к защите диссертаций по специальности и отрасли науки, которым соответствует работа соискателя. Прикрепление происходит к конкретному подразделению организации, которое, с одной стороны, должно содействовать в подготовке диссертации, а с другой — контролировать этот процесс.

При прикреплении к организации для подготовки диссертации между соискателем учёной степени и организацией заключается договор, в котором оговариваются условия прикрепления. Договор может быть заключён и на безвозмездной основе, но, как правило, он предполагает оплату соискателем предоставляемых ему организацией услуг. Содержание этих услуг сводится к созданию условий для проведения соискателем научных исследований по теме диссертации и консультированию по подготовке диссертации. Организация не только не обязана, но и не имеет права гарантировать, что подготовленная в период прикрепления диссертация будет принята к защите в диссертационном совете, так как подготовка диссертации и представление её в диссертационный совет — это, повторим, совершенно разные процессы. Нужно также понимать, что прикрепление к организации для подготовки диссертации — это не образовательный

процесс, поэтому при оплате стоимости прикрепления должен уплачиваться НДС (многие организации то ли по незнанию, то ли сознательно не соблюдают данную норму), а лицо, прикрепленное к организации для подготовки диссертации, не может рассчитывать на налоговый вычет по обучению (что, кстати, тоже нередко происходит, в том числе и из-за непонимания налоговыми органами сути рассматриваемой формы подготовки диссертации).

После прикрепления происходит утверждение темы диссертации и плана её подготовки, назначается научный руководитель (он может быть и из другой организации), под непосредственным руководством которого соискатель будет подготавливать своё исследование. Сроки назначения научного руководителя и утверждения темы диссертации желательно прописать в договоре о прикреплении.

При прикреплении соискателю учёной степени кандидата наук не нужно посещать занятия, сдавать экзамены и зачёты, как это происходит в аспирантуре, его основная задача — проведение научных исследований по теме диссертации, подготовка и публикация статей, участие в научных конференциях, семинарах, симпозиумах, выступление на них с докладами и, наконец, написание и оформление самой диссертации. Прикрепление как форма подготовки диссертации не включает в себя и сдачу кандидатских экзаменов. Кандидатские экзамены сдаются при прикреплении к организации для сдачи кандидатских экзаменов, порядок которого утверждён приказом Минобрнауки России от 28 марта 2014 г. № 247 [10]. Таким образом, прикрепление для подготовки диссертации и прикрепление для сдачи кандидатских экзаменов — два совершенно разных процесса, предполагающих и разные условия прикрепления: во втором случае организация, к которой прикрепляется соискатель, должна иметь аспирантуру по профилю, соответствующему научной специальности и отрасли науки, по которым подготавливается (или подготовлена) диссертация, а не диссертационный совет по требуемым специальности и отрасли. Поэтому, прикрепившись для подготовки диссертации к организации, не имеющей аспирантуры (а для научных организаций это не редкость), соискатель вынужден прикрепляться ещё к одной организации — уже для сдачи кандидатских экзаменов. Подчеркнём, что соискатель может в одно и то же время прикрепиться к двум разным организациям, одна из которых будет обеспечивать подготовку диссертации, а другая — сдачу кандидатских экзаменов.

По окончании срока прикрепления для подготовки диссертации организация обязана выдать соискателю учёной степени заключение по подготовленной им диссертации (оно может быть и отрицательным) согласно порядку, рассмотренному нами в предыдущем разделе. Выдаче заключения

по диссертации, как правило, предшествует представление диссертации на заседании подразделения организации, к которому прикреплен соискатель учёной степени (так называемая предзащита диссертации). Предзащита диссертации — это фактически репетиция защиты диссертации, но в чём-то она даже более важна, поскольку проходит в неформальной обстановке. На предзащите возможна достаточно жёсткая критика диссертации, по результатам обсуждения принимается решение рекомендовать (или не рекомендовать) диссертацию для представления в диссертационный совет. До подачи заявления о выдаче заключения по диссертации соискатель должен тщательно проработать все высказанные на предзащите замечания, пусть даже это займёт не один месяц, в противном случае велик риск того, что заключение будет отрицательным.

Самостоятельная подготовка диссертации. Третий способ подготовки диссертации — по основному месту работы, если соискатель занимает должность научного работника либо должность, относящуюся к профессорско-преподавательскому составу (перечень должностей педагогических работников, отнесённых к профессорско-преподавательскому составу, содержится в подразделе 1 раздела I Номенклатуры должностей педагогических работников организаций, осуществляющих образовательную деятельность, должностей руководителей образовательных организаций, утверждённой постановлением Правительства РФ от 8 августа 2013 г. № 678 [11], а перечень должностей научных работников приведён в приказе Минобрнауки России от 2 сентября 2015 г. № 937 [12]). Фактически диссертация в рамках данной формы её подготовки выполняется в ходе проведения научных исследований, связанных с основной трудовой деятельностью. Как правило, диссертация выполняется в подразделении организации, где работает будущий соискатель учёной степени.

Следует иметь в виду, что, несмотря на самостоятельность подготовки диссертации, будущему соискателю учёной степени кандидата наук в обязательном порядке должен быть назначен научный руководитель. Это следует из содержания подпункта “з” п. 29 Положения о совете по защите диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание учёной степени доктора наук, утверждённого приказом Минобрнауки России от 10 ноября 2017 г. № 1093 [13], в котором говорится об обязательном представлении в диссертационный совет отзыва научного руководителя для соискателей учёной степени кандидата наук. Обязательной является и процедура утверждения темы диссертации. Для выполнения двух этих формальных требований соискателю необходимо обратиться (как правило, на завершающей стадии работы над диссертацией, заручившись поддержкой руководителя

подразделения, где выполняется диссертация) к руководству организации с просьбой об утверждении темы диссертации и назначении ему научного руководителя, под руководством которого диссертация будет дорабатываться.

Следует отметить, что законодательством Российской Федерации в области государственной научной аттестации не предусмотрен порядок назначения научного руководителя и утверждения темы диссертации для лиц, подготавливающих диссертацию самостоятельно, а также для лиц, прикрепленных для подготовки диссертации. Это означает, что либо этот порядок должен быть установлен локальным нормативным актом организации, либо решения о назначении научного руководителя и утверждении темы диссертации должны приниматься руководителем (заместителем руководителя) организации и оформляться его распорядительным актом (например, приказом). После того как научный руководитель решит, что диссертация подготовлена, необходимо получить заключение организации по диссертации.

Сдача кандидатских экзаменов. Как было сказано ранее, документ о сдаче кандидатских экзаменов является одним из самых важных в ряду необходимых для представления в диссертационный совет вместе с диссертацией. Кандидатские экзамены сдаются либо при обучении в аспирантуре, либо при прикреплении для сдачи кандидатских экзаменов к организации, имеющей аспирантуру по профилю, соответствующему научной специальности и отрасли науки, по которым подготавливается (или подготовлена) диссертация, а также государственную аккредитацию соответствующей программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

В аспирантуре сдаются все три кандидатских экзамена, исключение может быть сделано для аспирантов, которые до поступления в аспирантуру сдали какие-то кандидатские экзамены, — им устанавливаются индивидуальные учебные планы, не предусматривающие сдачу этих экзаменов.

При прикреплении можно сдать все три кандидатских экзамена, но можно прикрепляться для сдачи одного или двух экзаменов. Прикрепление для сдачи кандидатских экзаменов осуществляется на срок не более 6 месяцев, а количество прикреплений не ограничено (например, можно прикрепиться на 3 месяца для сдачи одного экзамена и через некоторое время прикрепиться на 6 месяцев для сдачи двух других). Порядок прикрепления для сдачи кандидатских экзаменов утверждён приказом Минобрнауки России от 28 марта 2014 г. № 247 [10], в организациях обычно дополнительно утверждается собственный уточняющий порядок. Как правило, прикрепление оформляется приказом руководителя организации, после чего прикрепленному

лицу утверждается индивидуальный план — фактически расписание сдачи кандидатских экзаменов.

Прикрепление лиц для сдачи кандидатских экзаменов осуществляется на бесплатной основе путём их зачисления в качестве экстернов для прохождения промежуточной аттестации (абзац 2 п. 3 Порядка прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов): согласно Федеральному закону “Об образовании в Российской Федерации”, прохождение промежуточной аттестации должно быть бесплатным (ч. 7 ст. 58), в том числе и для экстернов, которые пользуются академическими правами обучающихся по соответствующей образовательной программе (ч. 3 ст. 34). Таким образом, отказать в прикреплении для сдачи кандидатских экзаменов проблематично, поскольку к прикрепляющемуся лицу предъявляется, по сути, единственное требование — наличие у него высшего образования, подтверждённого дипломом специалиста или магистра (п. 4 Порядка прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов). Организация локальным нормативным актом может установить дополнительные требования к прикрепляющемуся для сдачи кандидатских экзаменов лицу, но поскольку они должны быть обоснованы, обычно такие требования не устанавливаются. Поскольку экстерн — это лицо, занимающееся самообразованием, подготовка к сдаче кандидатских экзаменов при прикреплении не предусмотрена. Часто такая подготовка оформляется отдельным договором на платной основе, никак не связанным с приказом о прикреплении. Отметим, что навязывание подобного договора лицу, прикрепляющемуся для сдачи кандидатских экзаменов, недопустимо.

Если в ходе работы над диссертацией поменялась научная специальность (что случается не так уж и редко, в частности, если работа выполняется на стыке научных дисциплин) или отрасль науки (это актуально для научных специальностей, защита диссертаций по которым возможна по разным отраслям науки), то часть кандидатских экзаменов (если они сданы) придётся пересдавать. При изменении научной специальности, но не отрасли науки, придётся пересдавать экзамены по специальной дисциплине и иностранному языку (программа кандидатского экзамена по иностранному языку предполагает изучение терминологии, характерной для конкретной научной специальности). Что касается экзамена по истории и философии науки, поскольку его программа предполагает изучение общих философских проблем и истории определённой научной области, его сдают заново только при изменении отрасли науки, за исключением следующих случаев:

- для физико-математической отрасли науки экзамен сдаётся по группам научных специальностей — астрономия, математика, механика, физика;

- для филологической отрасли науки экзамен также сдаётся по группам научных специальностей – литературоведение, языкознание;

- в технической отрасли науки выделена группа научных специальностей “Информатика, вычислительная техника и управление”, программа экзамена по которой отличается от программы по другим специальностям данной отрасли.

Таким образом, если, например, кандидатский экзамен по истории и философии науки сдан по специальности из группы научных специальностей “Механика”, относящейся к физико-математической отрасли науки, а диссертация будет защищаться по специальности из группы научных специальностей “Физика”, то, хотя отрасль науки не поменялась, сданный экзамен не будет засчитан. При изменении отрасли науки передаче подлежат и два других экзамена, причём даже тогда, когда научная специальность остаётся прежней. Это вызвано тем, что в зависимости от отрасли науки различаются и программы кандидатского экзамена по специальной дисциплине, и подлежащая освоению терминология.

Когда диссертация выполняется по двум и более научным специальностям, кандидатские экзамены сдаются по всем соответствующим специальным дисциплинам, а экзамен по иностранному языку сдаётся один, но его программа должна охватывать терминологию по всем специальностям, по которым подготавливается диссертация.

Современная номенклатура научных специальностей была утверждена в 2009 г. (приказ Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. № 59 [5]). Она сменила Номенклатуру специальностей научных работников [14], по сравнению с которой одни специальности были добавлены, другие исключены, третьи получили новые наименования и шифры. После 2009 г. в номенклатуру трижды вносились изменения: в 2012 г. они коснулись в основном научных специальностей юридической и сельскохозяйственной отраслей науки, в 2015 г. были введены научные специальности 26.00.01 – Теология и 14.01.31 – Пластическая хирургия, в 2017 г. теология была введена как новая отрасль науки. Однако до сих пор в диссертационные советы приходят соискатели, сдавшие кандидатские экзамены по специальностям, соответствующим номенклатуре 2001 г. или изменившимся в 2012 г. Несмотря на то, что результаты кандидатских экзаменов действуют бессрочно (п. 2 приказа Минобрнауки России от 8 октября 2007 г. № 274 [15]; п. 2 приказа Минобрнауки России от 28 марта 2014 г. № 247 [10]), если при изменениях номенклатуры изменилось наименование специальности (даже если в ней поменялся лишь порядок слов или вместо союза “и” поставлена запятая), то кандидатские экзамены по специальной дисциплине и иностранному языку придётся пересдать. Что касается кандидатского экзамена по

истории и философии науки, то если отрасль науки не изменилась, его пересдавать не нужно (с учётом указанных выше исключений). Вместе с тем напомним, что сам этот экзамен появился в 2005 г. (приказ Минобрнауки России от 17 февраля 2004 г. № 696 [16] установил новый перечень кандидатских экзаменов с 1 июля 2005 г.). До 1 июля 2005 г. вместо него аспиранты и соискатели сдавали кандидатский экзамен по философии, и если сегодня диссертацию собирается защищать соискатель, у которого сдан экзамен по философии (а такое до сих пор случается), последний не может быть засчитан в качестве кандидатского минимума, поскольку программы экзамена по философии и экзамена по истории и философии науки различаются.

Оформление диссертации и автореферата диссертации. Согласно п. 15 Положения о присуждении учёных степеней, диссертация оформляется в соответствии с устанавливаемыми Минобрнауки России требованиями, изложенными в п. 30 Положения о совете по защите диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание учёной степени доктора наук [13]. Они касаются главным образом структуры и содержания основных разделов диссертации (введение, основная часть, заключение). В приложениях № 2 и № 3 к Положению о совете по защите... приведены образцы оформления титульного листа диссертации и обложки рукописи автореферата диссертации соответственно. Требования к содержательному оформлению и объёму автореферата приведены в первых трёх абзацах п. 25 Положения о присуждении учёных степеней. Все эти требования желательно строго соблюдать.

Например, при содержательном оформлении введения к диссертации рекомендуется разбить этот раздел на подразделы, не нумеруя их и придерживаясь следующего порядка и наименований (абзац 6 п. 30 Положения о совете по защите...):

- актуальность избранной темы диссертации,
- степень разработанности темы диссертации,
- цели диссертационного исследования,
- задачи диссертационного исследования,
- научная новизна диссертационного исследования,
- теоретическая значимость диссертационного исследования,
- практическая значимость диссертационного исследования,
- методология диссертационного исследования,
- методы диссертационного исследования,
- положения, выносимые на защиту диссертации,

- степень достоверности результатов диссертационного исследования,
- апробация результатов диссертационного исследования.

Что касается размеров шрифта, полей, междустрочного интервала, абзацного отступа и т.д. текста диссертации и текста автореферата диссертации, формата бумаги, оформления списка литературы, то здесь нужно ориентироваться (кроме оформления титульного листа диссертации и обложки рукописи автореферата диссертации) на ГОСТ Р 7.0.11-2011 [17].

Российская система научной аттестации, МСКО и признание учёных степеней. Многие критикуют действующую государственную систему научной аттестации за излишнюю забюрократизированность, но нельзя не отметить её достоинства. Во-первых, на всей территории Российской Федерации действуют единые правила подготовки и защиты диссертаций, установленные на федеральном уровне. Единые правила предполагают отсутствие исключений. Если мы будем закрывать глаза сначала на, казалось бы, формальные мелочи (подумай, на один день раньше положенного срока провели защиту диссертации, немного ошиблись при оформлении заключения диссертационного совета по диссертации или самой диссертации — ведь на содержание работы это не влияет), то рискуем когда-нибудь допустить куда более серьёзные недочёты. Согласимся с героем романов братьев Вайнеров лейтенантом Шараповым: “Если закон разок под один случай подмять, потом под другой, потом начать им затыкать дыры каждый раз... как только нам... понадобится, то это не закон тогда станет, а кистень! Да, кистень...” [18, с. 139]. Во-вторых, российская государственная система научной аттестации фактически включает шестиступенчатую процедуру проверки диссертации: предзащита — оппоненты — ведущая организация — диссертационный совет — ВАК — общественное мнение (все диссертации находятся в открытом доступе, и любое физическое или юридическое лицо может подать заявление о лишении учёной степени). Для сравнения в странах, где учёные степени присуждаются по Болонской системе, как правило, имеется всего две ступени проверки диссертации: организация, присудившая учёную степень по собственным правилам, и общественное мнение. Наконец, в-третьих, широкое распространение в российском обществе мнения о низком уровне отечественных диссертаций обязано в первую очередь муссированию средствами массовой информации отдельных случаев нарушения регламентов.

Достоинства отечественной системы научной аттестации признаны и в мире: между Российской Федерацией и почти 60 государствами действуют

соглашения о признании учёных степеней [19]. Как правило, это односторонние соглашения, когда российская учёная степень признаётся в этих государствах, для чего нужно только легализовать диплом об учёной степени (для стран — участников Гаагской конвенции достаточно проставить апостиль) и предоставить заверенный перевод диплома на соответствующий иностранный язык. Большинство соглашений “досталось” России с советских времён, и в основном это страны Азии, Африки, Латинской Америки, но есть среди них и развитые в научном отношении страны, например, КНР и Франция.

Рассмотрим в качестве примеров два соглашения о признании учёных степеней: с Республикой Йемен и с Францией. В первом случае Российская Федерация выступает правопреемницей СССР, подписавшим 3 ноября 1981 г. Протокол об эквивалентности документов об образовании и учёных степенях, согласно которому учёная степень кандидата наук, присуждаемая в СССР, признаётся в Народной Демократической Республике Йемен эквивалентной учёной степени доктора философии (ст. 6). О признании в СССР (России) учёных степеней, полученных в Республике Йемен, в этом соглашении ничего не говорится. Соглашение с Францией, подписанное 29 июня 2015 г., предполагает взаимное признание образования, квалификаций и учёных степеней: учёная степень кандидата наук, предусмотренная государственной системой научной аттестации, полученная в Российской Федерации, и степень доктора, полученная во Французской Республике, признаются сопоставимыми (ст. 7).

Помимо соглашений о признании учёных степеней большую роль в согласовании систем научной аттестации играет Общероссийский классификатор специальностей высшей научной квалификации (ОКСВНК) — своеобразный “переходник” между российскими научными специальностями и группами образовательных программ, которые определены в Международной стандартной классификации образования (Standard Classification of Education, МСКО-2011), утверждённой Генеральной конференцией ЮНЕСКО в 2011 г. МСКО представляет собой часть Международной системы социальных и экономических классификаций ООН, применяемых в статистике с целью сбора и анализа сопоставимых на международном уровне данных. МСКО — инструмент упорядочения образовательных программ и соответствующих квалификаций по уровням и областям образования, классификации образовательной деятельности, определённой в программах и итоговых квалификациях в соответствии с согласованными на международном уровне категориями. После принятия этого документа ЮНЕСКО рекомендовало своим членам (около 200 государств) до конца 2013 г. либо привести свои системы образования в соответствие с МСКО-2011, либо разработать

и утвердить документы, устанавливающие соответствие между МСКО-2011 и национальной системой классификации образовательной деятельности. Так появился ОКСВНК, введенный в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 декабря 2013 г. № 2255-ст. В нём каждая научная специальность сопоставлена с группой образовательных программ, которая имеет свой шифр, состоящий из пяти знаков. Первый знак — код уровня образования, в нашем случае — 8, свидетельствующий о соответствии российского уровня образования “Высшее образование — подготовка кадров высшей квалификации” уровню образования “8 — Докторантура или её эквивалент”, определённого в МСКО-2011. Вторым и третьим знаками — код изучаемой области в рамках уровня образования, четвёртым и пятым — группа образовательных программ в пределах изучаемой области. Например, научной специальности 01.04.08 (физика плазмы) ОКСВНК соответствует код 80533 по МСКО-2011, где 05 указывает на научную область — “Естественные науки, математика и статистика”, а 33 — на входящую в эту область группу образовательных программ “Физика”. Таким образом, группы образовательных программ соответствуют по содержанию и смыслу направлениям подготовки в российской системе высшего образования. В приложении к ОКСВНК приведены области знания (29) и группы образовательных программ (109) и их шифры по МСКО-2011.

Хотя ОКСВНК не предполагает автоматического признания полученной в России учёной степени в государствах — членах ЮНЕСКО, он облегчает процедуру получения такого признания, позволяя определить, специалистом в какой научной области является кандидат (доктор) наук, защитивший диссертацию по той или иной научной специальности. Кроме того, благодаря ОКСВНК наличие диплома кандидата (доктора) наук означает наличие у его обладателя в международной образовательной системе координат шестого (высшего) уровня образования — докторантура.

* * *

В заключение хотелось бы отметить, что слепое копирование Болонской системы и игнорирование сложившейся в нашей стране системы присуждения учёных степеней и отечественных традиций подготовки и защиты диссертаций может привести к печальным последствиям, в частности, к утрате достигнутых успехов в признании российских учёных степеней в других странах. Перевод аспирантуры на Болонскую систему уже внёс хаос в подготовку аспирантов. Теперь они значительную часть времени вынуждены тратить на изучение не очень нужных им дисциплин, прохождение практик, получение третьего высшего образования, которое,

по большому счёту, мало что им даёт, вместо того чтобы спокойно работать над диссертацией. А впереди нас ожидает практика присуждения учёных степеней без ВАКа, переход к которой уже начался [20, ч. 3.1 ст. 4; 21, 22] и, согласно дорожной карте, разработанной Минобрнауки России, должен быть завершён к 2025 г., а, возможно, и раньше, если новый закон о науке будет принят в той редакции, в которой он размещён на федеральном портале проектов нормативных правовых актов [23].

Конечно, в российской системе научной аттестации имеются недостатки, бывают и слабые диссертации, и плагиат, и не замеченные ВАКом нарушения, но подобное случается и в других странах (вспомним недавние скандалы с плагиатом в диссертациях высших чиновников в Евросоюзе, в частности, в Германии [24]). Некоторые диссертации, защищённые в провинциальных французских университетах, не дотягивают по уровню даже до российских магистерских диссертаций, а Россия вынуждена признавать полученные по результатам защиты таких диссертаций учёные степени как кандидатские в соответствии с действующим между нашими странами соглашением. Можно согласиться с критикой слишком сложной и детальной номенклатуры научных специальностей, можно подумать над вопросом о введении наряду с системой научной аттестации системы профессиональной аттестации в сферах деятельности, ориентированных на практические достижения¹. Но прежде чем реформировать систему научной аттестации, нужно тщательно всё взвесить, а решившись что-то менять, делать это постепенно и последовательно, не боясь, сделав ошибочный шаг, вернуться назад.

¹ Необходимо отметить, что в большинстве развитых зарубежных стран система аттестации кадров высшей квалификации включает как научную, так и профессиональную аттестацию. Учёная степень присуждается обладателям академической степени (то есть высшего образования), внесшим существенный вклад в сферу фундаментальной или прикладной науки. Учёные степени присуждаются после защиты диссертации или равнозначной письменной работы, выполненной самостоятельно и значительно расширяющей знания в соответствующей области науки. Профессиональная же степень присуждается обладателям академической степени, имеющим большой опыт практической работы, внесшим значительный вклад в сферу профессиональной деятельности. Обладатель такой степени занимается, как правило, практической деятельностью, а не наукой. Как показывает опыт присуждения профессиональных степеней в зарубежных странах, к числу наиболее востребованных профессиональных степеней относятся степени доктора: делового администрирования (Doctor of Business Administration), искусств (Doctor of Arts), экономики (Doctor of Economics), экспертизы (Doctor of Expertise), права (Doctor of Law), архитектуры (Doctor of Architecture), медицины (Doctor of Medicine), образования (Doctor of Education).

ЛИТЕРАТУРА

1. Постановление Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 “О порядке присуждения учёных степеней” (в редакции постановления Правительства РФ от 21 апреля 2016 г. № 335).
2. Приказ Минобрнауки России от 12 декабря 2016 г. № 1586 “Об утверждении правил формирования перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание учёной степени доктора наук, и требований к рецензируемым научным изданиям для включения в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание учёной степени доктора наук” (зарегистрирован Минюстом России 26 апреля 2017 г., регистрационный № 46507).
3. Официальный сайт Высшей аттестационной комиссии при Минобрнауки России. <http://vak.ed.gov.ru/87> (дата обращения 26.10.2017).
4. Официальный сайт Высшей аттестационной комиссии при Минобрнауки России. http://vak.ed.gov.ru/documents/10179/0/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D1%8C%20%D0%B6%D1%83%D1%80%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B2_%D0%9C%D0%91%D0%94_16.01.2017.pdf/01eea0b7-91f5-4673-a713-ee6164961183 (дата обращения 26.10.2017).
5. Приказ Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. № 59 “Об утверждении Номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются учёные степени” (в редакции приказов Минобрнауки России от 10 января 2012 г. № 5, от 20 февраля 2015 г. № 114, от 14 декабря 2015 г. № 1458, от 8 июня 2017 г. № 507) (зарегистрирован Минюстом России 20 марта 2009 г., регистрационный № 13561).
6. Приказ Минобрнауки России от 17 октября 2016 г. № 1288 “Об установлении соответствия направлений подготовки высшего образования — подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, применяемых при реализации образовательных программ высшего образования, содержащих сведения, составляющие государственную тайну или служебную информацию ограниченного распространения, направлений подготовки высшего образования — подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, применяемых при реализации образовательных программ высшего образования, содержащих сведения, составляющие государственную тайну или служебную информацию ограниченного распространения, перечни которых утверждены приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 сентября 2013 г. № 1060, и направлений подготовки высшего образования — подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, направлений подготовки высшего образования — подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, перечни которых утверждены приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 сентября 2013 г. № 1061, научным специальностям, предусмотренным номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются учёные степени, утверждённой приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 февраля 2009 г. № 59” (зарегистрирован Минюстом России 2 ноября 2016 г., регистрационный № 44223).
7. Приказ Минобрнауки России от 19 ноября 2013 г. № 1259 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)” (в редакции приказа Минобрнауки России от 5 апреля 2016 г. № 373) (зарегистрирован Минюстом России 28 января 2014 г., регистрационный № 31137).
8. Приказ Минобрнауки России от 18 марта 2016 г. № 227 “Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования — программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки” (зарегистрирован Минюстом России 11 апреля 2016 г., регистрационный № 41754).
9. Приказ Минобрнауки России от 28 марта 2014 г. № 248 “О Порядке и сроке прикрепления лиц для подготовки диссертации на соискание учёной степени кандидата наук без освоения программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)” (зарегистрирован Минюстом России 8 мая 2014 г., регистрационный № 32200).
10. Приказ Минобрнауки России от 28 марта 2014 г. № 247 “Об утверждении Порядка прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечня” (зарегистрирован Минюстом России 5 июня 2014 г., регистрационный № 32577).
11. Постановление Правительства РФ от 8 августа 2013 г. № 678 “Об утверждении номенклатуры должностей педагогических работников организаций, осуществляющих образовательную деятельность, должностей руководителей образовательных организаций”.
12. Приказ Минобрнауки России от 2 сентября 2015 г. № 937 “Об утверждении перечня должностей научных работников, подлежащих замещению по

- конкурсу, и порядка проведения указанного конкурса” (зарегистрирован Минюстом России 15 октября 2015 г., регистрационный № 39321).
13. Приказ Минобрнауки России от 10 ноября 2017 г. № 1093 “Об утверждении Положения о совете по защите диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание учёной степени доктора наук” (в редакции приказа Минобрнауки России от 14 декабря 2016 г. № 1593) (зарегистрирован Минюстом России 5 декабря 2017 г., регистрационный № 49121).
 14. Приказ Минпромнауки России от 31 января 2001 г. № 47 “Об утверждении Номенклатуры специальностей научных работников”.
 15. Приказ Минобрнауки России от 8 октября 2007 г. № 274 “Об утверждении программ кандидатских экзаменов” (зарегистрирован Минюстом России 19 октября 2007 г., регистрационный № 10363).
 16. Приказ Минобрнауки России от 17 февраля 2004 г. № 696 “Об утверждении перечня кандидатских экзаменов”.
 17. ГОСТ Р 7.0.11-2011 “Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления” (утверждён и введён в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 декабря 2011 г. № 811-ст).
 18. *Вайнер А.А., Вайнер Г.А. Эра милосердия. М.: Воениздат, 1976.*
 19. Официальный сайт Национального информационного центра по вопросам признания образования и (или) квалификации, учёных степеней и званий, полученных в иностранном государстве. <http://nic.gov.ru/ru/docs/foreign/confirmation> (дата обращения 26.10.2017).
 20. Федеральный закон от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ “О науке и государственной научно-технической политике”.
 21. Постановление Правительства РФ от 11 мая 2017 г. № 553 «Об утверждении Положения о формировании перечня научных организаций и образовательных организаций высшего образования, которым предоставляются права, предусмотренные абзацами вторым—четвёртым пункта 3.1 статьи 4 Федерального закона “О науке и государственной научно-технической политике”».
 22. Распоряжение Правительства РФ от 23 августа 2017 г. № 1792-р “Об утверждении перечня научных организаций и образовательных организаций высшего образования, которым предоставляются права, предусмотренные абзацами вторым—четвёртым пункта 3.1 статьи 4 Федерального закона от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ”.
 23. Федеральный портал проектов нормативных правовых актов. <http://regulation.gov.ru/projects/List/AdvancedSearch#npa=69845> (дата обращения 26.10.2017).
 24. http://www.bbc.com/russian/society/2015/11/151120_tr_plagiarism_cases (дата обращения 26.10.2017).

ИЗ РАБОЧЕЙ
ТЕТРАДИ ИССЛЕДОВАТЕЛЯ

ИНДЕКС ГЛОБАЛЬНОЙ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ КАК ОДИН ИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

© 2018 г. С. Бухер

Институт географии Университета Павла Йозефа Шафарика, Кошице, Словацкая Республика
e-mail: slavobucher@yahoo.com

Поступила в редакцию 20.02.2017

На основе индекса глобальной конкурентоспособности в статье проанализирована конкурентоспособность 41 европейской страны за период 2014–2016 гг. и доказывается, что этот показатель определяется не преимущественно каким-то одним или несколькими, а всеми факторами, включёнными в индекс. Автор оценивает вклад каждого фактора в величину индекса глобальной конкурентоспособности с применением различных статистических методов, а также с использованием дополнительных данных из Отчёта о глобальной конкурентоспособности Всемирного экономического форума за 2014–2016 гг. Анализ конкурентоспособности стран Европы в соответствии с индексом глобальной конкурентоспособности позволяет выявить особенности существующей региональной социально-экономической дифференциации в сравнении с усреднёнными европейскими данными. Эти характеристики должны учитываться при выстраивании национальной конкурентной стратегии каждого из государств региона. Исследование обнаруживает высокую корреляцию между рейтингом страны согласно индексу глобальной конкурентоспособности и индексом развития человеческого потенциала, внутренним валовым продуктом на душу населения, уровнем гендерного неравенства, а также конкурентоспособностью отрасли путешествий и туризма.

Ключевые слова: индекс глобальной конкурентоспособности, индекс развития человеческого потенциала, индекс гендерного неравенства, ВВП (ППС) на душу населения, индекс конкурентоспособности путешествий и туризма, Европа.

DOI: 10.7868/S0869587318020044

Изменение мировой конъюнктуры обнажило серьёзные диспропорции в экономической устойчивости и способности к быстрому восстановлению экономики государств, конкурентоспособность которых неодинакова и является основной движущей силой недавних макроэкономических дисбалансов. В этих условиях рассматриваются различные варианты оптимизации затрат в эконо-

мике, что обуславливает неослабевающий интерес исследователей к вопросам производительности труда и конкурентоспособности.

Конкурентоспособность традиционно измеряется посредством различных индексов, включая индекс глобальной конкурентоспособности (ИГК, англ. Global Competitiveness Index), с 2004 г. рассчитываемый Всемирным экономическим форумом (ВЭФ) [1, 2]. Задачи настоящего исследования – изучение общей конкурентоспособности 41 европейской страны с использованием ИГК, анализ определяющих конкурентоспособность факторов и выявление корреляции и взаимного влияния индекса развития человеческого потенциала (ИРЧП), валового внутреннего продукта по паритету покупательной способности (ВВП ППС) на душу населения¹, индекса гендерного неравенства



БУХЕР Славомир (Slavomir Bucher) – доктор географических наук, научный сотрудник факультета естественных наук Института географии Университета Павла Йозефа Шафарика.

¹ Определяется как валовой внутренний продукт, преобразованный в интернациональные доллары на основе ППС и разделённый на общую численность населения.

(ИГН, англ. Gender Inequality Index)², индекса конкурентоспособности отрасли путешествий и туризма (ИКПиТ, англ. Travel and Tourism Competitiveness)³, а также влияния каждого из основных элементов ИГК на значение ИРЧП, ВВП (ППС) на душу населения, ИГН и ИКПиТ в европейских странах. Особое внимание уделено оценке степени однородности европейских стран по показателям их конкурентоспособности на макроэкономическом уровне.

В ходе исследования проверялись две гипотезы. Во-первых, предполагалось, что относительное влияние различных аспектов конкурентоспособности страны может быть определено и использовано для обеспечения долгосрочного устойчивого социально-экономического развития. Та же методика может применяться для оценки результатов деятельности на разных географических уровнях. Согласно второй апробированной в ходе исследования гипотезе, глобальная конкурентоспособность связана с развитием рыночных условий в стране, уровнем социально-культурного развития и развития человеческих ресурсов, качеством окружающей среды, инфраструктуры, технических достижений и других областей.

ОЦЕНКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ: СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ

Зависимость социально-экономического неравенства от региональных различий отдельных стран Европы — предмет многочисленных эмпирических исследований, в частности [3–5]. Она фиксируется таким показателем, как первичная фундаментальная конкурентоспособность — ожидаемый уровень объёмов производства в пересчёте на единицу трудоспособного населения, подкрепляемый качественными характеристиками страны как среды для ведения бизнеса [6]. Объяснение региональных различий и дисбалансов обычно выстраивают на основе нескольких теорий: теории роста, новой экономической географии, а также некоторых новейших теорий, берущих начало в эволюционной экономической географии [7].

² ИГН измеряет гендерное неравенство в трёх наиболее важных аспектах человеческого потенциала: а) репродуктивное здоровье, изучаемое посредством коэффициентов рождаемости среди несовершеннолетних и уровня материнской смертности; б) расширение прав и возможностей, которое характеризуется количеством парламентских мест, занимаемых женщинами, и долей взрослых женщин и мужчин старше 25 лет, имеющих среднее образование; в) экономический статус, выражающийся степенью участия на рынке труда и измеряемый долей работающего женского и мужского населения от 15 лет и старше.

³ ИКПиТ разработан в рамках ВЭФ для оценки факторов и политики, которые способствуют привлечению инвестиций в туристический сектор и его развитию. ИКПиТ служит инструментом измерения общего качества, потенциала и долгосрочной устойчивости туристического сектора страны.

Под конкурентоспособностью понимают способность к разработке, производству и сбыту товаров и услуг, цена и неценовые качества которых образуют более привлекательный, чем у конкурентов, пакет преимуществ [8, 9]. Однако большинство аналитиков используют более широкое определение конкурентоспособности и сосредотачивают своё внимание на структурных факторах, имеющих влияние на средние и долгосрочные экономические достижения — производительности труда, инновационной деятельности, квалификации и др. [10]. Чтобы акцентировать внимание на том, что конечным критерием должен быть не общий экономический рост, а люди и их возможности, был введён ИРЧП — интегральный показатель ключевых измерений качества человеческого потенциала (уровень жизни, грамотность, образованность и долголетие). Поскольку концепция национальной конкурентоспособности в последние годы подвергается критике, начнём с обоснования её легитимности [11].

Сопоставление показателей выявляет различия между отдельными регионами Европы и свидетельствует о том, что теснота связи между экономическим процветанием и интегральным показателем ключевых измерений качества человеческого развития может иметь разную силу, и ИРЧП двух регионов со сходными экономическими возможностями могут значительно различаться.

Часто используется термин “региональная конкурентоспособность”. При этом он трактуется как относимый не только к сфере бизнеса, но и к перспективам, открывающимся перед жителями/потребителями, что можно суммировать в следующем определении: “Возможность предложить привлекательную и устойчивую среду бизнесу и гражданам для комфортной жизни и работы” [12]. В течение последних лет анализ региональной конкурентоспособности и развития стал весьма популярным направлением в социальных науках. К настоящему времени опубликовано большое число разносторонних теоретических и методических работ, основанных на эмпирических экономических исследованиях этого феномена [13, 14]. Тем не менее, по моему мнению, исследования по социальной, экономической и региональной конкурентоспособности требуют междисциплинарного подхода.

Экономическая составляющая региональной конкурентоспособности является наиболее важным фактором: более обеспеченные государства располагают большими возможностями для развития социальной, экономической и региональной инфраструктуры, а значит, и повышения конкурентоспособности продукции и эффективности рынка труда [15]. Кроме того, заметную роль играет состояние политической сферы, поскольку оно определяет качественный уровень административной структуры. К числу наибо-



Рис. 1. Элементы ИГК, сгруппированные в соответствии с их значением для экономик разного типа (упрощение с [1])

более серьёзных активов регионального развития и конкурентоспособности относятся также социальные и культурные ресурсы [15]. Ряд исследований указывает на заметные различия в обеспеченности регионов человеческими ресурсами, материально-технической базой, информационными ресурсами и капиталом, на преимущества географического положения, а также неоднородность социально-экономического положения, уровня образования и доходов и иных социально-экономических условий [16, 17]. Уровень образования коррелирует с уровнем дохода, и оба показателя широко используются для измерения социально-экономической конкурентоспособности. В нескольких недавних исследованиях сообщается об отрицательной корреляции между уровнем образования и неравенством в смертности/рождаемости/доходах [18, 19]. Важен и географический аспект — так называемая пространственность, то есть осуществление какой-либо деятельности населением в своём регионе. В качестве примера изучения этих вопросов можно упомянуть анализ регионального сближения и экономического роста в Европе на основе системного рассмотрения экономических, географических, интеграционных и структурных аспектов [20].

Наше исследование показало, что точность измерения конкурентоспособности посредством ИГК зависит от ряда моментов:

- методики группировки факторов;
- степени корреляционного взаимодействия между ними;

- методов сбора необходимых для расчёта данных;

- техники распределения факторных весовых коэффициентов.

Для реализации поставленных в исследовании задач использовались различные статистические методы, предметом анализа выступали значения ИГК. Дополнительные данные для более чёткого определения как сильных, так и слабых сторон европейских стран с точки зрения макро- и микроэкономических аспектов конкурентоспособности получены из Отчёта о глобальной конкурентоспособности за 2014–2016 гг.

Помимо конкретных показателей, характеризующих широкий ряд явлений, сегодня разрабатываются сводные показатели (композитные индексы), обеспечивающие многомерную оценку текущего и перспективного состояния отдельных стран [21]. В ответ на запросы, идущие от правительств, на протяжении последних лет внедряется множество сводных, основанных на показателях политического анализа индикаторов проектов, публикаций и сетей. Пример системы таких индикаторов представлен в работе [22].

Отчёт о глобальной конкурентоспособности ранжирует 144 страны согласно балльной оценке ИГК, обобщённой из 12 показателей. Их набор даёт возможность прозрачно и объективно определить конкурентное положение каждой страны относительно других. Кроме того, ИГК включает в себя как статические, так и динамические элементы, ранжированные по

степени их полезности при определении конкурентных позиций оцениваемых стран. Таким образом удаётся показывать изменения в конкурентоспособности региона в течение исследуемого периода и предоставлять информацию о факторах конкурентоспособности. При более глубоком анализе мы использовали 12 индексных факторов европейских стран, сгруппированных в три категории (субиндексы) в соответствии с их определяющим значением для экономик разного типа (рис. 1). Анализ конкурентоспособности европейских стран при использовании ИГК позволяет выявлять преимущества и недостатки отдельных регионов по сравнению с Европой в целом.

Некоторые страны пришлось исключить из рассмотрения ввиду отсутствия данных по ИГК (Белоруссия, Босния и Герцеговина, Андорра, Сан-Марино, Монако, Ватикан и Лихтенштейн). Были проанализированы все возможные комбинации взаимосвязей ИГК, ИРЧП, ВВП (ППС), ИГН и ИКПиТ, а также влияние изменений (рост/снижение) ИРЧП, ВВП (ППС), ИГН и ИКПиТ на значение ИГК. Анализ данных включал два этапа. На первом описательные статистические данные использовались для сегментации выборки на основе оценки конкурентоспособности 41 рассматриваемой страны. Данные были приведены к стандартному виду и разделены на равные группы, каждая из которых вмещала четверть данных. Первый квартиль (Q1) характеризуется как среднее между наименьшим значением и медианой набора данных, второй (Q2) представляет собой среднее арифметическое всей выборки, третий (Q3) – среднее между Q2 и максимальным значением в наборе данных, и, наконец, оставшиеся наблюдения выделены в четвёртый квартиль (Q4).

На втором этапе исследовалась взаимосвязь между факторами ИГК, ИРЧП, ВВП (ППС) на душу населения, ИГН и ИКПиТ с использованием коэффициентов линейной корреляции Пирсона и ранговой корреляции Спирмена. Анализ этих коэффициентов способствовал детальному изучению полученных результатов. Показатель, известный как коэффициент мгновенной корреляции Пирсона, является мерой линейной зависимости между двумя переменными

х и у и изменяется в пределах от +1 до –1. Он находит широкое применение в научных исследованиях как средство измерения силы линейной зависимости между двумя переменными. Для более глубокого понимания сути проблемы и выбора эффективных действий была использована линейная регрессия: региональные различия в ИРЧП, ВВП (ППС) на душу населения, ИГН и ИКПиТ были приняты в качестве независимых переменных. Прежде всего по отдельности рассматривался общий эффект каждого из факторов, после чего все они были включены в окончательную модель. Оба теста проводились раздельно для ИРЧП, ВВП (ППС) на душу населения, ИГН и ИКПиТ. Затем модели регрессии проверялись на коллинеарность, что позволило выявить неравенства среди проблемных в плане устойчивого развития и улучшения качества жизни стран. Аналитические данные были получены с использованием следующего программного обеспечения: Statgraphics Centurion XVI, SPSS 22.0 и MapInfo 11.0.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ИНДЕКСА ГЛОБАЛЬНОЙ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СТРАН ЕВРОПЫ

Субиндекс основных потребностей. Наиболее значимые результаты изучения глобальной конкурентоспособности были получены при рассмотрении пространственного распределения показателей ИГК в 41 европейской стране с учётом значений ИРЧП, ВВП (ППС) на душу населения, ИГН и ИКПиТ. При этом был проанализирован ряд факторов, составляющих ИГК (см. рис. 1, 2).

Каждый элемент субиндексов ИГК состоит из нескольких показателей, его общее значение получается путём расчёта, преобразования и калибровки средних баллов показателей. Процесс обработки данных заключается в их разнесении по рангам в пределах шкалы от 1 до 7, основанном на сравнении ИГК между странами. Получаемый балл

Таблица 1. Первый субиндекс ИГК (основные потребности): исходные данные для стран Европы, 2014–2016 гг.

Индикатор	Среднее	Медиана	Q1	Q3	Размах	Дисперсия	Стандартное отклонение
1. Институты	4,34	4,13	3,62	5,17	3,10	0,759	0,870
2. Инфраструктура	4,92	4,85	4,23	5,61	2,73	0,638	0,799
3. Макроэкономическая среда	4,88	4,83	4,21	5,48	3,52	0,803	0,896
4. Уровень здравоохранения и начального образования	6,19	6,28	5,88	6,46	1,56	0,140	0,374
1–4. Основные потребности	5,08	4,98	4,69	5,54	2,07	0,333	0,577

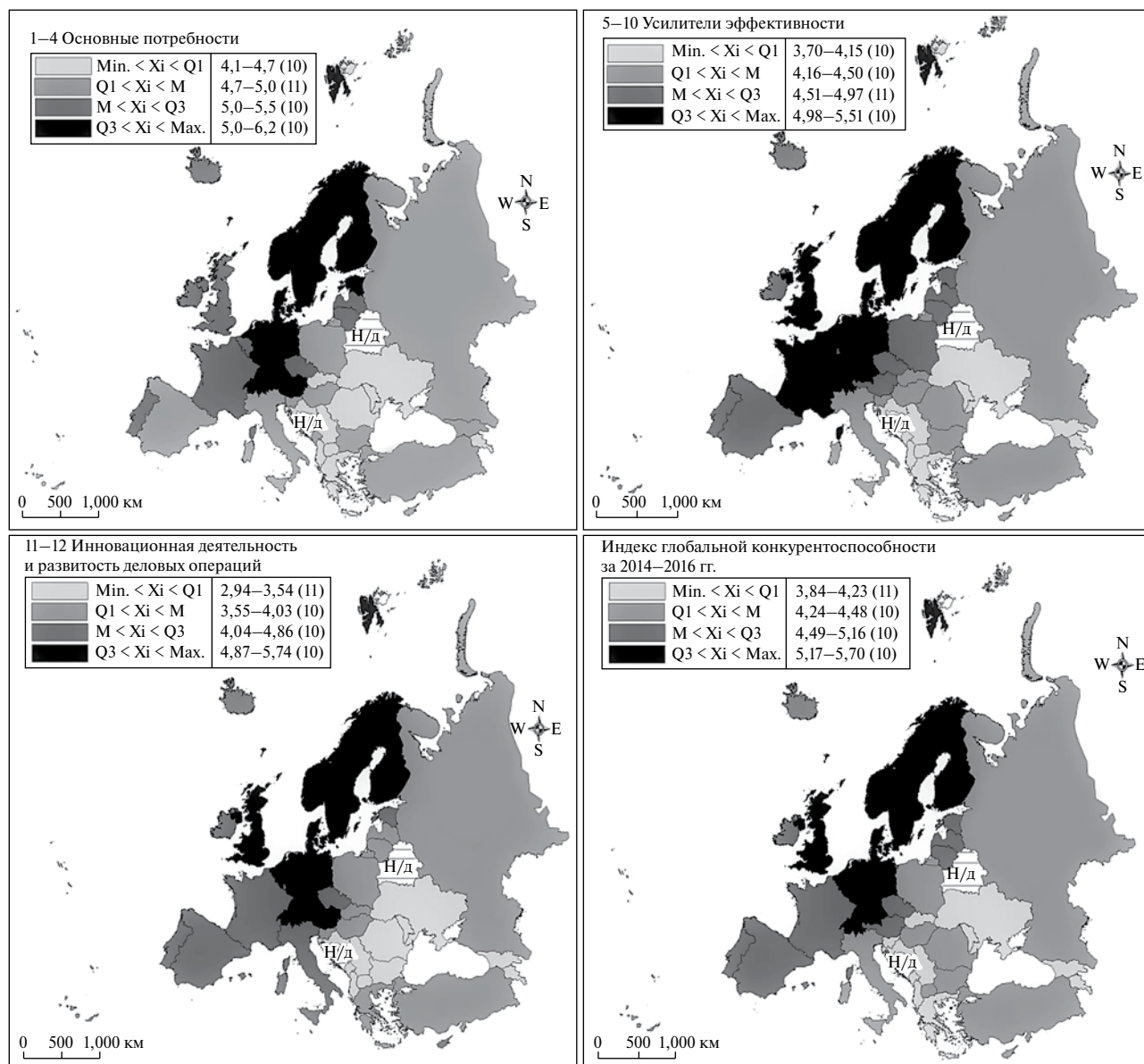


Рис. 2. Пространственное распределение субиндексов, входящих в ИГК, для стран Европы. 2014–2016 гг.

субиндекса представляет собой, таким образом, невзвешенное среднее баллов входящих в него элементов. Методология расчёта ИГК предусматривает равные веса не только всех субиндикаторов, но и элементов, включённых в субиндексы. Поэтому общая оценка ИГК – невзвешенное среднее трёх субиндексов. Следовательно, требуется проанализировать однородность стран, принимая во внимание все входящие в ИГК элементы (факторы конкурентоспособности).

Первый субиндекс ИГК объединяет факторы, которые мы отнесли к категории “основные потребности” (см. рис. 1). Он демонстрирует стратегии, институты и факторы, определяющие устой-

чивый уровень текущего и среднесрочного экономического благосостояния. Главная статистическая информация обо всех переменных, входящих в данный субиндекс, представлена в таблице 1.

Первый элемент субиндекса – институты – характеризует систему правил, отвечающих за стимулы и способы взаимодействия экономических агентов. Институциональная структура существенно влияет на конкурентоспособность и экономический рост и может быть оценена посредством пяти критериев: уважение к имущественным правам; этические поведенческие модели правительств и уровень коррупции; независимость судебной системы и степень обеспечения правительствами

прав и свобод частного сектора, включая отсутствие практики вмешательства в экономические отношения; неэффективность действий правительств, проявляющаяся в нерациональном использовании государственных ресурсов и серьёзных проблемах регулятивного свойства; способность создавать среду для экономической деятельности с адекватным уровнем государственной защиты.

Динамика институциональных показателей говорит о значительном различии между северо-западными и юго-восточными странами Европы. Самые высокие показатели зафиксированы в Финляндии, Норвегии и Люксембурге (1, 2 и 3 место соответственно), их можно считать странами с лучшей институциональной системой в мире. Относительно хорошая институциональная структура отличает и остальные скандинавские страны, а также Западную Европу в целом. Самый низкий показатель зафиксирован в Центральной и Восточной Европе, хуже всего с наличием необходимых элементов эффективного управления, в том числе надёжных и заслуживающих доверия институтов, дело обстоит на Украине (2,98), в Сербии (3,21) и Молдавии (3,22). Кроме того, в соответствии со значениями дисперсии (см. табл. 1) наблюдается существенное увеличение региональных различий в институциональной структуре среди европейских стран.

Второй элемент субиндекса – инфраструктура – предполагает оценку таких основных объектов, как дороги и порты, которая реализуется через анализ схем (планов) строительства, эксплуатации и перераспределения с учётом обеспеченности развитой инфраструктурой для проведения научных исследований. В области планирования гражданской инфраструктуры всё большее значение приобретают принципы устойчивого развития [23]. Величина разброса значений инфраструктурного индекса по странам Европы указывает на существенную неоднородность. Такие страны, как Нидерланды (6,25), Швейцария (6,18) и Германия (6,09), имеют отличную физическую инфраструктуру для транспорта, энергетики и связи. Франция, Великобритания и Австрия также располагают развитой инфраструктурой, которая уменьшает влияние фактора расстояний между регионами, удовлетворяя потребности национального рынка и связывая его с рынками других стран и регионов при весьма низком уровне затрат. Центрально- и восточноевропейские страны, например, Албания (3,52), Румыния (3,65), Молдавия (3,68) и Македония (3,73), отличаются плохо развитой транспортной и коммуникационной инфраструктурой, что ощутимо влияет на показатели экономического роста, увеличивая дисбалансы в доходах и уровень бедности.

Третий элемент субиндекса, характеризующего основные потребности, – макроэкономическая среда, то есть комплекс экономических показателей региональных различий, которые предоставляют вполне достоверную информацию о государственных финансах и качестве управления национальным долгом, эффективности бюрократического аппарата и системы правил, учитывающих потребности рынка. Цели макроэкономической политики должны включать в себя экономическую стабилизацию, справедливое распределение, масштабные социальные задачи, в том числе обеспечение гарантированного дохода, доступного образования и всеобщего медицинского обслуживания, а также управление экономическим ростом [24]. В 2014–2015 гг. показатели развития макроэкономической среды имели достаточно вариабельный характер в масштабах европейского региона. Лидером стали Нидерланды (5,38), а на последнем месте оказалась Албания (3,82). Дефицит бюджета в ряде стран (Украина, Молдавия, Греция) отрицательным образом сказался на макроэкономической стабильности.

Последний показатель в подгруппе основных потребностей – уровень здравоохранения и начального образования – фиксирует объём инвестиций в здравоохранение, а также охват и качественный уровень базового образования. Поскольку многие факторы, предопределяющие уровень здравоохранения, бедности и заболеваний, неразрывно связаны между собой [25], этот показатель отображает картину социальной и образовательной конкурентоспособности и производительности труда людей, живущих в Европе. Он также свидетельствует о существенных региональных различиях между странами Северо-Западной и Юго-Восточной Европы: наибольшие объёмы инвестиций для предоставления услуг в сфере здравоохранения и обеспечения качественного базового образования для каждого жителя зафиксированы в Финляндии (6,89), Бельгии (6,75) и Нидерландах (6,64). Значения дисперсии показывают, что в сфере здравоохранения и базового образования дифференциация между европейскими странами выражена незначительно.

Сводный показатель основных потребностей в исследуемых странах демонстрирует не такие отчётливые различия, как показатели институтов, инфраструктуры и макроэкономической среды (см. столбец “размах”, табл. 1). Разница между предельными значениями составляет 2,07 (минимальное значение – 4,1, максимальное значение – 6,17). Более высокие значения основных потребностей характерны для Северо-Западной Европы, особенно стран Скандинавии и Бенилюкса, а также Швейцарии, Германии и Австрии.

Результаты корреляционного анализа при помощи коэффициентов Пирсона и Спирмена (табл. 2) показывают тесноту взаимосвязи между субиндик-

Таблица 2. Корреляция между ИРЧП, ВВП (ППС) на душу населения, ИГН, ИКПит и показателями субиндекса основных потребностей для стран Европы

Индикатор	1	2	3	4	1–4	ИРЧП	ИГН	ВВП (ППС) на душу населения, 2014–2016 гг.
Коэффициент корреляции Пирсона								
1. Институты								0,787**
2. Инфраструктура	0,735**							0,769**
3. Макроэкономическая среда	0,452**	0,205						0,459**
4. Уровень здравоохранения и начального образования	0,690**	0,777**	0,079					0,629**
1–4. Основные потребности	0,919**	0,828**	0,643**	0,722**				0,843**
ИРЧП, 2013–2016 гг.	0,741**	0,854**	0,290	0,800**	0,817**			0,840**
ИГН, 2013–2016 гг.	–0,577**	–0,690**	–0,155	–0,741**	–0,635**	–0,814**		–0,630**
ИКПит, 2013–2016 гг.	0,746**	0,932**	0,189	0,805**	0,807**	0,899**	–0,735**	0,754**
Коэффициент корреляции Спирмена								
1. Институты								0,777**
2. Инфраструктура	0,719**							0,863**
3. Макроэкономическая среда	0,393*	0,191						0,323*
4. Уровень здравоохранения и начального образования	0,719**	0,777**	0,032					0,793**
1–4. Основные потребности	0,892**	0,842**	0,569**	0,757**				0,864**
ИРЧП, 2013–2016 гг.	0,760**	0,864**	0,276	0,814**	0,842**			0,959**
ИГН, 2013–2016 гг.	–0,566**	–0,730**	–0,187	–0,763**	–0,670**	–0,839**		–0,786**
ИКПит, 2013–2016 гг.	0,758**	0,939**	0,148	0,816**	0,820**	0,890**	–0,746**	0,877**

* Корреляция значима на 0,05 уровне (2-сторонний тест).

** Корреляция значима на 0,01 уровне (2-сторонний тест).

сами основных потребностей — институтов, инфраструктуры, макроэкономической среды, уровня здравоохранения и начального образования — и ИРЧП, ВВП (ППС) на душу населения, ИГН и ИКПиТ в 41 стране Европы. Для ИРЧП корреляции между институтами, инфраструктурой, уровнем здравоохранения и начального образования, основными потребностями, ВВП (ППС) на душу населения, ИГН и ИКПиТ были статистически значимы на 0,001 уровне (2-сторонний тест), при этом корреляция с макроэкономической средой была незначительна и статистически не доказана. Кроме того, при использовании коэффициента Спирмена связь между всеми упомянутыми показателями и ИРЧП оказывалась сильнее при уровне значимости менее 0,001 (2-сторонний тест).

ВВП (ППС) на душу населения тесно взаимосвязан с основными потребностями и ИРЧП согласно обоим коэффициентам. Отмечается также значимая корреляция между ВВП (ППС) на душу населения, ИКПиТ, ИГН (отрицательная связь) и инфраструктурой в соответствии с коэффициентом Спирмена (см. табл. 2). Коэффициент корреляции Спирмена между указанными показателями и ВВП был статистически значимым на уровне 0,001 (2-сторонний тест). Связи между показателями макроэкономической среды и инфраструктуры, а также между уровнем здравоохранения, начального образования и макроэкономической средой были статистически незначимыми.

Взаимозависимости между показателями основных потребностей и четырьмя рассматриваемыми показателями социально-экономического развития являются статистически сильными в случае ИРЧП ($r = 0,842$) и ВВП (ППС) на душу населения ($r = 0,864$). Их величина свидетельствует о том, что удерживаемые некоторыми странами лидерские позиции в Европе за счёт производительности труда и благосостояния в значительной мере зависят от результатов предыдущих усилий по улучшению ИРЧП. Такая эффективность достигнута посредством изменения качественных параметров ИРЧП в области здравоохранения (отражается в значении ожидаемой продолжительности жизни при рождении), образования (среднее количество лет обучения в учебных заведениях для лиц в возрасте до 25 лет и старше, а также ожидаемая продолжительность обучения для детей, достигших школьного возраста).

Уровень жизни измеряется величиной валового национального дохода на душу населения. Отрицательные корреляции ИГН с такими показателями, как ИРЧП ($r = -0,814$) или субиндексом основных потребностей ($r = -0,670$), подтверждают, что высокий уровень социально-экономического развития и конкурентоспособности способствует

снижению гендерного неравенства в трёх важных аспектах устойчивого развития человеческого потенциала: восстановление здоровья, фиксируемое коэффициентом материнской смертности и уровнем подростковой рождаемости; расширение прав и возможностей, измеряемое долей парламентских мест, занимаемых женщинами, и долей взрослых женщин и мужчин старше 25 лет, имеющих среднее образование; экономический статус, выражающийся степенью участия на рынке труда, а именно долей работающего женского и мужского населения в возрасте 15 лет и старше.

Субиндекс усилителей эффективности. Второй субиндекс ИГК складывается из шести основных показателей (см. рис. 1). Страны с самыми высокими значениями первого (показатель уровня высшего образования и профессиональной подготовки) территориально локализованы на северо-западе региона и находятся в четвёртом квартиле (Q4), достигая значений в интервале 5,54–6,22. Большой размах данных — от самого низкого значения в Грузии (3,89) до наиболее высокого в Финляндии (6,22) — предопределяет стандартное отклонение, равное 0,563 (табл. 3), показывая, что качество высшего образования и профессиональной подготовки в Европе пока ещё достаточно пространственно дифференцировано, а для стран, входящих в Q4, оно имеет определяющее значение с точки зрения социально-экономического роста.

Следующий элемент субиндекса — эффективность товарного рынка, то есть способность страны производить некоторый набор товаров и услуг в соответствии со спросом и предложением и возможностями обеспечения оборота. Пространственная дифференциация качественного показателя эффективности товарного рынка в Европе отражена в таблице 3. Четвёртый квартиль объединяет 10 стран, отличающихся минимальным уровнем препятствующего предпринимательской деятельности государственного вмешательства. Возглавляют десятку Люксембург (5,48), Швейцария (5,39) и Нидерланды (5,34). Начиная с Q4 страны образуют единую последовательность за исключением двух пространственно изолированных стран — Франции и Исландии. Первый квартиль с наименьшими значениями описываемого элемента включает компактно размещённые страны Юго-Восточной Европы вместе с двумя пространственно изолированными государствами — Испанией и Италией. Как показывает анализ данных, представленных в таблице 3, диапазон оценок эффективности рынка товаров находится в интервале от 3,78 до 5,48, а дисперсия равна 0,178, следовательно, второй элемент рассматриваемого субиндекса в Европе достаточно слабо пространственно дифференцирован.

Таблица 3. Второй субиндекс ИГК (усилители эффективности): исходные данные для стран Европы, 2014–2016 гг.

Индикатор	Среднее	Медиана	Q1	Q3	Размах	Дисперсия	Стандартное отклонение
5. Уровень высшего образования и профессиональной подготовки	5,08	5,04	4,68	5,55	2,33	0,317	0,563
6. Эффективность товарного рынка	4,61	4,57	4,32	4,96	1,70	0,178	0,421
7. Эффективность рынка рабочей силы	4,37	4,27	4,07	4,76	2,46	0,241	0,491
8. Уровень развития финансового рынка	4,24	4,21	3,74	4,65	2,70	0,416	0,645
9. Технологическая готовность	5,06	5,05	4,41	5,85	3,06	0,714	0,845
10. Объём рынка	4,08	4,23	3,10	4,71	3,83	1,104	1,051
5–10. Усилители эффективности	4,57	4,54	4,16	5,02	1,79	0,249	0,499

Рынки рабочей силы и их эффективность — третий элемент субиндекса усилителей эффективности — описываются стандартными функциями сопоставления Кобба—Дугласа. Успешные совпадения рассматриваются как результат производственного процесса, при котором численность безработных сопоставляется с имеющимися свободными вакансиями [26]. Поскольку низкая эффективность рынка рабочей силы провоцирует рост безработицы среди молодёжи, гибкая и эффективная политика в этих вопросах положительно влияет на экономические показатели и привлекательность региона, а это, в свою очередь, способствует снижению социальной напряжённости. Анализ данных (см. табл. 3) свидетельствует о значительном влиянии географического положения на показатель эффективности рынка рабочей силы. Страны Северо-Западной Европы демонстрируют высокие его значения, тогда как во многих странах других областей региона, включая ряд государств юга Европы (Италия, Турция и Греция), наблюдается нисходящий тренд.

Четвёртый показатель в рассматриваемой группе факторов конкурентоспособности — уровень развития финансовых рынков — используется для измерения качества функционирования финансового сектора, возможностей доступа к венчурному капиталу, наличия саморегулируемых фондовых бирж и других финансовых институтов. Благополучие финансового рынка ослабляет стремление мобильной рабочей силы к миграции, снижая риск неравномерного распределения промышленного производства. В первый квартиль по данному по-

казателю входят страны, локализованные главным образом в Южной и Восточной Европе (Словения, Греция, Италия, Албания, Сербия, Россия). Самое высокое значение фиксируется в скандинавских странах — Финляндии (5,55 балла), Норвегии и Швеции, самое низкое — в Словении (2,85 балла).

Показатель технологической готовности аккумулирует ценную информацию об оперативности, с которой экономика может воспринимать существующие технологии для повышения производительности своих секторов. Особое внимание уделяется возможности наиболее полного использования преимуществ информационных и коммуникационных технологий в повседневной деятельности и производственных процессах. Индекс качества технологической готовности в Европе весьма сильно пространственно дифференцирован: диапазон значений между странами с самыми высокими и с самыми низкими значениями — от 3,3 до 6,36, дисперсия равна 0,714.

Последний показатель, входящий в индекс усилителей эффективности, описывает влияние объёма рынка на продуктивность труда, одновременно характеризуя взаимосвязи свободной и открытой торговли с параметрами экономического роста. Самые высокие значения объёма рынка отмечены в Германии, Великобритании и России. Россия — хороший пример такого явления, как включение зарубежных и внутренних рынков в определение объёма рынка: индикатор учитывает кредит в экспорто-ориентированных экономиках и пригоден для характеристики масштабных географических

Таблица 4. Корреляция между ИРЧП, ВВП (ППС) на душу населения, ИГН, ИКПиТ и показателями субиндекса усилителей эффективности для стран Европы

Индикатор	5	6	7	8	9	10	5–10	ИРЧП	ИГН	ВВП (ППС) на душу населения, 2014–2016 гг.
Коэффициент корреляции Пирсона										
5. Уровень высшего образования и профессиональной подготовки										0,683**
6. Эффективность товарного рынка	0,711**									0,787**
7. Эффективность рынка рабочей силы	0,588**	0,736**								0,562**
8. Уровень развития финансового рынка	0,536**	0,733**	0,683**							0,598**
9. Технологическая готовность	0,806**	0,777**	0,613**	0,634**						0,848**
10. Объём рынка	0,393	0,157	–0,062	0,166	0,286					0,277
5–10 Усилители эффективности	0,866**	0,827**	0,677**	0,769**	0,881**	0,555**				0,797**
ИРЧП, 2013–2016 гг.	0,840**	0,705**	0,500**	0,509**	0,865**	0,422**	0,842**			0,840**
ИГН, 2013–2016 гг.	–0,711**	–0,522**	–0,315	–0,339	–0,710**	–0,222	–0,610**	–0,814**		–0,630**
ИКПиТ, 2013–2016 гг.	0,806**	0,719**	0,499**	0,519**	0,841**	0,439*	0,839**	0,899**	–0,735**	0,754**
Коэффициент корреляции Спирмена										
5. Уровень высшего образования и профессиональной подготовки										0,824**
6. Эффективность товарного рынка	0,723**									0,765**
7. Эффективность рынка рабочей силы	0,634**	0,767**								0,591**
8. Уровень развития финансового рынка	0,543**	0,762**	0,698**							0,590**
9. Технологическая готовность	0,815**	0,766**	0,655**	0,641**						0,899**
10. Объём рынка	0,399**	0,162	–0,037	0,196	0,274					0,379*
5–10. Усилители эффективности	0,866**	0,797**	0,671**	0,765**	0,866**	0,578**				0,859**
ИРЧП, 2013–2016 гг.	0,859**	0,718**	0,586**	0,575**	0,895**	0,424**	0,863**			0,959**
ИГН, 2013–2016 гг.	–0,753**	–0,540**	–0,330*	–0,352*	–0,707**	–,309*	–0,636**	–0,839**		–0,786**
ИКПиТ, 2013–2016 гг.	0,822**	0,699**	0,511**	0,540**	0,849**	0,460**	0,845**	0,890**	–0,746**	0,877**

* Корреляция значима на 0,05 уровне (2-сторонний тест).

** Корреляция значима на 0,01 уровне (2-сторонний тест).

Таблица 5. Третий субиндекс ИГК (инновационная деятельность и развитость деловых операций): исходные данные для стран Европы, 2014–2016 гг.

Индикатор	Среднее	Медиана	Q1	Q3	Размах	Дисперсия	Стандартное отклонение
11. Развитость деловых операций	4,43	4,31	3,78	5,16	2,58	0,536	0,732
12. Инновационная деятельность	3,91	3,64	3,22	4,84	3,25	0,837	0,915
11–12. Инновационная деятельность и развитость деловых операций	4,17	4,03	3,53	5,01	2,80	0,664	0,815

Таблица 6. Корреляция между ИРЧП, ВВП (ППС) на душу населения, ИГН, ИКПиТ и показателями субиндекса инновационной деятельности и развитости деловых операций для стран Европы

Индикатор	11	12	11–12	ИРЧП	ИГН	ВВП (ППС) на душу населения, 2014–2016 гг.
-----------	----	----	-------	------	-----	--

Коэффициент корреляции Пирсона

11. Развитость деловых операций						0,822
12. Инновационная деятельность	0,959					0,812
11–12. Инновационная деятельность и развитость деловых операций	0,987	0,992				0,825
ИРЧП, 2013–2016 гг.	0,868	0,834	0,858			0,840
ИГН, 2013–2016 гг.	–0,696	–0,693	–0,702	–0,814		–0,630
ИКПиТ, 2013–2016 гг.	0,883	0,846	0,872	0,899	0,735	0,754

Коэффициент корреляции Спирмена

11. Развитость деловых операций						0,930
12. Инновационная деятельность	0,946					0,900
11–12. Инновационная деятельность и развитость деловых операций	0,980	0,982				0,924
ИРЧП, 2013–2016 гг.	0,915	0,892	0,917			0,959
ИГН, 2013–2016 гг.	–0,751	–0,757	–0,769	–0,839		–0,786
ИКПиТ, 2013–2016 гг.	0,908	0,892	0,913	0,890	–0,746	0,877

Примечание. Корреляция значима на 0,01 уровне (2-сторонний тест).

ареалов, например, Евросоюза или Евразийского экономического союза.

Результаты корреляционного анализа по Спирмену и Пирсону (табл. 4) демонстрируют сильную взаимосвязь ИРЧП с ИКПиТ, ВВП (ППС) на душу населения, уровнем высшего образования и профессиональной подготовки, технологической го-

товностью, а также общей группой факторов – усилителей эффективности. Наиболее статистически значимая корреляция наблюдается между ВВП (ППС) на душу населения, уровнем технологической готовности и эффективности товарного рынка, ИРЧП, ИКПиТ и интегральным субиндексом усилителей эффективности.

Таблица 7. Компонентная матрица с четырьмя факторами, коэффициент корреляции Спирмена

Индикатор/фактор	Фактор-1 (ИРЧП 2013)	Фактор-2 ВВП (ППС)	Фактор-3 (ИГН)	Фактор-4 (ИКПиТ)
1. Институты	0,760**	0,777**	–0,566**	0,758**
2. Инфраструктура	0,864**	0,863**	–0,730**	0,939**
3. Макроэкономическая среда	0,276	0,323*	–0,187	0,148
4. Уровень здравоохранения и начального образования	0,814**	0,793**	–0,763**	0,816**
1–4. Основные потребности	0,842**	0,864**	–0,670**	0,820**
5. Уровень высшего образования и профессиональной подготовки	0,859**	0,824**	–0,753**	0,822**
6. Эффективность товарного рынка	0,718**	0,765**	–0,540**	0,699**
7. Эффективность рынка рабочей силы	0,586**	0,591**	–0,330*	0,511**
8. Уровень развития финансового рынка	0,575**	0,590**	–0,352*	0,540**
9. Технологическая готовность	0,895**	0,899**	–0,707**	0,849**
10. Объём рынка	0,424**	0,379*	–0,309*	0,460**
5–10. Усилители эффективности	0,863**	0,859**	–0,636**	0,845**
11. Развитость деловых операций	0,915**	0,930**	–0,751**	0,908**
12. Инновационная деятельность	0,892**	0,900**	–0,757**	0,892**
11–12. Инновационная деятельность и развитость деловых операций	0,917**	0,924**	–0,769**	0,913**
1–12. ИГК, 2014–2016 гг.	0,842**	0,851**	–0,657**	0,855**
Абсолютные значения	0,413	0,059	0,002	0,000

* Корреляция значима на 0,05 уровне (2-сторонний тест).

** Корреляция значима на 0,01 уровне (2-сторонний тест).

Субиндекс инновационной деятельности и развитости деловых операций. Показатель развитости деловых операций предоставляет расширенную информацию об эффективности производства товаров и услуг (табл. 5, 6), что требуется для числовой оценки мобильности трудовых ресурсов и создания с её учётом инновационных высокотехнологичных рабочих мест в странах с низким и средним уровнем доходов. В работе [27] показано, что это далеко не единственная сфера применения данного показателя, он также используется, например, для характеристики развития экспорта товаров и услуг. Показатель развитости деловых операций включает в себя две неразрывно связанные составляющие: качество проведения бизнес-операций и проработки стратегий отдельных компаний и качество общенациональных бизнес-сетей. Представленные в таблице 5 значения этого элемента ИГК указы-

вают на относительно высокую пространственную дифференциацию Европы. Второй элемент третьего субиндекса ИГК описывает уровень инновационной деятельности, которая выступает решающим фактором в обеспечении устойчивости и равенства, снижении макроэкономической нестабильности, развитии человеческого капитала и институтов, а также создании более эффективной инфраструктуры. Государства, входящие в четвертый квартиль по третьему субиндексу, образуют уже привычную группу: страны Скандинавии и Бенилюкса, Германия, Швейцария и Австрия. Инновационная деятельность и развитость деловых операций показывает высокую корреляцию с ИРЧП и ВВП (ППС) на душу населения (см. табл. 6).

Взаимозависимость ИГК и показателей/факторов социально-экономического развития. Проверить, существует ли статистическая связь между четырьмя

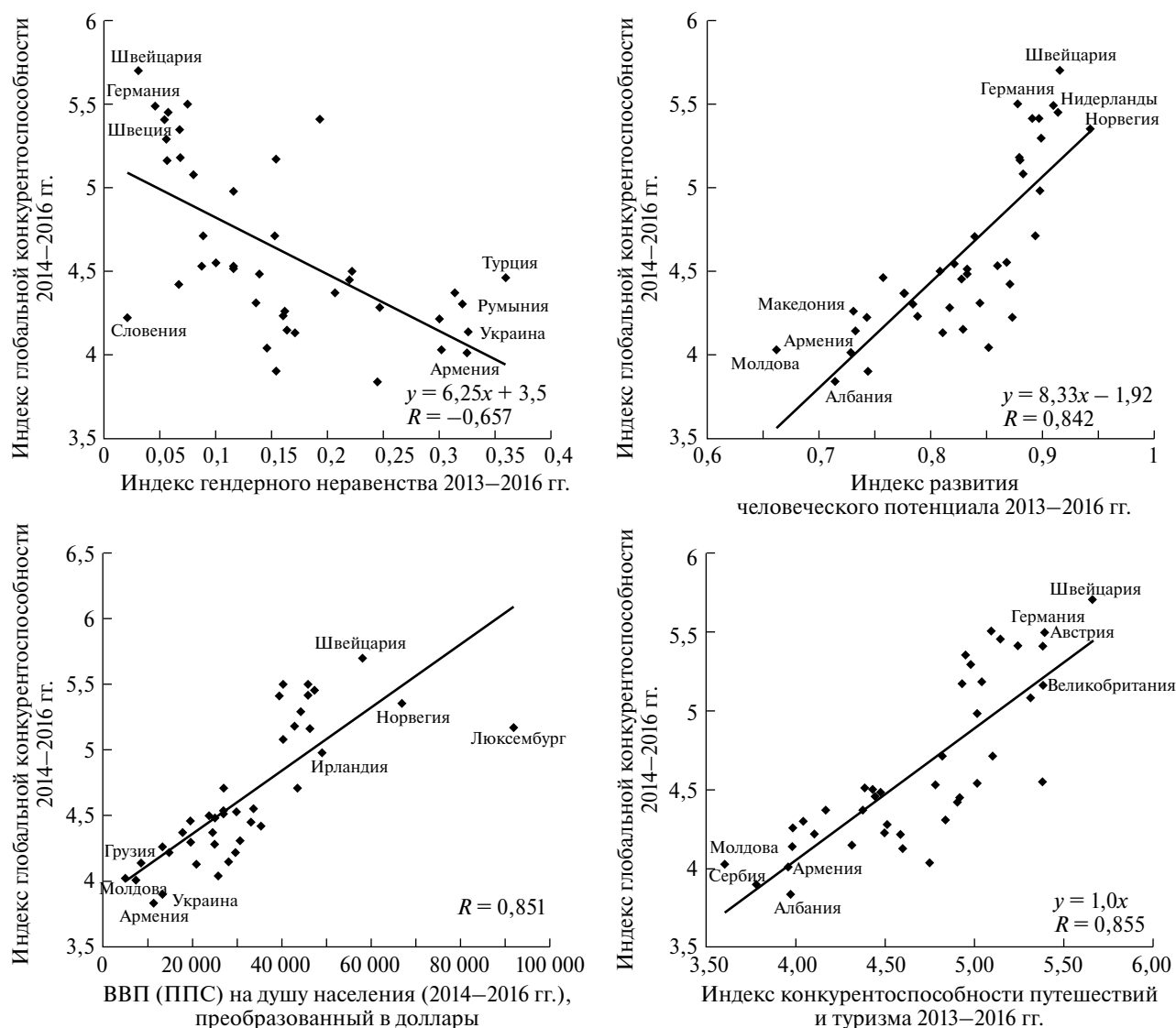


Рис. 3. Диаграммы рассеивания ИГК и социально-экономических факторов для стран Европы. 2014–2016 гг.

факторами социально-экономического развития, фиксируемыми индексами ИРЧП, ИГН, ИКПиТ, а также ВВП (ППС) на душу населения, и 12 показателями, входящими в ИГК, и если да, то насколько тесной она является, позволяет матрица корреляции. В таблице 7 отражены “коренные характеристики” всех показателей. Абсолютные числовые значения отображают относительную значимость измерения: первое измерение обычно объясняет наибольшие отклонения и принимает наибольшее абсолютное значение, следующее за ним – второе по важности и т.д.

Нанесение независимых переменных – ИРЧП, ВВП (ППС) на душу населения, ИГН и ИКПиТ – по оси абсцисс и зависимой переменной (ИГК) по оси ординат даёт диаграммы разброса и обнаруживает существование линейной связи между ними (рис. 3). Извлечённые с помощью метода главных

компонент параметрические оценки множественных линейных структурных связей между балльными значениями факторов социально-экономического развития и ИГК сравниваемых стран представлены в таблице 8. Результаты показывают, что ИГК имеет положительную и значимую на уровне 1% связь с ИКПиТ и подтверждённую также на уровне 1% значимости связь с ВВП (ППС) на душу населения согласно стандартизированному коэффициенту Beta. Частичные коэффициенты корреляции также указывают на существование позитивной связи с ИГК при абсолютных значениях коэффициентов 0,418 и 0,407 для ВВП (ППС) на душу населения и ИКПиТ соответственно.

С учётом сказанного построена модель линейной регрессии между зависимой переменной ИГК и набором независимых переменных ИРЧП, ВВП (ППС) на душу населения, ИГН и ИКПиТ. Переменные вво-

Таблица 8. Взаимозависимость ИГК и показателей/факторов социально-экономического развития

Модель	Нестандартизированные коэффициенты		Стандартизированные коэффициенты	t	Sig.	Корреляции		
	B	Std. Error				Нулевой порядок	Частичные	Часть
(Константа)	1,665	1,385	Beta	1,203	0,237			
Фактор-1	0,077	2,136	0,010	0,036	0,971	0,799	0,006	0,003
Фактор-2	1,302E-5	0,000	0,433	2,757	0,009	0,800	0,418	0,232
Фактор-3	0,237	0,808	0,043	0,293	0,771	–0,614	0,049	0,025
Фактор-4	0,524	0,196	0,512	2,674	0,011	0,816	0,407	0,225

Примечание. Зависимая переменная: ИГК, $R^2 = 0,746$, скорректированный $R^2 = 0,718$, $DW = 1,874$, $F = 26,431$, $Sig. (F) = 0,000$.

дились последовательно, чтобы можно было отдельно рассматривать каждый возникающий эффект. Согласно модели и полученному коэффициенту детерминации (R^2), около 0,746 вариальности ИГК объясняется рассматриваемыми четырьмя показателями/факторами социально-экономического развития. Другими словами, модель, построенная на четырёх независимых переменных, объясняет 74,6% дисперсии зависимой переменной. Важная информация в таблице 8 относится к скорректированному R^2 , значение которого составляет 0,718. Это говорит о малой вероятности ошибки отклонений, обусловленной случайностью. Вместе с тем расчётная стандартная ошибка $Sig. (F)$ равна нулю, то есть данная статистика свободна от случайных ошибок. Поскольку значение величины F ниже 0,05, есть основания утверждать, что модель статистически значима. Важны также представленные в таблице 8 величины коэффициентов модели B и $Beta$ и стандартизированный коэффициент регрессии. Уровни статистической значимости согласно t -тесту показывают значимость как коэффициента $Beta$, так и константы.

* * *

Растущая популярность и важность концепции конкурентоспособности побуждает к разработке в смежных научных областях многочисленных подходов к методологии её оценки. Конструирование составного индикатора – непростая задача. Как было подчёркнуто в работе [28], ощущается необходимость в концептуальном обосновании и чёткой методике оценки конкурентоспособности, а перспективным инструментом для агрегирования показателей считается многофакторный анализ. Ранее были рассмотрены инструменты, доступные для условного расчёта отсутствующих наблюдений, методика для определения удельного веса и агрегации, а также тестирования устойчивости сводно-

го показателя с использованием анализа неопределённости и чувствительности [11].

В настоящее время среди множества показателей только ИГК можно рассматривать как попытку представить целостную картину движущих сил социально-экономического развития, обеспечивающих достижение высокой производительности труда и общественного благосостояния. Этот составной индикатор специально разработан для измерения прогресса по всем трём направлениям роста производительности труда и благосостояния: основным потребностям, усилителям эффективности инновационной деятельности и развитости деловых операций. Поскольку несовпадающие социальные и экономические условия, различные возможности рынков товаров и рабочей силы, нарастание неравенства в макроэкономической сфере сопровождаются обострением проблем нищеты и вызывают неравномерность развития человеческого потенциала, ИГК и входящие в него субиндексы оказываются критически важными для планирования социально-экономического развития.

Проведённое исследование позволяет предложить использовать разработанную методику оценки конкурентоспособности для определения эффективности и прогресса различных групп стран, а также того, насколько они соответствуют императиву устойчивого развития. Конкретизация составляющих ИГК и четырёхфакторный анализ дают представление о траектории социально-экономического роста и хорошо соотносятся с интуитивным пониманием сути конкурентоспособности, которым обладают многие практики. Таким образом, предлагаемая методика способна внести важный вклад в формирование мер и приоритетов, направленных на усиление общей конкурентоспособности стран. Как эффективное средство измерения меняющихся условий она также будет полезна при

подготовке аналитических докладов по вопросам конкретных макрорегиональных стратегий развития.

В настоящей работе было продемонстрировано, насколько разнятся значения ИГК европейских стран. Анализ ряда характеристик в соответствии с величиной ИГК в 2014–2015 гг. выявил пятёрку лучших в Европе: Швейцария (5,70), Финляндия (5,50), Германия (5,49), Нидерланды (5,45) и Швеция (5,41). Распределение позиций этих стран аналогично их ранжированию по таким показателям, как ВВП (ППС) на душу населения, ИГН, ИКПиТ и ИРЧП. Высокая положительная корреляция между ИГК, ВВП (ППС) на душу населения, ИГН, ИКПиТ и ИРЧП предполагает, что для повышения общей конкурентоспособности необходимо в первую очередь улучшить социально-экономические стандарты и качество жизни. Увеличение ИГК, подчеркнём, вносит существенный вклад в рост ВВП (ППС) и развитие человеческого потенциала. Другими словами, улучшение частичной конкурентоспособности страны стимулирует рост долгосрочной конкурентоспособности.

Показатели ИГК, рассчитанные и представленные в нашем исследовании, позволили выделить четыре группы стран. Страны Северо-Западной Европы имеют высокий уровень социально-экономического развития, а страны Юго-Восточной Европы, напротив, отличаются значительно более низким уровнем. Этот разрыв вызван главным образом существенными различиями в состоянии институциональной базы, инфраструктуры, макроэкономической среды, здравоохранения и начального образования, рынка товаров и услуг, инновационной деятельности, в развитости деловых операций и финансового рынка, в эффективности рынка рабочей силы и технологической готовности, в объёмах рынка и по множеству других условий.

Объяснение сложившейся в Европе ситуации, основанное на анализе ИГК, подтверждает гипотезу о неоднородности стран Европы с точки зрения экономического, политического и социального развития, а также динамики конкурентоспособности. Для уменьшения подобных диспропорций правительства европейских стран должны сосредоточить усилия на совершенствовании определяющих конкурентоспособность факторов. Например, государства Юго-Восточной Европы могут повысить свою конкурентоспособность за счёт внимания к таким аспектам, как прозрачность и открытость общественных институтов, состояние инфраструктуры и макроэкономической среды, уровень высшего образования и профессиональной подготовки. Кроме того, нужно наладить постоянное сотрудничество правительств и частного сектора,

при котором обе стороны должны тщательно анализировать инициированные усовершенствования и вносить необходимые изменения в свою деятельность.

Наше исследование было ограничено данными только из доступных источников, таких как ВЭФ или Центр экологической политики и права при Йельском университете. Поэтому полученная картина конкурентоспособности стран Европы может быть неполной. Ещё одним ограничением выступают неоднородность стран в рамках выбранных ВЭФ показателей и короткий период наблюдений, а также неучёт ввиду отсутствия доступных и сопоставимых данных ряда других индикаторов, которые могли бы использоваться в модели.

В заключение отметим, что значительные различия в конкурентоспособности характерны как для разных европейских стран, так и для разных регионов в каждой отдельной стране. В некоторых государствах, таких как Франция, Испания, Великобритания, Словакия, Румыния, Швеция, Греция, Россия и Турция, уровень неоднородности особенно высок, и столичные регионы почти всегда являются лучшими в стране. Такая дифференциация в региональной конкурентоспособности показывает ограниченность анализа, основой которого является национальный уровень. Интерес представляет вопрос о влиянии региональных различий в конкурентоспособности на общенациональную конкурентоспособность. Но это уже предмет другого исследования.

ЛИТЕРАТУРА

1. World Economic Forum. The Global Competitiveness Report 2014–2015. <http://www.weforum.org/reports/global-competitiveness-report-2014-2015> (дата обращения 15.07.2016)
2. Croes R., Kubickova M. From potential to ability to compete: towards a performance-based tourism competitiveness index // *Journal of Destination Marketing & Management*. 2013. № 2. P. 146–154.
3. Bastova M., Hubackova V., Frantal B. Interregional differences in the Czech Republic // *Moravian Geographical Reports*. 2011. № 19(1). P. 2–16.
4. Pénzes J. The dimensions of peripheral areas and their restructuring in Central Europe // *Hungarian Geographical Bulletin*. 2013. № 62(4). P. 373–386.
5. Niewiadomski P. International hotel groups and regional development in Central and Eastern Europe // *Tourism Geography*. 2015. № 17(2). P. 173–191.
6. Delgado M., Ketels C.H., Porter M.E., Stern S. The determinants of national competitiveness. Working paper 18249. Cambridge: National bureau of economic research, 2012.

7. *Boschma R., Frenken K.* The emerging empirics of evolutionary economic geography. Utrecht: Urban & Regional Research Centre Utrecht – Utrecht University, 2011.
8. *Ritchie J.R.B., Crouch G.I.* The competitive destination: A sustainability perspective // *Tourism Management*. 2000. № 21. P. 1–7.
9. *Ritchie J.R.B., Crouch G.I.* The competitive destination, a sustainable tourism perspective. Wallingford: CABI, 2003.
10. *Lall S.* Competitiveness, technology and skills. Cheltenham: Edward Elgar Publishing Ltd., 2001.
11. *Porter M.E.* The current competitiveness index: measuring the microeconomic foundations of prosperity // *WEF. The Global Competitiveness Report*. N.Y.: Oxford University Press, 2000. P. 40–58.
12. *Snieska V., Drakšaitė A.* The Role of Knowledge Process Outsourcing in Creating National Competitiveness in Global Economy // *Engineering Economics*. 2007. № 53(3). P. 35–41.
13. *Huggins R.* Creating a UK Competitiveness Index: Regional and Local Benchmarking // *Regional Studies*. 2005. № 37(1). P. 89–96.
14. *Booyesen F.* An overview and evaluation of composite indexes of development // *Social Indicators Research*. 2002. № 59(2). P. 115–151.
15. *Dwyer L., Kim C.* Destination Competitiveness: Determinants and Indicators // *Current Issues in Tourism*. 2003. № 6(5). P. 369–414.
16. *Dahl A.L.* Achievements and gaps in indicators for sustainability // *Ecological Indicators*. 2012. № 17. P. 14–19.
17. *Murgaš F., Klobučník M.* Municipalities and Regions as Good Places to Live: Index of Quality of Life in the Czech Republic // *Applied Research in Quality of Life*. 2016. № 11(2). P. 553–570.
18. *Lopez R.* Income inequality and self-rated health in US metropolitan areas: A multi level analysis // *Social Science & Medicine*. 2004. № 59(12). P. 2409–2419.
19. *Muller A.* Education, income, inequality, and mortality: a multiple regression analysis // *British Medical Journal*. 2002. № 324(23). P. 1–4.
20. *Petrakos G., Kallioras D., Anagnostou A.* Regional convergence and growth in Europe: understanding patterns and determinants // *European Urban and Regional Studies*. 2011. № 18(4). P. 375–391.
21. *Bassi A., Bečić E., Lombardi N.* An Introduction to the Assessment of Sustainable Paths, Models and Metrics // *Asian Social Science*. 2014. № 10(11). P. 17–27.
22. *Bečić E., Mulej E., Švarc J.* Measuring social progress by sustainable development indicators: case of Croatia and Slovenia // *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. 2012. № 37. P. 458–465.
23. *Fischer J.M., Amekudzi A.* Quality of life, sustainable civil infrastructure, and sustainable development: Strategically expanding choice // *Journal of Urban Planning and Development*. 2011. № 137(1). P. 39–48.
24. *Harris J.M.* The macroeconomics of development without throughput growth. Innovations in sustainable consumption: New economics, socio-technical transitions and social practices. Cheltenham: Edward Elgar Publishing Ltd., 2013.
25. *Andrade L.O.M., Pellegrini A., Solar O. et al.* Social determinants of health, universal health coverage, and sustainable development: case studies from Latin American countries // *Lancet*. 2015. № 385(9975). P. 1343–1351.
26. *Nemec D.* Efficiency of the European labour markets: The Case of Czech Republic (A Stochastic frontier model approach). 32nd International Conference on Mathematical Methods in Economics (MME). Olomouc: Palacký University in Olomouc, 2014.
27. *Hausmann R., Hwang J., Rodrik D.* What you Export Matters // *Journal of Economic Growth*. 2007. № 12(1). P. 1–25.
28. The Joint Research Centre of the European Commission. Handbook on constructing composite indicators: Methodology and User guide. Paris: OECD publishing, 2008.

МНОГОМОДАЛЬНЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

© 2018 г. А.А. Карпов, Р.М. Юсупов

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН, Санкт-Петербург, Россия

e-mail: karpov@iias.spb.su; yusupov@iias.spb.su

Поступила в редакцию 17.03.2017

В статье представлен аналитический обзор современных и перспективных интеллектуальных интерфейсов человеко-машинного взаимодействия, рассмотрены этапы их эволюции от командных текстовых к графическим и далее к интеллектуальным одно- и многомодальным, основанным на передаче акустической, визуальной, текстовой и нейроинформации. Детально описаны принципы организации, характеристики и виды многомодальных пользовательских интерфейсов, в которых одновременно используются несколько средств автоматической обработки (распознавания и синтеза) разнородной информации, передаваемой пользователем. Объединение вычислительной техники с речевыми и многомодальными интерфейсами, предназначенными для интуитивно понятного человеку ввода/вывода информации, позволяет создавать универсальные информационно-коммуникационные технологии — при взаимодействии человека с машиной на первое место в них ставится человек. Кратко анализируются российские и зарубежные разработки в этой области.

Ключевые слова: человеко-машинное взаимодействие, многомодальные интерфейсы пользователя, речевые технологии, искусственный интеллект.

DOI: 10.7868/S0869587318020056

Разработка средств эффективного взаимодействия человека (пользователя, оператора, разработчика) с компьютерными системами — одно из важнейших направлений развития информационно-коммуникационных технологий в целом и искусственного интеллекта в частности. Пока же, к сожалению, возможности таких систем не рас-

крываются в полной мере из-за отсутствия привычного и естественного для человека способа общения с вычислительной техникой. Нерешённость этой проблемы сдерживает совершенствование многих прикладных областей в телекоммуникациях, робототехнике, на транспорте, в космической и оборонной сферах, в образовании и повседневной жизни, поскольку практически во всех компьютерах и инфотелекоммуникационных сервисах применяются автоматизированные системы управления (АСУ) и обработки информации, управляемые и контролируемые человеком. Производительность человеко-машинного взаимодействия можно существенно повысить, если использовать не только контактные его способы (манипулятор “мышь”, джойстик, тачпад, клавиатура и т.д.), но и бесконтактные (речевые и жестовые команды, движения головы и тела, мимика лица, направления взгляда пользователя и т.д.). Например, средний темп слитной речи и, соответственно, скорость речевого ввода у взрослого человека может в несколько раз превосходить скорость клавиатурного набора текстовой информации.

Вычислительная машина (компьютер), как и любое иное техническое устройство, обменивается



КАРПОВ Алексей Анатольевич — доктор технических наук, заведующий лабораторией речевых и многомодальных интерфейсов СПИИРАН. ЮСУПОВ Рафаэль Мидхатович — член-корреспондент РАН, директор СПИИРАН.

информацией с пользователем посредством набора определённых правил и протокола взаимодействия – интерфейса [1, 2]. Пользовательские интерфейсы большинства компьютерных систем ориентированы в основном на опытных пользователей или профессиональных операторов, но, как правило, не предназначены для работы с неопытными пользователями-новичками, пожилыми людьми, лицами с ограниченными физическими и/или сенсорными возможностями. Таким образом, при разработке современных информационных технологий на базе компьютерных вычислительных систем в качестве ключевой выступает проблема организации оптимального способа информационного взаимодействия (общения) между компьютером и человеком. Как и у межличностного общения, у человеко-машинного взаимодействия присутствуют три основные функции: коммуникативная – обмен информацией между коммуникантами; интерактивная – обмен действиями и реакциями на них; перцептивная – познание друг друга сторонами взаимодействия [3].

Современные пользовательские интерфейсы, посредством которых обеспечивается человеко-машинное взаимодействие, должны отвечать принципиальным требованиям конечных пользователей и основываться на ряде базовых принципов [4]:

- естественность (интуитивность) – взаимодействие без необходимости обучения пользователя работе с интерфейсом и ношения различных вспомогательных устройств;
- эргономичность – удобство использования интерфейса различными пользователями;
- дружелюбность – ненавязчивое сопровождение пользователя и предотвращение его неверных действий;
- надёжность – безошибочная работа составляющих интерфейса в различных условиях взаимодействия, то есть обеспечение максимально возможной точности и робастности функционирования компонентов распознавания интерфейса;
- эффективность – необходимость минимального количества операций со стороны пользователя и времени для выполнения требуемой задачи;
- универсальность – пригодность к использованию различными категориями пользователей, включая, например, инвалидов, пожилых людей или специалистов-операторов, действующих в экстремальных условиях, таких как невесомость, подводная обстановка и т.д., без необходимости адаптации;
- многомодальность – предоставление одновременно нескольких способов общения – речи, же-

стов, текста и т.д., чтобы пользователь мог выбрать доступные и удобные ему средства.

Наиболее интересные, с нашей точки зрения, аспекты эволюции типов взаимодействия человека и машины рассмотрены в следующем разделе.

ЭВОЛЮЦИЯ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ

С начала разработки электронно-вычислительных машин в середине XX в. человеко-машинные интерфейсы прошли в своём развитии несколько основных этапов, сменилось несколько их поколений [2]. Первое из них – командный текстовый интерфейс, в котором управление компьютером осуществляется посредством набора определённых текстовых и/или цифровых команд, выдаваемых пользователем компьютеру: он их отрабатывает и выдаёт результат человеку также в текстовом виде на экране дисплея. Этот тип интерфейсов основывается на применении клавиатуры или панели кнопок для ввода текстовой информации, как, например, в калькуляторе. Применялся он и в операционных системах UNIX, MS-DOS и до сих пор актуален для работы со специальным прикладным и системным программным обеспечением, которым оперируют профессиональные разработчики или подготовленные пользователи.

Второе поколение – графический пользовательский интерфейс (англ. Graphical User Interface – GUI), или WIMP-интерфейс (от англ. window – окно, image – образ, menu – меню, pointer – указатель), в котором диалог ведётся на основе графических объектов и образов – меню, окон, иконок, пиктограмм и других графических элементов на экране с использованием манипулятора (“мышь”, тачпад, сенсорный экран, трекбол и т.д.). Такой тип интерфейсов применяется в операционных системах семейства Windows, MacOS и современных версиях Linux, например, Android, широко используемых для управления мобильными устройствами. В настоящее время графический “язык общения” человека и машины всё ещё доминирует в подавляющем большинстве программных приложений компьютерных систем, хотя диапазон его возможностей весьма ограничен: набор текста с помощью клавиатуры, взаимодействие с виртуальными 2D и 3D графическими объектами посредством курсора, управляемого контактным манипулятором, а также отображение визуальной информации в виде текста и изображений на экране монитора или очков/шлема виртуальной реальности. Все эти виртуальные “языки” нельзя причислить к естественным для межличностного общения, поскольку графические интерфейсы не используют речь, слух, осязание, обоняние.

В последние два десятилетия в мире активно развиваются интеллектуальные одномодальные и многомодальные человеко-машинные интерфейсы. Особую значимость приобретают бесконтактные, естественные для человека способы взаимодействия с машиной, основанные на автоматическом распознавании и синтезе речевой, жестовой, текстовой, тактильной информации, а также паралингвистической информации, включающей невербальные аспекты речевой и текстовой коммуникации (эмоции, интонации, психофизиологические состояния, особенности произношения, параметры голоса диктора и т.д.) [5].

Сегодня в различных персональных компьютерных системах и мобильных устройствах (смартфоны, планшетные компьютеры, автомобильные навигаторы и т.д.) широко внедряются интеллектуальные речевые интерфейсы и голосовые помощники (англ. voice assistant), часто называемые SILK-интерфейсом (от англ. speech – речь, image – образ, language – язык, knowledge – знание). Они реализуют вербальный диалог на естественном языке между человеком и компьютером. Первые речевые интерфейсы могли распознавать только изолированные голосовые команды, затем появились возможности надиктовывать и распознавать слитную речь, а в настоящее время основные усилия разработчиков направлены на автоматическое распознавание и понимание спонтанной (разговорной, неподготовленной) речи пользователя в реальных акустических условиях. В числе примеров современных речевых технологий, организующих вербальный диалог с пользователем, можно выделить следующие: голосовой помощник GoogleNow (Google Voice Search), выпускаемый корпорацией Google; телефонный голосовой помощник Siri для смартфонов iPhone, производимый корпорацией Apple; голосовой помощник Cortana (корпорация Microsoft); аппаратный голосовой помощник Echo с программной системой Alexa (компания Amazon); телефонный голосовой помощник S-Voice для смартфонов на базе Android (компания Samsung Electronics); система распознавания речи Deep Speech 2 (корпорация Baidu); система Dragon Naturally Speaking (компания Nuance Communications); голосовой помощник “Алиса” компании Яндекс, выпущенный в 2017 г. Согласно недавним маркетинговым отчётам, мировой рынок интеллектуальных голосовых помощников вырастет с 628 млн. долл. в 2015 г. до 7900 млн. долл. к 2024 г. (www.transparencymarketresearch.com/pressrelease/intelligent-virtual-assistant-industry.htm). При этом львиная доля рынка речевых технологий приходится на Северную Америку и Японию, в России же он пока только зарождается.

Ключевая проблема при создании голосовых помощников – их зависимость от естественного

языка общения. Упомянутые программные технологии реализуют речевой интерфейс с использованием автоматического распознавания и синтеза речи на английском и других основных языках мира, однако лишь немногие из них – на русском. Причём системы распознавания русской речи пока недостаточно эффективны и робастны по отношению к динамическим акустическим шумам, а также диалектам (региолектам) и акцентам носителей русского языка [6].

В Российской Федерации элементы речевых технологий для русского языка (автоматического распознавания речи, её синтеза по тексту, машинного перевода, паралингвистического анализа) разрабатываются в институтах ФАНО России (СПИИРАН – система автоматического распознавания русской речи SIRIUS, Федеральный исследовательский центр “Информатика и управление” РАН, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН), в ведущих исследовательских университетах (Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, Санкт-Петербургский государственный университет, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники), коммерческих компаниях (“Яндекс” – комплекс автоматического распознавания речи SpeechKit и голосовой помощник “Алиса”, “Центр речевых технологий” – система для преобразования речи в текст VOCO, НПО “Квант”, “Система-Саров”, “АСМ Решения”). В последние 3–5 лет точность и робастность создаваемых систем автоматического распознавания речи возросла благодаря использованию методов глубокого машинного обучения и нового поколения глубоких искусственных нейронных сетей. Однако разработанные к настоящему времени технологии распознавания русской речи, как упоминалось, ещё недостаточно совершенны, требуется их развитие на новых принципах [7].

Помимо речевого интерфейса популярность приобретает также интеллектуальный жестовый интерфейс, позволяющий управлять компьютерными системами (например, образовательными и/или игровыми приложениями) посредством определённых динамических жестов рук и/или движений тела. Примерами таких разработок могут служить устройства-сенсоры Kinect 1.0 и 2.0 (корпорация Microsoft), сенсор RealSense (корпорация Intel), Xtion (компания Asus), система Leap Motion от одноименной компании.

Одно из важнейших направлений использования жестовых интерфейсов – технологии распо-

навания и синтеза жестовых языков, используемых для коммуникации глухими и слабослышащими людьми [8]. К сожалению, в мире не существует универсального жестового языка. В нашей стране русский жестовый язык законодательно признан официальным языком общения с начала 2013 г., согласно последней переписи населения его носителями являются около 120 тыс. человек. При этом автоматические технологии обработки русского жестового языка разрабатывают лишь несколько российских организаций, в числе которых можно отметить СПИИРАН, ИПУ РАН, НГТУ, МГУ, МГТУ.

Для решения задач человеко-машинного взаимодействия актуально отслеживание движений головы и направления взгляда человека, для чего разработаны соответствующие программные и аппаратные технологии: пользователь надевает на голову очки с видеокамерой, шлем или конструкцию с реперными точками. Уже выпускаются аппаратные трекеры движений головы, например, системы NaturalPoint, SmartNav, а также трекеры взгляда/зрчка, в частности, системы SMI BeGaze, Eyegaze System, iScan.

В последние годы возрастает популярность аппаратных интерфейсов, основанных на анализе микроэлектрической активности мышечных нервов (миопотенциалов) мышц предплечья, пальцев и кисти руки. Для этого используются биологические сигналы поверхностной электромиографии, регистрируемые при работе или напряжении соответствующих мышц, например, при помощи специального неинвазивного браслета МУО или подобных устройств, носимых пользователем на руке.

На рубеже XX–XXI вв. сформировалось новое направление организации человеко-машинного взаимодействия – многомодальные пользовательские интерфейсы [9–13], иногда называемые также мультимодальными или полимодальными [3]. Они обеспечивают организацию информационного человеко-машинного взаимодействия с одновременным использованием нескольких автоматических технологий обработки разнородной информации, передаваемой пользователем по акустическим, визуальным, текстовым, тактильным и иным коммуникативным каналам (модальностям). Этот тип интеллектуальных интерфейсов позволяет одновременно анализировать естественные для межчеловеческого общения способы взаимодействия, такие как разговорная речь, движения, позы, жесты, артикуляция и мимика лица, рукописный ввод, эмоциональные состояния, поведение пользователя и т.д. Дизайном и разработкой интеллектуальных речевых, жестовых и многомодальных человеко-машинных интерфейсов занимаются учёные и инженеры наиболее развитых стран мира. Веду-

щие позиции в этом направлении занимают крупные американские, азиатские и европейские компании – Google, Microsoft, Apple, Intel, Amazon, Nuance Communications, Samsung, Baidu, Huawei, Asus и ряд других, а также ведущие исследовательские университеты США, Европы, Японии и Китая – Массачусетский технологический институт, Университет Южной Калифорнии, Токийский университет, Кембриджский университет, Мюнхенский технологический университет, французский институт LIMSI, турецкий Босфорский университет и др. Более детально особенности многомодальных пользовательских интерфейсов представлены в следующем разделе.

Необходимо упомянуть также быстрое развитие нейрокомпьютерных интерфейсов, предполагающих непосредственное взаимодействие “мозг–компьютер” или управление компьютером силой мысли. На этот счёт существует множество спекуляций, но такие интерфейсы всё-таки следует считать задачей на завтра, поскольку сегодняшние реальные их возможности очень ограничены и они пока малоэффективны с точки зрения производительности. Однако в некоторых задачах и для некоторых пользователей (например, парализованных людей) их элементы уже применимы [14, 15]. В частности, существуют специальные контактные неинвазивные устройства, надеваемые на голову и считывающие сигналы активности головного мозга человека посредством анализа электроэнцефалограммы [16], в том числе Emotiv, MindWave или Neuroware, которые считывают ритмы головного мозга, NeuroSky, который распознаёт движение мышц лба. Они позволяют регистрировать рост активности головного мозга в целом или же его полушарий в отдельности и использовать её в качестве входных сигналов для выполнения каких-либо действий с компьютерной системой. Создание более продвинутых и практичных нейрокомпьютерных интерфейсов реально и возможно в будущем, когда организация и принципы функционирования головного мозга и его отделов будут изучены нейробиологами более детально.

Всё сказанное выше о типах человеко-машинного взаимодействия и основных способах передачи информации от пользователей компьютерным системам резюмировано в таблице.

МНОГОМОДАЛЬНЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ

Многомодальный интерфейс существенно расширяет возможности интерфейсов речевых и позволяет, помимо разговорной речи и голосовых команд, анализировать невербальную информацию, поступающую от пользователя, — жесты, позы, мимику, эмоции, почерк

Систематизация типов человеко-машинного взаимодействия и основных способов передачи информации от пользователя компьютеру

Типы взаимодействия	Способы передачи информации от пользователя
Контактное взаимодействие	Клавиатуры и панели кнопок Манипуляторы, в том числе мышь, джойстик, трекбол Сенсорные экраны и панели Перчатки и костюмы виртуальной реальности
Речевой интерфейс	Спонтанная (разговорная) речь, включая пара- и экстралингвистическую информацию Слитный речевой ввод (диктовка) Изолированные голосовые команды Акустические неречевые звуки (свист, хлопки, мычание, дыхание и т.д.)
Жестовый интерфейс и анализ поведения	Указание пальцем Пространственные жесты рук, в том числе язык жестов Жесты и движения головы (кивки, качание и т.д.) Поведение пользователя (движения, позы, походка и т.д.)
Мимический интерфейс	Выражения лица, в том числе отражающие эмоции Артикуляция (движения) губ Направление взгляда Подмигивание глазами
Текстовый и рукописный ввод	Письменный слитный текст (почерк) Печатный текст и знаки, в том числе язык эмодзи (так называемые смайлики) Изображения и фигуры
Тактильный и миоинтерфейсы	Сенсорные перчатки и костюм, в том числе экзоскелет Вибрационные устройства (пояс, браслет и т.д.) Миоэлектрические потенциалы мышц человека (руки, пальцев, шеи)
Нейрокомпьютерный интерфейс	Сигналы активности головного мозга Вызванные потенциалы

и т.д. — посредством аудио-, видеосенсоров, датчиков и других устройств. Модальности или способы обмена информацией при человеко-машинном взаимодействии подразделяются на два типа (показаны линиями на рисунке) [17]. Первый из них — входные модальности (ввод): поток информации поступает от человека к компьютеру, способы же ввода могут быть активными и пассивными. Активный ввод предполагает осознанную передачу информации пользователем (речевая или жестовая команда), а пассивный может ему сопутствовать и непрерывно отслеживаться компьютером (например, артикуляция губ или движения тела). Второй тип — выходные модальности (вывод): поток информации следует от компьютера к человеку. Многомодальный вывод информации также принято называть мультимедиа, поскольку он объединяет компьютерные средства, обеспечивающие одновременное представление пользователю разнотипной информации и способов интерактивного взаимодействия с ней. В числе преимуществ

многомодальных интерфейсов необходимо отметить следующие:

- естественность человеко-машинного взаимодействия для пользователя;
- возможность параллельного ввода информации;
- выбор пользователем удобного способа ввода/вывода информации;
- гибкость использования интерфейса;
- повышение общей точности работы системы.

Главное же достоинство этих интерфейсов — они предоставляют одновременно несколько способов человеко-машинного взаимодействия, а пользователь уже сам выбирает наиболее для него комфортный. При этом по каким-либо причинам недоступные пользователю возможности могут быть компенсированы альтернативными модальностями без ограничения функциональности системы. Это особенно важно, например, при разработке

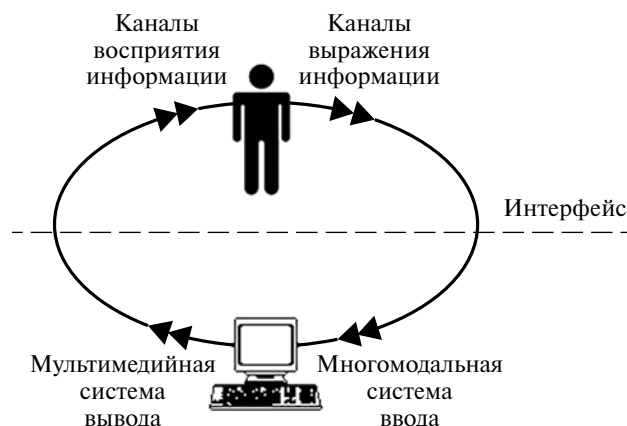
ассистивных технологий — приложений, создаваемых для помощи людям с ограниченными возможностями здоровья и испытывающими трудности при взаимодействии с компьютерной техникой посредством графических интерфейсов и управляющих устройств. Объединение современных средств вычислительной техники с многомодальными интерфейсами, предназначенными для интуитивно-понятного человеку ввода и вывода информации, позволяет создавать универсальные информационно-коммуникационные технологии, в которых при взаимодействии человека и машины на первое место ставится человек с максимальным использованием его возможностей. При этом множество возможностей/модальностей конкретного пользователя $u_i \in U$ (где $U = \{u_1, \dots, u_l\}$ — множество потенциальных пользователей компьютерной системы), доступных ему в настоящий момент для ввода и вывода информации, $P^u = \{p_1^u, \dots, p_k^u\}$ накладывает определённые ограничения (например, с учётом его индивидуальных особенностей или же рабочей среды) на множество способов взаимодействия, реализованных в компьютерной системе $S = \{s_1, \dots, s_n\}$, определяя оптимальный интерфейс взаимодействия пользователя с ней: $I^u = P^u \cap S$.

Существуют сложности как в ходе разработки, так и при внедрении многомодальных интерфейсов, в частности:

- необходимость синхронизации потоков ввода информации/сигналов с разных устройств и сенсоров;
- вычислительная сложность параллельной обработки разнородной информации;
- необходимость объединения информации и её разделения;
- организационные проблемы, связанные с привлечением специалистов по обработке разнородной информации — аудио, видео, текстовой и т.д.

Главная же трудность состоит в том, что использование многомодального ввода требует надёжных методов распознавания информации от каждой модальности, а также эффективных способов объединения информации и принятия решений.

Известны следующие основные подходы к объединению информации для итогового принятия решения о наилучшем результате/гипотезе распознавания в многомодальных интерфейсах и системах [18, 19]: “раннее” объединение, на уровне векторов признаков от каждой модальности; “позднее” — на уровне количественных оценок гипотез распознавания или объединение самих гипотез на семантическом уровне; “промежуточное” — на уровне мо-



Общая диаграмма многомодального человеко-машинного взаимодействия

делей, например, вероятностных моделей на основе разновидностей скрытых марковских моделей или искусственных нейронных сетей. Существуют и гибридные способы объединения многомодальной информации, комбинирующие указанные подходы [18, 20].

Среди основных комбинаций человеческих коммуникативных каналов (модальностей), эффективно объединяемых в бимодальных и многомодальных интерфейсах, следует отметить следующие [17]: звучащая речь и артикуляция губ для аудиовизуального распознавания и синтеза речи; речь и жесты для интерактивных систем; речь и указание взглядом/головой; речь и рукописный ввод; речь, жесты и направление взгляда [21].

Многомодальные интерфейсы начали развиваться в мире в 80-х годах XX в. Первой компьютерной системой с их применением принято считать систему “Put-That-There”, разработанную в американском университете MIT [22] и объединявшую речевые команды и указание рукой для манипулирования 2D-фигурами на экране. В последние годы многомодальные интерфейсы находят широкое применение в ряде практических приложений информационных и робототехнических систем, “умных” комнат и интеллектуальных пространств, аудиовизуального распознавания и синтеза разговорной речи, обработки жестовой информации, многомодальной биометрии и т.д. Можно привести немало примеров реальных компьютерных систем, обладающих интеллектуальным многомодальным интерфейсом, например: QuickSet [23], VR Aircraft Maintenance Training System [17], MATCH [24], ICANDO [25], MIDAS [26], автоматические системы аудиовизуального распознавания речи для различных языков [27–29], включая русский [30], системы многомодального управления роботами [31, 32]. Особое место в области исследований и разработки многомодальных пользовательских интерфейсов

занимают ассистивные информационные технологии, предназначенные для помощи и информационной поддержки людей с ограниченными физическими возможностями [4, 25, 33].

В рамках популярной сейчас концепции окружающего интеллекта выделяют три научно-технологических направления: повсеместные вычисления, повсеместные коммуникации, многомодальные адаптивные пользовательские интерфейсы [34]. Интеграция разнообразных вычислительных, информационных и коммуникационных ресурсов в единую среду – приоритетная задача при создании технологий окружающего интеллекта и интеллектуальных пространств, так как именно она определяет современную тенденцию к переходу от умных приборов к интеллектуальному пространству [35].

Среди ведущих зарубежных компаний, разрабатывающих многомодальные системы, можно выделить M*Modal, Microsoft, Amazon, IBM, а также ведущие американские, европейские, японские и китайские университеты. К сожалению, лишь немногие российские научно-образовательные организации занимают видные мировые позиции в области разработки многомодальных интерфейсов и систем.

Этой прорывной области науки и техники были посвящены несколько крупных международных научных конференций: ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI); International Conference on Human-Computer Interaction (HCI International); ACM International Conference on Multimodal Interaction (ICMI); ISCA International Conference INTERSPEECH; International Conference on Intelligent User Interfaces (IUI); ACM Multimedia; ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI); IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP); IEEE International Conference on Automatic Face and Gesture Recognition (FG); IASTED International Conference on Human-Computer Interaction; International Conference on Speech and Computer (SPECOM, СПИИРАН является соорганизатором этой ежегодной конференции) и др.

Ряд престижных международных журналов также посвящён этой области, в частности, Journal on Multimodal User Interfaces; International Journal of Human-Computer Interaction; ACM Transactions on Computer-Human Interaction; IEEE Transactions on Audio, Speech and Language Processing; IEEE Transactions on Multimedia; Speech Communication; Computer Speech and Language; User Modeling and User-Adapted Interaction; EURASIP Journal on Audio, Speech and Music Processing; Brain-Computer Interfaces; Advances in Human-Computer Interaction.

Отметим, что на рубеже 2012–2013 гг. корпорация IBM выпустила ежегодный прогноз о пяти будущих инновациях (“The IBM 5 in 5”, <http://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/39685.wss>), которые изменят жизнь человека в ближайшие пять лет. Эксперты IBM спрогнозировали новую эру в создании вычислительных устройств и человеко-машинных интерфейсов, связанных с автоматическим анализом всех пяти чувств человека: зрение (глаза), слух (уши), вкус (язык), обоняние (нос), осязание/прикосновение (кожа). Этот прогноз в значительной степени оправдывается; такие человеческие чувства, как зрение, слух и осязание, уже активно включены в цикл человеко-машинного взаимодействия, но использование запаха и вкуса пока несколько запаздывает.

РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ В РОССИИ

Дизайну и разработке новых интеллектуальных интерфейсов человеко-машинного взаимодействия в последние годы уделяется всё больше внимания со стороны отечественных научных академических институтов, ведущих вузов и иных организаций. Эта область, без сомнения, относится к приоритетным в развитии науки, технологий и техники в Российской Федерации, поскольку напрямую связана с реализацией таких направлений, как “Информационно-телекоммуникационные системы” и “Робототехнические комплексы (системы) военного, специального и двойного назначения”.

Важное упоминание о человеко-машинном взаимодействии присутствует и в “Стратегии развития отрасли информационных технологий в РФ на 2014–2020 годы и на перспективу до 2025 года”, где, в частности, выделяются следующие перспективные исследования и разработки: новые человеко-машинные интерфейсы, включая новые методы использования жестов, зрения, голосовых интерфейсов для управления компьютерными и робототехническими системами, новые нейрокогнитивные технологии (включая методы и программное обеспечение для нейрокомпьютерных интерфейсов), новые методы, инфраструктурные решения и программное обеспечение для дополненной (изменённой) реальности, а также новые программные средства и устройства, повышающие социальную адаптацию людей с ограниченными возможностями; повсеместные и “облачные” вычисления, включая новые алгоритмы обеспечения взаимодействия автономных (в том числе мобильных, транспортных) устройств между собой, новые алгоритмы взаимодействия робототехнических комплексов и человека, новые технологические элементы сетевой инфраструктуры передачи данных, новые интегрированные сенсоры и сенсорные сети, новые

элементы инфраструктуры и программного обеспечения для реализации различных моделей предоставления “облачных” сервисов (<http://base.garant.ru/70498122/#ixzz3ltgFi64Z>).

Среди академических научных учреждений, ведомственных ФАНО России, не так уж много ведущих активные исследования и разработки в этом направлении, но следует отметить Федеральный исследовательский центр “Информатика и управление” РАН, имеющий высокую компетенцию в области визуального, жестового и речевого человеко-машинного взаимодействия, технологий компьютерного зрения, группового взаимодействия с информационными системами, цифровой обработки сигналов; Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича РАН, обладающий высокой компетенцией в области речевого человеко-машинного взаимодействия, цифровой обработки сигналов машинного перевода естественных языков; Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, на высоком уровне занимающийся теорией и технологией речевого и жестового человеко-машинного взаимодействия, системами массового обслуживания; Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН, специализирующийся в области взаимодействия человека с роботами и интеллектуальными робототехническими системами; Институт автоматизации и процессов управления ДВО РАН, в сферу компетенций которого входит организация интеллектуальных прикладных человеко-машинных интерфейсов; Институт психологии РАН, специалисты которого занимаются проблемами инженерной психологии и эргономики, оценивания способов взаимодействия; Институт языкознания РАН, специализирующийся в области фундаментальных исследований речевой, жестовой и многомодальной коммуникации, компьютерной лингвистики. В числе лидеров и СПИИРАН, который более 30 лет из 40 лет своего существования ведёт исследования в области теории и технологий речевого, жестового и многомодального человеко-машинного общения, включая взаимодействие с роботами, ассистивными информационными технологиями и интеллектуальными пространствами [1–8].

Среди вузов, уделяющих серьёзное внимание проблемам человеко-машинного взаимодействия, можно выделить Санкт-Петербургский государственный университет, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, Новосибирский государственный технический университет, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Московский государственный лингвистический университет, Академию ФСО России, Московский физико-технический институт, Южный федеральный

университет, Высшую школу экономики, Нижегородский лингвистический университет, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения. Активны в этом направлении отраслевые научно-исследовательские и оборонные институты, а также коммерческие компании: Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем, Научно-исследовательский испытательный центр (авиационно-космической медицины и военной эргономики) МО РФ (4-й ЦНИИ МО РФ), Центр подготовки космонавтов им. Ю.А. Гагарина, Центр речевых технологий, Яндекс и ряд других.

При этом приходится констатировать, что в российской науке пока наблюдается некоторое отставание в разработке и внедрении многомодальных пользовательских интерфейсов по сравнению с международным уровнем. Нам представляется, что для скорейшего развития у нас в стране важной научно-технической области первостепенное значение имеют следующие теоретические и прикладные задачи:

- развитие концептуальной модели и теории комплексного человеко-машинного взаимодействия, подобного взаимодействию между людьми;
- разработка новых альтернативных способов человеко-машинного взаимодействия для людей с ограниченными возможностями здоровья;
- разработка новых эффективных способов и интерфейсов человеко-машинного взаимодействия, в том числе группового, и интеллектуального управления перспективными сложными техническими системами и устройствами — роботами, бортовыми системами управления, авиационными и аэрокосмическими комплексами и т.д.;
- создание математического обеспечения (модели, методы, алгоритмы) для организации различных одномодальных и многомодальных способов человеко-машинного взаимодействия;
- создание модельно-алгоритмического обеспечения решения задач динамического распределения функций обработки данных, информации и знаний между операторами и компьютерными системами, задач многокритериального оценивания, анализа, упорядочения и выбора моделей, описывающих существующие и перспективные технологии, способы и системы человеко-машинного взаимодействия;
- разработка программного обеспечения технологий цифровой обработки (анализа и синтеза) коммуникативных сигналов — речи, звуков, жестов, мимики, взгляда, рукописного ввода, вызванных потенциалов и т.д.;

- разработка программного обеспечения, информационного обеспечения (базы данных и знаний) и лингвистического обеспечения (словари, грамматики и т.д.) технологий вербального (автоматическое распознавание речи, распознавание языка жестов, рукописей, машинный перевод и т.д.) и невербального человеко-машинного взаимодействия (анализ движений головы и тела, направления взгляда пользователя, компьютерная паралингвистика, включая анализ естественных эмоций и психофизиологических состояний человека);

- усовершенствование программно-аппаратных технологий виртуальной реальности и дополненной реальности;

- внедрение программного обеспечения технологий многомодального человеко-машинного взаимодействия, одновременно использующего несколько естественных коммуникативных каналов (например, аудиовизуальное распознавание речи, эмоций, психофизиологических состояний человека).

Представляется целесообразным проводить междисциплинарные и комплексные исследования и разработки в указанных направлениях сообща заинтересованными научно-исследовательскими организациями, имеющими высокую компетенцию в данной области, в рамках формируемого актуального направления научно-технологического развития “Теория и технологии человеко-машинного взаимодействия”. Основными заказчиками и потребителями полученных результатов в Российской Федерации могут быть отечественные государственные и коммерческие организации и службы, работающие в том числе в интересах обеспечения обороноспособности страны. В коммерческом использовании и широкомасштабном внедрении новых эффективных технологий человеко-машинного взаимодействия заинтересованы отечественные высокотехнологичные компании и корпорации (например, АФК “Система”, ПАО “Ростелеком”, государственная корпорация “Роскосмос”, ОАО “РЖД”, РСК “Энергия”, ПАО “Газпром”, Яндекс, Mail.Ru Group, Центр речевых технологий и многие другие), а также российские банки, телекоммуникационные и телевизионные компании.

Исследования проводятся при частичной финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 16-37-60100), Совета по грантам Президента РФ (проект № МД-254.2017.8), а также бюджетной темы № 0073-2014-0005.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карпов А.А., Ронжсин А.Л. Многомодальные интерфейсы для взаимодействия человека с компьютерами и роботами // Актуальные проблемы психо-

логии труда, инженерной психологии и эргономики. М.: ИП РАН, 2015. Вып. 7. С. 441–459.

2. Ронжсин А.Л., Карпов А.А., Ли И.В. Речевой и многомодальный интерфейсы. М.: Наука, 2006.
3. Басов О.О., Карпов А.А., Саитов И.А. Методологические основы синтеза полимодальных инфокоммуникационных систем государственного управления. Орёл: Академия ФСО РФ, 2015.
4. Карпов А.А. Ассистивные информационные технологии на основе аудиовизуальных речевых интерфейсов // Труды СПИИРАН. 2013. Вып. 27. С. 114–128.
5. Карпов А.А., Кайа Х., Салах А.А. Актуальные задачи и достижения систем паралингвистического анализа речи // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2016. Т. 16. № 4. С. 581–592.
6. Кипяткова И.С., Ронжсин А.Л., Карпов А.А. Автоматическая обработка разговорной русской речи. СПб.: ГУАП, 2013.
7. Кипяткова И.С., Карпов А.А. Разновидности глубоких искусственных нейронных сетей для систем распознавания речи // Труды СПИИРАН. 2016. Вып. 49. № 6. С. 80–103.
8. Карпов А.А., Железны М. Двухязычная многомодальная система для аудиовизуального синтеза речи и жестового языка по тексту // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2014. № 5. С. 92–98.
9. Oviatt S.L. Ten Myths of Multimodal Interaction // Communications of the ACM. 1999. V. 42(11). P. 74–81.
10. Multimodal User Interfaces: From Signals to Interaction / D. Tzovaras (ed.). Springer, 2008.
11. Jaimes A., Sebe N. Multimodal Human-Computer Interaction: A Survey // Computer Vision and Image Understanding. 2007. V. 108. P. 116–134.
12. Turk M. Multimodal Interaction: A Review // Pattern Recognition Letters. 2014. V. 36. P. 189–195.
13. Ронжсин А.Л., Карпов А.А. Многомодальные интерфейсы: основные принципы и когнитивные аспекты // Труды СПИИРАН. 2006. Вып. 3. С. 300–319.
14. Leeb R., Lancelle M., Kaiser V. et al. Thinking penguin: multimodal brain-computer interface control of a VR game // IEEE Trans. on Computational Intelligence and AI in Games. 2013. № 5(2). P. 176–184.
15. Каплан А.Я. Нейрофизиологические основания и практические реализации технологии мозг-машинных интерфейсов в неврологической реабилитации // Физиология человека. 2016. № 42(1). С. 118–127.

16. Полонников Р.И., Вассерман Е.Л., Карташёв Н.К. Автоматизированное распознавание электроэнцефалограмм с использованием метода анализа фрактальной динамики // Информационно-управляющие системы. 2008. № 6. С. 59–61.
17. Oviatt S.L. Multimodal Interfaces // The human-computer interaction handbook: Fundamentals, evolving technologies and emerging applications. 3rd edition. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Assoc., 2012. P. 405–430.
18. Katsaggelos A., Bahaadini S., Molina R. Audiovisual Fusion: Challenges and New Approaches // Proceedings of the IEEE. 2015. V. 103(9). P. 1635–1653.
19. Иванько Д.В., Купяткова И.С., Ронжин А.Л., Карпов А.А. Анализ методов многомодального объединения информации для аудиовизуального распознавания речи // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2016. № 3. С. 387–401.
20. Lalanne D., Nigay L., Robinson P. et al. Fusion engines for multimodal input: a survey // Proc. ACM International Conference on Multimodal Interfaces (ICMI-MLMI-2009). Cambridge, MA, 2009. P. 153–160.
21. Bohus D., Horvitz E. Facilitating multiparty dialog with gaze, gesture, and speech // Proc. ACM International Conference on Multimodal Interfaces (ICMI-MLMI-2010). Beijing, China, 2010.
22. Bolt R.A. Put-that-there: Voice and gesture at the graphics interface // Proc. 7th Annual Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques SIGGRAPH. 1980. V. 14(3). P. 262–270.
23. Cohen P.R., Johnston M., McGee D. et al. QuickSet: multimodal interaction for distributed applications // Proc. 5th ACM International Conference on Multimedia. Seattle, USA, 1997. P. 31–40.
24. Bangalore S., Johnston M. Robust understanding in multimodal interfaces // Computational Linguistics. 2009. V. 35(3). P. 345–397.
25. Карпов А.А. Когнитивные исследования ассистивного многомодального интерфейса для бесконтактного человеко-машинного взаимодействия // Информатика и её применения. 2012. № 2. С. 77–86.
26. Karpov A.A., Ronzhin A.L. Information Enquiry Kiosk with Multimodal User Interface // Pattern Recognition and Image Analysis. 2009. V. 19(3). P. 546–558.
27. Bailly G., Perrier P., Vatikiotis-Bateson E. Audiovisual Speech Processing. Cambridge University Press, 2012.
28. Stewart D., Seymour R., Pass A., Ming J. Robust audio-visual speech recognition under noisy audio-video conditions // IEEE Transactions on Cybernetics. 2014. V. 44(2). P. 175–184.
29. Noda K., Yamaguchi Y., Nakadai K. et al. Audio-visual speech recognition using deep learning // Applied Intelligence. 2015. V. 42. P. 722–737.
30. Карпов А.А. Реализация автоматической системы многомодального распознавания речи по аудио- и видеоинформации // Автоматика и телемеханика. 2014. Т. 75. № 12. С. 125–138.
31. Ронжин А.Л., Юсупов Р.М. Многомодальные интерфейсы автономных мобильных робототехнических комплексов // Известия ЮФУ. Технические науки. 2015. № 1(162). С. 195–206.
32. Юсупов Р.М., Крючков Б.И., Карпов А.А. и др. Возможности применения многомодальных интерфейсов на пилотируемом космическом комплексе для поддержания коммуникации космонавтов с мобильным роботом – помощником экипажа // Пилотируемые полёты в космос. 2013. № 3(8). С. 23–34.
33. Scherer M., Stefano F. Assistive Technology Assessment Handbook. CRC Press, 2012.
34. Raisinghani M., Benoit A., Ding J. et al. Ambient Intelligence: Changing Forms of Human-Computer Interaction and their Social Implications // Journal of Digital Information. 2004. V. 5(4). <https://journals.tdl.org/jodi/index.php/jodi/article/view/149/147>
35. Yusupov R.M., Ronzhin A.L. From Smart Devices to Smart Space // Herald of the Russian Academy of Sciences. 2010. V. 1. P. 63–68; Юсупов Р.М., Ронжин А.Л. От умных приборов к интеллектуальному пространству // Вестник РАН. 2010. № 80(1). С. 45–51.

ОТНОШЕНИЕ К СМЕРТИ КАК НАУЧНАЯ ПРОБЛЕМА

© 2018 г. А.В. Юревич

Институт психологии РАН, Москва, Россия

e-mail: av.yurevich@mail.ru

Поступила в редакцию 15.08.2017

Отношение к смерти — тема, которая традиционно табуируется обществом, однако проникает в массовую культуру в виде симулякров. Автор показывает эволюцию отношения к смерти в истории европейской цивилизации и в индивидуальном сознании, основываясь на мнениях философов и богословов, а также результатах эмпирических исследований, характеризующих отношение к смерти в массовом сознании. Насколько распространена вера в загробную жизнь, влияет ли религиозность на страх смерти, чего именно боятся люди, думая о смерти, можно ли сформировать позитивные установки в отношении смерти? Ответу на эти вопросы посвящена предлагаемая вниманию читателей статья.

Ключевые слова: смерть, отношение к смерти, психология, страх смерти, загробное существование, танатические тревоги, умирание, стадии, эмпирические исследования, психотерапевтические функции.

DOI: 10.7868/S0869587318020068

Запретная тема. В современном обществе наблюдается тенденция к вытеснению смерти из общественного сознания [1]. Это своего рода психологическая защита нашей цивилизации. М. Хайдеггер пишет, что в публичном дискурсе мысли о смерти расцениваются как слабость, проявление страха, мрачного расположения духа и бегство от мира [2]. По мысли А. Камю, все живут так, словно “ничего не знают”, поскольку не имеют личного опыта смерти [3]. Н.А. Бердяев подчёркивал, что материализм, позитивизм и другие учения примиряются со смертью, узаконивают её и вместе с тем стараются забыть о ней, устраивая жизнь “на могилах покойников” [4]. Отмечается, что в обществе, где доминирует культ молодости, здоровья и жизни, попросту нет места для размышлений о смерти [5].

Психотерапевты полагают: ввиду того, что смерть изгоняется из жизни современного человека, с одной стороны, и “исходного баланса дуальности жизненных процессов” — с другой, она проникает в массовое сознание в образе эрзац-смерти, симулякра. Отсюда её избыток в кинематографе, художественной литературе и живописи [6]. Социолог А. Страус обращает внимание на тот факт, что, хотя тема смерти в современном обществе табуирована, трудно отыскать средство массовой информации, на страницах которого не публиковались бы данные об убийствах, суицидах, катастрофических событиях [7]. К. Экли констатирует доминирование в обществе персонального отчуждения от смерти, когда люди привыкают видеть смерть посторонних, но не думают о собственной смерти или о смерти своих близких [8].

Наша цивилизация отрицает смерть [9], закрывается от связанных с нею проблем [10]. В то же время, по мнению многих исследователей, правильнее было бы не игнорировать смерть и не стыдиться её, а иметь мужество взглянуть ей в лицо, готовиться к ней ещё тогда, когда она не угрожает. Несмотря на наше отрицание смерти, она “зовёт нас к беседе”, ставит перед нами вопросы величайшего, жизненно важного значения и при этом окутана непроницаемым мраком тайны [9]. По мнению С.В. Рязанцева, давно пора отказаться от примитивного оптимизма и негласно внедряемого табу смерти [1]. И это уже делается: в ряде стран специальные курсы по проблемам смерти



ЮРЕВИЧ Андрей Владиславович — член-корреспондент РАН, заместитель директора Института психологии РАН.

и умирания включены в учебные планы университетов не только на медицинских факультетах, но также на факультетах психологии, философии, права [там же]. Издаётся журнал OMEGA (дословный перевод этой аббревиатуры — “Журнал смерти и умирания”). Реализуются программы преодоления страха смерти, основанные не только на религиозных, но и на секулярных идеологиях [11]. А такие направления исследований, как философия и психология смерти, заняли видные места в соответствующих науках, причём, как отмечает Д. М. Рогозин, среди социологов и социальных психологов наибольшим вниманием пользуется такая тема, как отношение к смерти и, в частности, страх перед ней [12].

Неслучайно утверждается, что “смерть — один из коренных параметров коллективного сознания” [1, с. 9]. По мнению ряда учёных, отношение к смерти служит индикатором характера цивилизации. Оно же является индикатором отношения к жизни как конкретно-единичного человека, так и общества в целом [10]. Обнаруживается связь между душевными болезнями и философией человека по отношению к жизни и смерти [13], а отрицание проблемы смерти может порождать чувство неопределённости, тревогу и самоотчуждение. Чтобы полностью понять себя, человек должен смотреть в лицо смерти, осознавать конечность своего существования. Например, философия экзистенциализма, в которой проблема жизни и смерти ставится во главу угла, предполагает выводы психотерапевтического толка, в частности, о том, что жизнь не станет полностью нашей, пока мы не научимся отречься от неё [там же]. Греческий богослов Н. Василиадис подчёркивал, что наши трагедия и скорбь перед лицом смерти усугубляются, если мы не хотим признавать это событие [9]. Исследователи отмечают, что “отношение к смерти служит эталоном, индикатором нравственного состояния общества, его цивилизованности и в то же время является симптомом социальной жизни. Более того, в отношении к смерти выявляются тайны человеческой личности” [14, с. 111]. По словам Н. А. Бердяева, этика, в центре которой не стоит вопрос о смерти, не имеет никакой цены, лишена серьёзности и глубины. Этика должна строиться не в перспективе блага и счастья этой бесконечной жизни, а в перспективе неизбежной смерти и победы над ней, в перспективе воскресения и вечной жизни [4].

Значима проблема смерти и для науки, например, для психологии. Признание смерти как психологического и социального факта существенной важности — необходимый шаг в движении психологии вперёд [15], но отечественная психологическая наука пока его не сделала.

Эволюция отношения к смерти. Отношение к смерти динамично и проходит стадии, проступающие как в истории человечества, так и в индивидуальной

истории конкретных людей. Ф. Арьес выделял пять этапов в изменении отношения человечества к смерти [16]. Первый этап был характерен для архаики вплоть до XIX в. и обозначается формулой “все умрём”. Смерть трактовалась как естественная неизбежность, уход из жизни не воспринимался как полный разрыв с миром живых, и людям не был свойствен страх смерти. Второму этапу соответствует формула “смерть своя”, когда человек открывает в смерти собственную индивидуальность, поскольку представление о страшном суде над родом человеческим сменилось представлением о суде над индивидом после его кончины. Третий этап — “смерть далёкая и близкая” — характеризуется крахом механизмов психологической защиты от природы. Четвёртый этап — “смерть твоя” — наступает с ослаблением веры в загробные кары, когда смерть ждёт как момент воссоединения с ранее ушедшим любимым человеком. Здесь в связи с распространением романтизма возникает позитивное отношение к смерти: “Романтизм способствует превращению страха смерти в чувство прекрасного” [там же, с. 208]. Пятый этап — “смерть перевёрнутая” — присущ высокоразвитым обществам. Смерть вытесняется из коллективного сознания, общество будто бы игнорирует её, “смерть становится несчастьем и препятствием, её стараются не только удалить от взоров общества, но и от самого умирающего, дабы не делать его несчастным” [там же, с. 297].

Описаны стадии, которые переживает конкретный индивид, когда им овладевает ощущение близости смерти. Р. Нойес выделяет три такие стадии. Смысл первой — сопротивления — состоит в осознании опасности, появляются страх и стремление бороться с угрозой. Однако когда приходит понимание тщетности попыток выжить и человек отказывается от сопротивления, погружается в спокойствие, страх исчезает. Вторая стадия — обзор жизни — связана с выстраиванием панорамы воспоминаний, сменяющих друг друга в быстрой последовательности и охватывающих всё прошлое человека. На третьей стадии — трансцендентности — прошлое воспринимается во всё большей отдалённости, умирающий, как бы выходя за пределы самого себя, испытывает трансцендентальное состояние, иногда обозначаемое как космическое сознание. Некоторые исследователи выделяют ещё и четвёртую стадию — видения себя после смерти [17 и др.].

Психотерапевт Э. Кюблер-Росс, обобщая свой многолетний опыт работы с умирающими больными, выделила пять стадий психологической адаптации к смерти. Первая стадия — отрицание, когда возможность собственной смерти не признаётся, а известие о том, что болезнь смертельна, объясняется ошибочным диагнозом. На второй стадии — гнева — человек задаётся вопросом “почему именно я?”, возникает фрустрация, больные склонны обвинять в трагедии врачей, близких, сетовать на судьбу. На

третьей стадии — торго — человек ищет способы продлить жизнь и готов обещать всё что угодно в обмен на жизнь. На четвёртой стадии — депрессии — умирающий теряет интерес к жизни, испытывая отчаяние, чувство безнадежности, неизбежности скорой смерти, тяжело переживая предстоящую разлуку с родными и близкими. На пятой и последней стадии — принятия — человек смиряется со скорой смертью, обретает душевный мир и спокойствие, смиренно ожидая конца [18].

Естественно, процесс адаптации к смерти может не развиваться линейно, последовательно проходя все описанные стадии, а либо “перескакивать” через какие-то из них, либо возвращаться на прежние стадии. Например, надежда на выздоровление может вернуться к утратившим её больным, но, наверное, самым болезненным испытанием становится повторная утрата возродившейся на время надежды. Причём такие состояния могут возникать неоднократно, вызывать перепады настроения и очень сложные психологические переживания.

Л.А. Китаев-Смык выделяет два главных фактора, влияющих на душевное состояние умирающего: внутренние физиологические предсмертные преобразования в его организме и общение с окружающими людьми, с одной стороны, и его эсхатологические представления и установки — с другой [19, с. 121].

Как известно, страх смерти свойствен людям любого возраста и выполняет важные функции, поддерживая стремление к сохранению собственной жизни и уважение к жизни других [14]. В то же время такой страх испытывают далеко не все люди, в том числе и преклонного возраста. Например, некоторые из представителей этой возрастной категории высказываются следующим образом: “Я смерти не боюсь, потому что жизнь после смерти продолжается. Смерть меня не страшит. Тело умирает, а душа остаётся живой”, “Нет, страха смерти я не испытываю... Что её бояться? Ничего страшного в ней нет” [там же, с. 112]. А один из проинтервьюированных респондентов преклонного возраста сказал по поводу смерти: “Отношусь к ней с неким любопытством” [20, с. 99].

Отметим, что в западном, например американском, обществе постепенно пробивает себе дорогу спокойное отношение к смерти (некоторые авторы называют его “рациональным”). Так, американский Национальный центр изучения общественного мнения провёл исследование отношения к смерти американцев в 1960-х годах, а затем через десятилетие. Оказалось, что большинство опрошенных не испытывали ни страха смерти, ни предубеждения против разговора о ней, причём за десять лет существенно увеличилась доля тех, кто хотел бы больше знать о смерти. Очень велико в обоих опросах оказалось число людей, которые считают необходимым планировать, а не игнорировать собственную смерть [21]. При этом

существует зависимость между уровнем смертности и отношением к смерти: чем больше средняя продолжительность жизни, тем более определённой и прогнозируемой становится смерть, тем легче к ней подготовиться [22].

Исследования показывают, что негативные переживания, порождаемые осознанием приближающейся смерти, — *танатические тревоги* — касаются не столько прекращения своего существования, сколько угрозы тяжёлой, мучительной болезни, своей беззащитности перед ней и вероятности создать проблемы близким людям [14]. Как гласит древняя латинская поговорка, “Я не боюсь оказаться мёртвым; меня страшит умирание”. Образ ухода из жизни обуславливает отношение человека к жизни и смерти [13]. Пожилые люди, как правило, беспокоятся за своих близких, опасаются лишённого всякого смысла растительного существования, а также страданий и мучений, причиняемых болезнями [23]. Особое беспокойство у них вызывает угроза деменции, сопровождающейся нарушением интеллектуальных функций. А модель “хорошей смерти” — это “умереть быстро и без страданий”, “умереть во сне”, “умереть на полном ходу” [там же]. В одном из исследований показано, что молодые люди в возрасте 18–19 лет тоже в большей мере боятся умирания, чем смерти как таковой [10]. Неслучайно, в современной России 32% самоубийств приходится на долю безнадежно больных и тяжело умирающих людей, испытывающих сильные муки. А в тех странах, где легализована эвтаназия, знание того, что мучительный уход из жизни не грозит, улучшает психологическое состояние людей и часто удлиняет их жизнь [15].

Вера в загробную жизнь. Справедливо отмечается, что “смерть не может рассматриваться вне религиозного контекста” [12, с. 20]. Религия в данном случае выполняет как мировоззренческую, так и психотерапевтическую функцию. Создаваемые ею образы мира органически вписываются в потребность человека верить в то, что со смертью его существование не заканчивается, а продолжается в других формах. Соответствие этой потребности — одна из главных причин существования религий и их устойчивости во времени.

Показательно, что вера в продолжение жизни после смерти распространена и среди молодёжи. Так, на вопрос “Что такое смерть?” молодые люди в возрасте 18–19 лет дали такие ответы: “переход в более совершенный мир” (19,3%), “процесс отделения души от тела” (18%), “начало вечной жизни”, “свобода”, “жизнь после жизни” и т.д. [10]. В бессмертие верят 36,7% опрошенных молодых людей, не верят — 44,7%, а 87,3% верят в то, что у них есть душа — в прямом, а не метафорическом смысле слова, что позволяет авторам исследования сделать вывод: “Несмотря на многолетнюю пропаганду атеизма в России, вера в загробную жизнь как составляющая нашей религиозной

традиции по-прежнему распространена” [там же, с. 135]. Можно добавить, что советская атеистическая пропаганда в современной России сменилась столь же интенсивной религиозной пропагандой, теология всё увереннее занимает место в системе отечественного образования.

Г. Фейфел сравнил страх смерти, который испытывают верующие и неверующие, и обнаружил, что верующие подвергаются большему давлению, переживая двойной стресс — и в связи с боязнью оказаться в аду, не успев искупить свои грехи, и в связи с прекращением земного существования [13]. Эти данные согласуются с мыслями Н.А. Бердяева о том, что нестерпимый, предельный ужас не есть ужас смерти, а есть ужас страшного суда и ада, а стало быть, его испытывают только верующие, для которых вопрос о смерти неизбежно ведёт к вопросу об аде. Вера в бессмертие есть не только утешительная вера, облегчающая жизнь, она есть также страшная, ужасная вера, отягчающая жизнь безмерной ответственностью. Этой ответственности не знают те, кто твёрдо убеждён, что бессмертия нет, что со смертью всё кончается [4].

Архимандрит Рафаил подчёркивает, что неверующие боятся смерти, поскольку видят в ней лишь переход в то состояние, которое предшествовало их рождению, то есть в великое “ничто”. Но и верующие, даже праведники, тоже боятся смерти, главным образом страшного суда, в исходе которого никто из них не может быть уверен [24]. А митрополит Антоний Сурожский добавляет, что какова бы ни была наша вера, какие бы образы ни помогали нам думать о смерти, она всё равно остаётся полной, глубочайшей тайной. Страх Суда искажает умонастроение верующего, потому что к страху потустороннего добавляется страх встречи с Богом [25].

В социологии нет однозначной трактовки влияния религиозности человека на страх смерти: одни социологические концепции утверждают, что религиозность его снижает, другие — что увеличивает [12], и за каждой из них стоит довольно убедительная логика. Проанализировав исследования, посвящённые связи религиозности и страха смерти, Л. Эллис и Э. Вахаб обнаружили, что в 40 из них зафиксирована обратная зависимость, в 9 — прямая, в 27 обнаружена позитивная корреляция, в 32 — отсутствие корреляции [26]. Спор увенчивается выводом о том, что “простая переменная религиозности не может предсказывать наличие или отсутствие страха” [12, с. 21], поскольку эта связь опосредована целым рядом переменных. Л. Эллис и Э. Вахаб систематизируют такие переменные, выделяя среди них, во-первых, веру в требовательного и карающего Бога (а не просто в Бога вообще), во-вторых, уверенность в реальности жизни после смерти, в-третьих, укоренённость религиозного учения, в-четвёртых, веру в божественное прощение.

Подчёркивается, что первые два фактора усиливают, а два последующих снижают страх перед смертью [26]. Л. Нельсон и К. Кэнтрелл обнаружили, что страх смерти минимален в случаях высокой религиозности, а также её отсутствия, а промежуточные амбивалентные состояния веры без должного поведения соответствуют максимальному уровню тревожности [27]. Причина состоит в том, что в культуре сложились два основных средства, благодаря которым преодолевается страх смерти: первое — религиозное служение, второе — уход от соответствующих вопросов. Первый характерен для глубоко верующих людей, второй — для неверующих [там же].

Следует обратить внимание на тот факт, что вера в загробное существование возможна, даже если человек не разделяет его религиозную версию, не принимает устрашающую идею ада. Судя по всему, именно различные варианты такой “нерелигиозной веры” получают в современном мире всё большее распространение. В отличие от религиозной веры, предполагающей перспективу оказаться в аду, она налагает куда меньшую ответственность за земную жизнь, в то время как психотерапевтический смысл надежды на бессмертие сохраняется. Большинство американских учёных, опрошенных Б. Эйджосом в 1960-е годы, допускали, что после смерти “что-то есть”, но образы этого “чего-то” не соответствовали канонам какой-либо религии [28]. Действительно, сейчас широко распространены нерелигиозные версии загробного существования типа слияния индивидуальных сознаний в мировой разум. Кроме того, в современном обществе вера вместо институциональных границ церкви всё чаще определяется индивидуальным выбором в соответствии с принципом: “В Бога я верю, но в церковь не хожу и ни к какой конфессии не принадлежу” [12, с. 28].

По мнению К. Ламонта, многие люди испытывают нерешительность относительно идеи бессмертия. Они не способны ни верить, ни отказаться от веры, чувствуют, что личное существование после смерти — довольно сомнительное предположение, однако возможность загробной жизни продолжает их обнадеживать [29].

Вера в продолжение жизни после смерти характерна и для многих людей советской, материалистической закалки. Один из ведущих отечественных социологов член-корреспондент РАН В.Н. Иванов, обследовав репрезентативную группу людей пожилого возраста, сформулировал своё понимание смерти таким образом: “Смерть я рассматриваю как переход из одной формы существования в другую. Может быть, происходит перевоплощение, но, если это так, не думаю, что оно соответствует нашим представлениям о нём” [20, с. 69]. Подобная трактовка имеет широкое хождение. Например, высказывается мнение о том, что сознательная жизнь личности

продолжается в некой форме и после смерти, что полученные опытным путём данные позволяют говорить о том, что индивидуальный разум продолжает существовать после смерти телесной оболочки [30]. Поиск “доказательств” такого рода, обычно получаемых в состоянии клинической смерти, с некоторых пор стал очень популярной темой [1; 17]. (Отмечу, что клиническая смерть имеет очень серьёзные психологические последствия. Большинство из переживших её перестают бояться смерти, подвергают переоценке основные жизненные ценности и представления, изменяют образ жизни [1].)

Сам по себе поиск подобных “доказательств” свидетельствует о выраженной потребности человека верить, будто после смерти действительно “что-то есть”. Рациональность такой потребности подтверждают психологи. Например, К.Г. Юнг писал: “С психотерапевтической точки зрения было бы лучше, если бы мы могли думать, что смерть — это всего лишь переходный период, часть неизвестного большого и долгого процесса жизни” [31, с. 474].

Танатические тревоги. В исследовании Г. Фейфела респондентам предлагался вопрос: “Что для вас значит смерть?”. Доминировали два ответа. Одни смотрели на смерть философски, как на естественное завершение жизни. Другие, религиозные люди, понимали смерть как окончание жизни тела и начало новой жизни [13]. Высказывая свои предпочтения относительно способа, времени и места собственной смерти, подавляющее большинство опрошенных выражали желание умереть быстро и без страданий — “умиротворённо, во сне”, “от сердечного приступа” и т.п. Некоторые хотели бы располагать достаточным временем, чтобы попрощаться с семьёй и друзьями. “Дома” и “в постели” — наиболее часто упоминаемые варианты. Но есть и более изощрённые, например, “в саду”, “глядя на океан”, “в гамаке весенним днём” и др. А предпочитаемое время смерти для большинства — ночь. Примечательно, что такой фактор, как наличие психического расстройства (в исследовании участвовали в том числе и психически больные респонденты) не обнаружило связи с отношением к смерти. Ни невроз, ни психоз не продуцировали какого-то особого её восприятия, которое нельзя было бы встретить у психически здоровых людей. Однако психоэмоциональные расстройства способствовали выдвижению на передний план специфических причин смерти. Так, лишь несколько психически здоровых людей представили себя умирающими в результате несчастного случая, в то время как большая часть душевнобольных, напротив, говорили, что они “разбились в самолёте”, их “переехал трактор”, они “уменьшаются в размерах” и т.п. [там же].

Клинические исследования показывают, что многие воспринимают близкую смерть и смерть, отдалённую во времени, совершенно по-разному [13].

Впрочем, делает вывод Г. Фейфел, тип личности может оказывать большее влияние на отношение к смерти, чем её угроза сама по себе. В результате проведённого им исследования он выдвинул гипотезу, согласно которой реакция человека на неизбежную смерть является функцией пяти факторов: психологической зрелости человека; способов, с помощью которых он справляется с ситуацией; влияния таких переменных, как религия, возраст, пол; тяжести болезни; отношения лечащего врача и других значимых для пациента людей [там же].

Исследование, осуществлённое Д.М. Рогозиным, показало, что наши сограждане в возрасте старше 45 лет склонны задумываться о смерти, в то же время 48% указали, что редко думают о ней, а 19% — что думают часто. При этом подготовка к смерти понимается по-разному: в основном говорят о материальных приготовлениях, гораздо реже — о смысле жизни и духовных приготовлениях [12]. Но всё же сам вопрос часто вызывает недоумение, что контрастирует с данными, полученными в американских опросах [21], то есть наши сограждане менее охотно говорят о смерти, чем американцы, из чего, конечно же, нельзя делать вывод о том, что они больше любят жизнь. Склонность размышлять о смерти обнаруживает связь с такими факторами, как возраст, состояние здоровья, наличие серьёзных заболеваний, часто испытываемое чувство одиночества, но не коррелирует с типом поселения, материальным положением, наличием детей и внуков. Если по негативной оценке собственного здоровья и наличию серьёзных заболеваний можно достаточно точно предсказать присутствие мыслей о смерти, то такие признаки, как возраст и чувство одиночества, не демонстрируют столь же однозначных корреляций [12].

Заслуживает также внимания эмпирическое исследование танатических тревог, выполненное саратовским социологом М.Э. Елютиной. Полученные ею данные позволили выделить следующие основные виды подобных тревог, испытываемых пожилыми людьми: тревоги, касающиеся оценки своей жизни (мучительные воспоминания, например, не всегда, Впрочем, играющие негативную роль, способные “добавить конструктивную ноту в межличностные отношения”) [14, с. 114]; тревожные ожидания в отношении “стоимости смерти” — опасения по поводу возможных больших расходов, которые не по средствам многим нашим пенсионерам; группа тревожных ожиданий, связанных с неравенством перед лицом смерти (возраст умирающего, его социальный статус, оставляемое им наследство, жизнь в людской памяти), которые опровергают расхожее представление о том, что перед лицом смерти все равны; опасения, касающиеся должного соблюдения погребального ритуала; обеспокоенность, обусловленная, с одной стороны, нежеланием стать бременем для родных и близких, с другой — асимметричностью

родственных отношений (обычно родители делают для детей больше, чем дети для родителей), в которую вносит свой вклад и увеличивающаяся продолжительность жизни; обеспокоенность, связанная с местом смерти, способом и местом захоронения (в качестве предпочитаемого места смерти пожилые люди указывают дом, “свою постель”, но “только не больницу”, где, по их мнению, часто “оскорбляют достоинство человека”); ощущение включённости в непрерывную цепь умираний (уход вслед за своими друзьями, сверстниками и др., потеря которых создаёт тягостное ощущение) [там же].

Эти данные свидетельствуют, что для пожилых россиян танатические тревоги не сводятся к экзистенциальным чувствам, а включают немало переживаний относительно обстоятельств материального характера — “стоимости смерти”, ритуальных услуг, способа и места захоронения и т.п., что делает смерть “ситуацией, требующей инвестиций”. С одной стороны, это, конечно, свидетельствует об униженности положения, в которое поставлены современные российские пенсионеры, многим из которых “смерть не по карману”. С другой стороны, как отмечает М.Э. Елютина, совершая подготовительные действия, в том числе материального характера, человек медленно смиряется с уходом из жизни, укрепляется духовно [там же].

Любопытные результаты получены в исследовании отношения к смерти современной российской молодёжи. На вопрос “Хороша или плоха смерть? Почему?” 24,7% опрошенных ответили “хороша”, аргументируя свою позицию тем, что это “благо, которое избавляет от физических и душевных мук”, “после смерти будет лучше” и т.п. Противоположный ответ дали 26,7% респондентов [10]. На вопрос “Не было ли у вас желания умереть? Если да, то почему?” 28% респондентов дали положительный ответ (60% — отрицательный), сопровождая его такими пояснениями: “из любопытства”, “жизнь — наказание господне” и т.п. При этом страх смерти испытывают только 28% молодых людей, а 39,3% его отрицают. Звучат и такие ответы: “от смерти не уйти, надо радоваться её приходу”, “в последнее время многие боятся жить”, а 30% опрошенных хорошо представляют собственную смерть (не представляют — 54,7%) [там же].

Смерть как благо. Мыслители, которые обращаются к обсуждаемой проблеме, подчёркивают, что осознание близости смерти не только вызывает депрессию и разрушает личность, но и обогащает её, заставляя наделять новым смыслом свою жизнь, изменять отношение к мирской суете и к окружающим, приобретать невозможный в других условиях экзистенциальный опыт. Отмечается и позитивная роль смерти, например, то, что она выступает в роли активатора сильных чувств и интегратора личности современно-го человека [6]. В целом же наша культурная традиция

предполагает, что человек ограничен смертью, но также способен продолжаться в некотором смысле и после неё. Кончина рассматривается, с одной стороны, как “стена”, главная личная катастрофа, с другой стороны, как “дверь”, момент времени на пути в вечность [13]. Что касается наиболее разумного отношения к смерти, то предполагается, что нужно смотреть как в лицо смерти, так и в сторону от неё [там же]. Например, Цицерон считал, что смерть надо презирать, но в то же время приближение смерти описывал как благостное состояние сродни тому, какое испытывает мореплаватель, после длительного морского путешествия увидевший землю, и поэтому старость для него не только не тягостна, но даже приятна [32]. По мнению Н.А. Бердяева, смерть в нашем греховном мире есть благо и ценность [4]. (Вместе с тем он подчёркивал, что смерть есть страшное и единственное зло, а всякое зло может быть сведено к смерти.) Выраженный психотерапевтический смысл имеет его совет: побеждай низменный, животный страх смерти, но всегда имей в себе духовный страх смерти, священный ужас перед её тайной [там же].

Двойственность отношения человека к смерти отмечали и древние философы. По словам Эпикура, большинство людей то бегут от смерти как от величайшего из зол, то жаждут её как отдохновения от несовершенств жизни. Бытовое же отношение к смерти смягчается тем очевидным фактом, что когда мы есть, смерти ещё нет, когда же она наступает, нас уже нет.

Жизнь без смерти весьма обеднена. Смерть, наш неразлучный спутник, обогащает жизнь разумного человека ожиданием вечности, чувством долга и ответственности [9]. Митрополит Антоний Сурожский пишет, что человек должен научиться отпускать, не держать судорожно всё то, что он любил, чем дорожил в молодости, чтобы после периода зрелости достичь *старости во всей её красоте* [25]. Восточная мудрость породила немало подобных мыслей: “Смерть — это дверь к Богу”, “Смерть — это единственное, что ещё не испортил человек”, “Если сможешь чувствовать себя в безопасности рядом со смертью, то твоя жизнь уже не будет напряжённой”, “Жизнь прекрасна, но смерть не менее прекрасна”, “До тех пор, пока ты не примешь смерть, ты будешь оставаться половинчатым, фрагментарным, односторонним. Приняв смерть, ты обретёшь равновесие” [33].

Подобные мысли высказывают и психологи. Например, С.Л. Рубинштейн утверждал, что существование смерти превращает жизнь в нечто ответственное, в срочное обязательство, срок выполнения которого может истечь в любой момент. Это и есть закономерно серьёзное отношение к жизни, которое в известной степени является этической нормой [34]. А священнослужителям принадлежат такие высказывания, как “если бы мы побольше думали о смерти, меньше было бы беспорядка

и в частной жизни, и в общей” [35], с чем, конечно, трудно не согласиться, ибо мысли о смерти оттесняют суетные мирские разногласия на второй план.

Статья подготовлена при поддержке Российского научного фонда, грант № 14-18-03271 “Макропсихологический анализ социальных явлений”.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Рязанцев С.* Философия смерти. СПб.: Спикс, 1994.
2. *Хайдеггер М.* Прологомены к истории понятия времени. Томск: Водолей, 1998.
3. Сумерки богов. М.: Политиздат, 1989.
4. *Бердяев Н.А.* О назначении человека. М.: Республика, 1993.
5. *Walter T.* Modern death: Taboo or not taboo? // *Sociology*. 1991. V. 25. № 2. P. 293–310.
6. *Баскаков В.Ю.* Терапия Танатоса. Психология телесности между душой и телом. М.: АСТ Москва, 2005.
7. *Strauss A.* Foreword // *The sociology of death* / Ed. by D. Clark. Oxford: Blackwell Publ., 1993.
8. Exley Review article: The sociology of dying, death and bereavement // *Sociology of Health & Illness*. 2004. V. 26. № 1. P. 110–122.
9. *Василиадис Н.* Таинство смерти. Свято-Троицкая Сергиева Лавра, 1998.
10. *Лаврикова И.Н.* Молодёжь: отношение к смерти // *Социологические исследования*. 2001. № 4. С. 134–136.
11. *Kawano S.A.* A sociocultural analysis of death anxiety among older Japanese urbanities in a citizens' movement // *OMEGA – Journal of Death and Dying*. 2010–2011. V. 62. P. 369–386.
12. *Рогозин Д.* Как возможен осмысленный разговор о смерти // *Социокультурные исследования*. 2014. № 1 (103). С. 18–31.
13. *Фейфел Г.* Смерть – релевантная переменная в психологии // *Экзистенциальная психология*. М.: Рефл-Бук, 1999. С. 49–58.
14. *Елютина М.Э.* Пожилые люди: отношение к смерти и танатические тревоги // *Социологические исследования*. № 10. 2015. С. 111–119.
15. *Сельченко К.* Психология смерти и умирания. М.: Харвест, 1998.
16. *Аръес Ф.* Человек перед лицом смерти. М.: Прогресс, 1992.
17. *Моуди Р.* Жизнь после жизни. Исследование феномена продолжения жизни после смерти тела. М.: Стэклоул, 1976.
18. *Кюблер-Росс Э.* О смерти и умирании / Перевод с англ. Киев: София, 2001.
19. *Китаев-Смык Л.А.* О стрессе и умирании // *Вопросы психологии*. 2008. № 5. С. 121–125.
20. *Иванов В.* От 70 до 100. М.: У Никитских ворот, 2017.
21. *Riley J.W.* Dying and the meanings of death: Sociological inquiries // *Annual Review of Sociology*. 1983. V. 9. P. 191–216.
22. *Blauner R.* Death and social structure // *Psychiatry*. 1966. V. 29. P. 378–394.
23. *Missler M., Stroebe M., Geurtsen L. et al.* Exploring death anxiety among elderly people: A literature review and empirical investigations // *OMEGA – Journal of Death and Dying*. 2011–2012. V. 64. № 4. P. 357–379.
24. *Архимандрит Рафаил (Карелин).* Умение умирать или искусство жить. М.: Издательство Московского подворья Свято-Троицкой Сергиевой Лавры, 2006.
25. *Митрополит Антоний Сурожский.* Наблюдайте, как вы слушаете. М.: Фонд содействия образованию XXI века, 2004.
26. *Ellis L., Wahab E.A.* Religiosity and fear of death: A theory-oriented review of the empirical literature // *Review of Religious Research*. 2013. V. 55. № 1. P. 149–189.
27. *Nelson L.D., Cantrell C.H.* Religiosity and death anxiety: A multi-dimensional analysis // *Review of Religious Research*. 1980. V. 21. № 2. P. 148–157.
28. *Eiduson B.T.* Scientists, their psychological world. NY: Browse books, 1962.
29. *Ламонт К.* Иллюзия бессмертия. М.: Политиздат, 1984.
30. *Трохан А.М.* Таинственный мир, в котором мы живём. М.: МАКС Пресс, 2005.
31. *Юнг К.Г.* Жизненный рубеж. Психология возрастных кризисов. Хрестоматия. Минск: Харвест, 2000.
32. *Цицерон.* О государстве. О старости. О дружбе. Об обязанностях. М.: Мысль, 1999.
33. *Ошо.* Смерть – величайший обман. М.: Издательский дом “София”, 2006.
34. *Рубинштейн С.Л.* Бытие и сознание. Человек и мир. СПб.: Питер, 2003.
35. *Святитель Феофан Затворник.* Что есть духовная жизнь и как на неё настроиться. М.: Правило веры, 2001.

ТОЧКА
ЗРЕНИЯ

К ВОПРОСУ О ЕДИНОМ ЭЛЕКТРОННОМ ПРОСТРАНСТВЕ ЗНАНИЙ

© 2018 г. А.Б. Антопольский, Д.В. Ефременко

Институт научной информации по общественным наукам РАН, Москва, Россия

e-mail: ale5695; efdv2015@mail.ru

Поступила в редакцию 27.08.2017

В статье рассматривается комплекс вопросов, связанных с формированием единого российского электронного пространства знаний. Эта задача, впервые сформулированная в Указе Президента РФ “Об утверждении Основ государственной культурной политики”, приобретает особую актуальность в контексте так называемых больших вызовов, обусловленных развитием научного знания и технологий. Для решения этой задачи необходимо разработать инструментарий на основе методологии семантической сети (Semantic Web) с использованием научных электронных библиотек и других информационных массивов, а также классификаций, тезаурусов, онтологий, систем метаданных и иных средств представления предметных областей. Создание единого российского электронного пространства знаний можно отнести к проектам национального масштаба, лидирующую роль в котором должны сыграть научные организации РАН и ведущие университеты страны.

Ключевые слова: единое российское электронное пространство знаний, научная информация, информация, открытый доступ, государственная научно-техническая политика, традиционные и цифровые коммуникации.

DOI: 10.7868/S086958731802007X

Развитие науки и техники вплотную приближает современную цивилизацию к такому технологическому сдвигу, который влечёт за собой комплексные и необратимые изменения во взаимоотношениях общества, природы, мира технических артефактов и виртуальной реальности. Проблема состоит не только в потенциальном революционизирующем (либо дестабилизирующем) воздействии

на человека, социум и окружающую среду таких технологий, как Интернет вещей, инструменты обработки больших данных (Big Data), 3D-принтинг, нанобиосенсорика, мозговые имплантаты, искусственный фотосинтез, умные города и сети электроснабжения, геоинженерия и т.д. Речь идёт прежде всего о необходимости адекватного понимания системных взаимодействий, которые претерпевают качественные изменения в связи с бурным прогрессом технологий. Как отмечается в Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации на долгосрочный период, утверждённой указом Президента РФ В.В. Путина от 1 декабря 2016 г., “необходимо обеспечить готовность страны к большим вызовам, ещё не проявившимся и не получившим широкого общественного признания, предусмотреть своевременную оценку рисков, обусловленных научно-технологическим развитием” [1].



АНТОПОЛЬСКИЙ Александр Борисович – доктор технических наук, главный научный сотрудник ИНИОН РАН.
ЕФРЕМЕНКО Дмитрий Валерьевич – доктор политических наук, заместитель директора ИНИОН РАН.

Порождённые наукой большие вызовы определяют направление развития не только общества в целом, но и самой науки как социальной подсистемы и институционального механизма эксперт-

ной поддержки принятия политических решений. В связи с этим вновь встаёт вопрос об эффективности и адекватности таким вызовам существующей в нашей стране инфраструктуры информационного обеспечения научной деятельности. Соответственно, возникает необходимость оценки состояния *научной инфосферы*, под которой мы понимаем совокупность информационных ресурсов, сервисов и институций, обеспечивающих научную коммуникацию.

Сегодня, как, впрочем, и на протяжении последней четверти века, нет оснований говорить о существовании единого вектора развития информационных процессов в российской науке. Речь может идти о структурных и технологических метаморфозах, о значимых тенденциях [2], но чётко артикулированная стратегия действий отсутствует. Вместе с тем сами изменения поистине фундаментальны.

Наука как социальная подсистема в полной мере испытывает на себе многообразные последствия прорыва человечества в “галактику Интернета”. Наиболее зримые показатели этого — массовая дигитализация научных коммуникаций, лавинообразный рост числа каналов коммуникаций, развитие социальных сетей и коллабораций, появление ресурсов коллективного творчества. Масштабы этих изменений свидетельствуют о наступлении цифровой революции, сопровождающейся как революционными техническими изменениями в процессе производства и передачи информации, так и фундаментальными социально-экономическими последствиями, преобразующими *modus operandi* современного общества [3].

Но российская наука и её инфосфера также испытали на себе воздействие политических и социально-экономических трансформаций, через которые прошли на рубеже 1980—1990-х годов наше общество и государство. Во-первых, ушла в прошлое политико-идеологическая цензура, что, несомненно, способствовало интенсивному развитию социально-гуманитарного знания в нашей стране, хотя одновременно серьёзно ослабило позиции центров научной информации, которые обеспечивали исследователям эксклюзивный доступ к “идеологически сомнительным” информационным потокам. Во-вторых, государство утратило монопольные позиции в производстве и распространении научного знания и информации. На этом поле появилось большое количество игроков, напрямую с государством не связанных и имеющих разнонаправленные интересы. В частности, всё большую роль начинают играть коммерческие структуры — интеграторы, коммерческие электронные библиотеки, энциклопедические, словарные и справочные службы и др., для которых решение задачи обеспе-

чения доступа пользователей к научной информации неразрывно связано с извлечением прибыли.

Одновременно в этот процесс включаются общественные структуры, точнее, представители сетевого гражданского общества, многие из которых принадлежат к сторонникам открытого доступа и снятия большинства барьеров на пути потоков научной информации [4, 5]. Таким образом, есть основание характеризовать информационное пространство российской науки как сложную динамическую систему, отличающуюся нелинейными взаимодействиями и процессами самоорганизации.

Последнее вовсе не означает, что информационным пространством российской науки невозможно управлять. Процессам самоорганизации можно и нужно придавать определённую направленность, концентрируя ресурсы в тех точках притяжения (аттракторах), которые обеспечивают дальнейшее структурирование научной инфосферы. Не умаляя значение общественного и коммерческого секторов инфосферы российской науки, мы полагаем, что и в современных условиях успешно решать такого рода задачи может только государство.

Общая проблема здесь связана не столько с научной инфосферой как таковой, сколько с государственной научно-технической политикой. Очевидно, что одним из побуждений реформирования научной сферы после распада СССР было стремление государственных структур и конкретных лиц, отвечающих за научно-техническую политику, отойти от советской модели организации науки, сократив затраты, но добившись общего повышения эффективности научной деятельности. По всей видимости, на это была нацелена и реформа Российской академии наук. Мы говорим “по всей видимости”, поскольку в 2013 г. и позднее отсутствовала чёткая, способная заслужить доверие научного сообщества экспликация её целей.

Спустя четыре года можно констатировать успех реформы РАН с фискальной точки зрения, в плане “встраивания” в иерархическую вертикаль научных учреждений через прямое подчинение академических институтов федеральному органу исполнительной власти (ФАНО). Но структурно-организационная модель научной деятельности всё ещё остаётся советской. Ни перераспределение ресурсов в пользу ведущих университетов (в целом, конечно, способствовавшее росту их публикационной активности), ни оставшийся на уровне деклараций перенос государственной поддержки на уровень отдельных лабораторий не обеспечили качественной трансформации организации науки в России. Никакой принципиально новой российской модели пока нет; нет и явных и последовательных попыток копирования американского или немецкого институционального прототипа научной

деятельности. Остаётся практически невостребованным даже весьма успешный опыт Китая, в котором организация науки строилась во многом по советским лекалам, а в период реформ Дэн Сяопина и его преемников она была адаптирована к новым реалиям, обеспечивая технологическое перевооружение и инновационную активность китайской экономики [6–9].

В конце 2016 г. был утверждён важный для российской науки документ – Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации на долгосрочный период [1]. Он фиксирует принцип “целостности и единства научно-технологического развития России”, рассматривая такое развитие как общую задачу научных и образовательных организаций, промышленных предприятий, иных институтов, которые осуществляют научную, научно-техническую и инновационную деятельность. Из этого вполне логично должен вытекать и принцип единого информационного пространства российской науки. Однако, как ни странно, Стратегия на этом внимание не заостряет, в том числе при перечислении проблем, препятствующих достижению российской наукой необходимого уровня конкурентоспособности. Вместе с тем в ней подчёркивается, что один из значимых факторов развития науки в Российской Федерации – “резкое увеличение объёма научно-технологической информации, возникновение принципиально новых способов работы с ней и изменение форм организации, аппаратных и программных инструментов проведения исследований и разработок”. Соответственно, одна из задач научно-технологического развития России – формирование “эффективной системы коммуникации в области науки, технологии и инноваций”, обеспечивающей повышение восприимчивости экономики и общества к инновациям и способствующей созданию условий для развития наукоемкого бизнеса. При этом, правда, ничего не говорится о роли научно-технической информации, а в числе информационных составляющих инфраструктуры российской науки называется только “доступ исследовательских групп к национальным и международным информационным ресурсам” [1].

К сожалению, никакой ясности в вопрос о будущей институционально-организационной модели российской науки и конкретно о роли РАН Стратегия не вносит. Скорее всего, это означает, что в ближайшее время в вузовской науке и в системе академических институтов принципиальных изменений не произойдёт. Вероятно, инициативы по укрупнению институтов будут и дальше реализовываться, суммарно их станет меньше, но оставшиеся научные организации возрастут численно, без радикальных изменений общих принципов функционирования. Вместе с тем можно ожидать шаги, направленные на большую координацию и форми-

рование коллабораций вузовской науки и академических институтов.

В рамках такого сценария находится место для крупных игроков научно-информационной деятельности, сохраняется возможность оптимального разделения труда и координации их работы. Очень важно ориентировать её на формирование единой целостной системы информационного обеспечения научного труда, по крайней мере, в масштабе сети академических научных учреждений, а в идеале – в общегосударственном масштабе. Разделение труда между участниками научно-информационной деятельности должно в полной мере отражать специфику различных типов научного знания, но приоритетным остаётся достижение системной целостности.

Разумеется, нельзя дважды войти в одну и ту же реку. Возрождать прежнюю Государственную систему научно-технической информации (ГСНТИ), очевидно, бессмысленно в силу принципиального изменения социально-экономических и технологических условий, а также внешних средовых факторов. Новая система должна, во-первых, обеспечивать сохранность знаний, аккумулированных в институтах социальной памяти, в вузах и научных организациях; во-вторых, предоставлять работникам, студентам и аспирантам доступ к научным знаниям и информации; в-третьих, обеспечивать на основе современных сетевых технологий многофункциональное информационное сопровождение научных исследований; в-четвёртых, гарантировать оперативное отражение новых знаний; в-пятых, развивать инструментарий для аналитического исследования процессов производства научного знания, научной информации и коммуникаций научного сообщества.

Нормативной и концептуальной основой развития научной инфосферы могло бы, по-видимому, стать понятие *единого российского электронного пространства знаний* (ЕРЭПЗ), появившееся впервые в Указе Президента РФ № 808 от 24.12.2014 “Об утверждении Основ государственной культурной политики” в следующей формулировке: “Формирование единого российского электронного пространства знаний на основе оцифрованных книжных, архивных, музейных фондов, собранных в Национальную электронную библиотеку и национальные электронные архивы по различным отраслям знания и сферам творческой деятельности” [10]. Позже понятие ЕРЭПЗ перекочевало в принятый в 2016 г. федеральный закон “О библиотечном деле”, где говорится, что “целью создания библиотеки являются сохранение исторического, научного и культурного достояния народов Российской Федерации, обеспечение условий для повышения интеллектуального потенциала Российской Федера-

ции и популяризации российской науки и культуры, формирование основы для создания единого российского электронного пространства знаний” [11].

В мае 2017 г. в проекте обновлённого Положения о Национальной электронной библиотеке (НЭБ) [12] была предпринята попытка дать развёрнутую трактовку понятия ЕРЭПЗ. В этом документе НЭБ рассматривается как базовая структура, формирующая совокупность взаимно интегрированных информационных систем и иных ресурсов, которые функционируют на основе единых технологий и принципов, обеспечивающих семантическую связность контента, а также инструменты поиска и извлечения информации по запросу пользователей.

В проекте Положения о НЭБ эксплицирована и цель создания пространства знаний – “формирование единой, целостной и авторитетной совокупности накопленных человечеством знаний, повышение интеллектуального потенциала Российской Федерации, популяризации российской культуры и науки, в том числе за рубежом”. Предполагается, что приоритет при формировании пространства знаний будут отдавать документам на русском языке и языках народов России. При этом перечислены основные принципы формирования пространства знаний:

- отсутствие ограничения доступа пользователей к информации, содержащейся в пространстве знаний;
- безвозмездность доступа пользователей к информации;
- достоверность и авторитетность информации;
- семантическая взаимосвязанность информации.

В число основных компонентов электронного пространства знаний, кроме самой НЭБ, включены:

- общенациональный научно-образовательный интерактивный энциклопедический портал;
- информационные ресурсы, содержащие электронные копии документов Архивного фонда РФ, доступ к которым не ограничен в соответствии с законодательством РФ;
- федеральная информационная система “Государственный каталог Музейного фонда Российской Федерации”;
- информационные ресурсы, содержащие электронные копии предметов и коллекций музеев РФ;
- информационные ресурсы, содержащие электронные копии аудиовизуальных документов, находящихся в ведении организаций, которые уполномо-

мочены постоянно их хранить в соответствии с законодательством РФ;

- информационная технология системы классификации, поиска и извлечения информации.

Что касается последовательности шагов по формированию электронного пространства знаний, то вслед за НЭБ предполагается создать систему классификации, поиска и извлечения информации, взаимно интегрировать на основе НЭБ информационные системы и ресурсы, функционирующие по единым с ней принципам и правилам, семантически связать посредством системы классификации, поиска и извлечения информации и информационно-телекоммуникационных сетей содержащиеся в них электронные копии документов. Наконец, предполагается создать Интернет-портал пространства знаний, обеспечивающий извлечение информации по запросам пользователей из входящих в пространство знаний информационных систем и ресурсов.

В настоящей статье мы не ставим задачу критически проанализировать понятие ЕРЭПЗ, хотя многие из приведённых формулировок вызывают вопросы и требуют дополнительного уточнения. Отдадим предпочтение юридической и административной логике: будучи упомянутым в федеральном законе, понятие единого российского электронного пространства знаний тем самым приобретает определённую легитимность, поэтому мы сфокусируем внимание на практически и технологически приемлемых его трактовках.

Важнейший, на наш взгляд, аспект ЕРЭПЗ – функциональный. Именно состав функций, которые предполагается реализовать в рамках этого пространства, должен определить механизм его создания, а также структурные и обеспечивающие компоненты.

Можно предложить следующий перечень задач, направленных на развитие современной научной инфосферы России и создание ЕРЭПЗ:

- разработка инструментов для формирования электронного пространства научных знаний с использованием методологии семантической сети, существующих научных электронных библиотек и других электронных массивов научной информации, а также классификаций, тезаурусов, онтологий, систем метаданных и иных средств представления предметных областей;
- формирование современной системы оперативного отражения в ЕРЭПЗ новых знаний, полученных в научных организациях и вузах России и представляемых в электронном виде, в том числе при помощи автоматического формирования электронных изданий, репозиториях, энциклопедий, справочников, словарей;

- разработка и реализация технологий оценки эффективности научных исследований и научных организаций с использованием методов инфометрики и семантических технологий;
- разработка и реализация технологий автоматического выявления перспективных точек роста и новых направлений развития науки России;
- развитие принципов и технологий открытой науки, открытого доступа, открытых данных, формирование соответствующей инфраструктуры;
- координация и оптимизация доступа к зарубежным информационным ресурсам (это единственная из перечисленных задач, которая реализуется в настоящее время [13]);
- обеспечение сохранности научных знаний, отражённых в электронных ресурсах научной информации;
- координация деятельности по формированию документных, фактографических, энциклопедических и словарных научных электронных ресурсов, электронных научных изданий и средств их поддержки;
- формирование системы управления ЕРЭПЗ на основе государственно-частного партнёрства, разработка организационно-экономического и правового обеспечения деятельности по созданию ЕРЭПЗ;
- организация многоаспектного и многофункционального информационного сопровождения научных исследований на основе современных сетевых технологий;
- повышение эффективности общественных затрат на формирование, поддержку и использование электронных научных ресурсов.
- создание системы анализа и прогнозирования (форсайт) научной инфосферы.

Из компонентов ЕРЭПЗ, упомянутых в цитированном проекте Положения о НЭБ, особый интерес представляет *система классификации, поиска и извлечения информации*. Принимая во внимание интенсивное развитие в последние годы когнитивных информационных технологий, можно с уверенностью предположить, что она должна обеспечиваться общенаучной русскоязычной онтологией, которая формируется и поддерживается с помощью семантической сети и связанных открытых данных. В то же время сосредоточение больших научно-информационных массивов в НЭБ, других национальных и отраслевых электронных библиотеках, архивах, базах данных — объективное условие для овладения упомянутой онтологией интегративной функцией. Она должна обеспечить взаимодействие с информационно-поисковыми языками, которые используются при формировании существующих элек-

тронных информационных ресурсов. Причём при её создании необходимо учитывать разную классификацию для разнородных ресурсов: для библиотечных это прежде всего классификации УДК и ББК, для патентных — МКИ, для электронных библиотек диссертаций и рефератов — ВАК, для многих ресурсов научно-технической информации — ГРНТИ и т.д.

Логико-лингвистическую основу ЕРЭПЗ должна составлять единая русскоязычная онтология научного знания, включающая лексику и парадигматику классификаций, тезаурусов, систем метаданных и других семантических средств, практически используемых для формирования национальных электронных ресурсов — библиотечных, архивных, музейных и других массивов научной и образовательной информации. При этом исходным материалом может, на наш взгляд, послужить созданная в результате проведённой ранее работы [14–16] система соответствия научных классификаций, снабжённая словарями дефиниций, взятых из различных энциклопедий. Существенно, что она сохраняет преемственность в отношении многих практически используемых классификаций.

При создании ЕРЭПЗ необходимо провести комплексный анализ электронных научных ресурсов, изучить тенденции их развития, технологии обработки в России и за рубежом, извлечения, формализации и представления знаний прежде всего на основе семантической сети. В качестве пилотного проекта можно рассмотреть организованный в ИНИОН РАН мониторинг академических информационных ресурсов социально-гуманитарного профиля, который показал, что в учреждениях системы ФАНО/РАН создано и поддерживается свыше 16 тыс. информационных массивов разных типов [17]. Результаты такого мониторинга позволят определить конкретные параметры общесистемных процессов в рамках ЕРЭПЗ — программы оцифровки, обеспечения сохранности цифровой информации, навигации, агрегации и интеграции информационных ресурсов.

На первом этапе разработки проекта, который должен учитывать опыт существующих систем формализации знания, например, Соционет [18], можно предложить и экспериментально реализовать модель ЕРЭПЗ, которая обеспечивает:

- оптимизацию структуры ЕРЭПЗ, включая распределение централизованных, отраслевых, региональных, тематических и локальных ресурсов;
- реализацию механизмов навигации и семантического поиска в распределённом информационном пространстве;
- автоматическую интеграцию в ЕРЭПЗ электронных каталогов институтов социальной памяти

(научных библиотек, архивов, музеев); баз данных управления наукой, индексов цитирования и других вторичных информационных ресурсов;

- координацию деятельности по формированию и развитию научных электронных библиотек, включая развитие электронной библиотеки “Научное наследие России”; оцифровку документных фондов академических научных учреждений во взаимодействии с НЭБ;

- формирование единой российской онтологии научного знания как системы связанных открытых данных на основе существующих тезаурусов, классификационных схем, словарей, энциклопедий, систем метаданных;

- многофункциональное использование ЕРЭПЗ для библиометрического анализа научной деятельности, включая выявление перспективных направлений и точек роста российской науки, её участие в международном разделении труда;

- выявление дублирования, плагиата, низкокачественных материалов, “хищных” журналов и других негативных явлений, возникающих в научных коммуникациях;

- экспертизу заявок на финансирование научных исследований по параметрам актуальности и новизны;

- отбор и долговременное хранение ценных электронных научных ресурсов, не включённых в фонды современных институтов памяти (прежде всего научные ресурсы цифрового рождения).

Одна из важных системных задач развития инфосферы — рациональное распределение научных информационных ресурсов между централизованными и децентрализованными сервисами. Сейчас они не просто децентрализованы, а фактически рассеяны до полной диссипации. Между разработчиками отсутствует должная координация, зачастую они даже не знают о существовании дублирующих ресурсов у коллег. При этом принципиально не столько взаимное информирование, сколько мотивация разработчиков на коллаборацию и коллективное создание информационных ресурсов и сервисов. Для этого нужны соответствующие организационно-экономические механизмы, например, эндаументы.

Важная особенность современной инфосферы — переходное состояние между традиционными и цифровыми формами коммуникации, когда многие ресурсы и сервисы дублируются в обеих формах. В этих условиях следует продумать состав централизованных сервисов, которые могли бы обеспечить координацию информационной деятельности академических учреждений и оптимизиро-

вывать затраты на неё. В состав централизованных сервисов могут входить:

- автоматизированная система редакционно-издательской подготовки научных журналов ФАНО/РАН;

- централизованный репозиторий электронных версий научных журналов;

- система координации оцифровки документных фондов научных учреждений;

- сводный каталог научных документов, включающий сервис корпоративной каталогизации, агрегирующий существующие электронные каталоги научных учреждений, библиотек и архивов;

- навигатор по электронным научным ресурсам, включающий анализ их использования на основе инфометрических и экспертных методов;

- банк данных лингвистических средств, используемых для формирования ЕРЭПЗ, включая онтологии, классификации, словари, авторитетные файлы, системы метаданных и др.

Отдельного обсуждения заслуживает организационный вопрос по созданию ЕРЭПЗ — межведомственного проекта национального масштаба. Поскольку речь идёт именно о пространстве научного знания, лидерами этого процесса, по нашему мнению, должны быть учреждения ФАНО/РАН и университеты. Роль локомотива могли бы взять на себя коллаборации ведущих университетов и академических научных учреждений. Примером может служить Национальный центр компетенций в области цифровой экономики МГУ, в создание которого в 2017 г. важнейший вклад внёс Федеральный исследовательский центр “Информатика и управление” РАН.

В реализации проекта значимую роль должны сыграть институты научной информации РАН — ВИНТИ и ИНИОН. Мы полагаем, что академическим научно-информационным службам в среднесрочной перспективе предстоит перенести центр тяжести работы с первичного уровня аналитико-синтетической переработки научной информации (её сжатия до реферативного формата) на уровень многофункционального анализа научно-информационных потоков и процессов производства научного знания и научной коммуникации. Особое значение в контексте больших вызовов будет иметь глубокая интеграция научно-информационной деятельности и науковедческих исследований.

Академические научно-информационные центры, очевидно, безвозвратно утратили роль основного связующего звена между учёными и потоками научной информации, но они могут стать медиаторами, связывающими институциональную науку с сетевой средой. Принципиально важно, что

интеграция различных форм научных и образовательных коммуникаций, включая доступ к публикациям, рецензирование и обсуждение результатов, редакционно-издательские процессы, архивную и библиотечную деятельность, наукометрические сервисы и т.д., происходит сегодня в формате Web 2.0. В связи с этим академическим научно-информационным центрам важно активно участвовать в сетевой коммуникации, брать на себя функции мониторинга научной блогосферы, отечественных и зарубежных сетевых сервисов. Предыдущие достижения и огромный опыт институтов научной информации станут залогом решения этой масштабной задачи на высоком профессиональном уровне.

К участию в программе создания ЕРЭПЗ должны быть привлечены библиотеки, архивы, музеи, подведомственные Министерству культуры РФ и Министерству образования и науки РФ, а также крупные фондодержатели других ведомств и негосударственные учреждения. Обязательным, например, представляется участие Президентской библиотеки им. Б.Н. Ельцина, Федерального института промышленной собственности, Научной электронной библиотеки e-library, Всероссийского научно-исследовательского института гидрометеорологической информации – Мирового центра данных и других важнейших участников научной инфосферы.

Наконец, обсуждая проблематику единого российского электронного пространства знаний, нельзя не затронуть вопрос *об открытых данных и открытом доступе*. По нашему убеждению, информирование широкой общественности и научного сообщества о достижениях и результатах исследований должно осуществляться в формате открытых данных (исключением, разумеется, служат материалы, имеющие гриф секретности). В свою очередь принцип открытого доступа – один из важнейших для дальнейшего развития инфосферы общественных наук. В российских условиях необходимо сделать недвусмысленный выбор в его пользу. Такова наша позиция. Она обусловлена не идеологическими, а в первую очередь прагматическими соображениями, связанными с интересами общества, российской науки и институтов социальной памяти.

Реализация принципа открытого доступа в нашей стране – далеко не простая задача. Общий подход заключается в том, что новое знание, полученное в ходе деятельности научных учреждений и вузов, финансируемых за счёт бюджета, должно становиться общественным достоянием (с учётом упомянутых ограничений). Необходимо инициировать широкий диалог академических институтов, университетов, библиотек, музеев, архивов, научных издательств, представителей гражданско-

го общества и коммерческих структур по скоординированному продвижению принципов открытого доступа и открытой науки. Он будет стимулировать выработку чёткой позиции государственной власти в отношении информационного обеспечения научно-технической деятельности. В идеале функционирование научной инфосферы и работа по созданию единого российского электронного пространства знаний должны базироваться на своеобразном общественном договоре, позволяющем развиваться и государственному, и общественному, и коммерческому секторам, каждый из которых необходим для успешного информационного обеспечения научного труда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации на долгосрочный период. <http://sntr-rf.ru/materials/strategiya-nauchno-tehnologicheskogo-razvitiya-rossiyskoy-federatsii-na-dolgosrochnyy-period/> (дата обращения 25.08.2017).
2. Антопольский А.Б., Ефременко Д.В. Инфосфера общественных наук России. М.-Берлин: Директ-Медиа, 2017.
3. Freeman C., Louçã F. As Time Goes By: From the Industrial Revolutions to the Information Revolution. Oxford: Oxford University Press, 2001.
4. Гаарская декларация по открытию знаний в цифровую эпоху // Библиотекосведение. 2015. № 4. С. 83–87.
5. Materu P. Open Source Courseware: A Baseline Study. 2004. http://siteresources.worldbank.org/INTAFRREGTOPTEIA/Resources/open_source_courseware.pdf (дата обращения 25.08.2017).
6. Jonkers K. Mobility, Migration and the Chinese Scientific Research System. L.: Routledge, 2010.
7. Wells W.A. The Returning Tide: How China, the World's Most Populous Country, is Building a Competitive Research Base // The Journal of Cell Biology. 2007. V. 176. № 4. P. 376–401.
8. Xie Y., Zhang C., Lai Q. China's Rise as a Major Contributor to Science and Technology // Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. 2014. V. 111. № 26. P. 9437–9442.
9. Vinogradov A.V., Salitskaya E.A., Salitskii A.I. Science and Technology in China: Modernization Accomplished; Салицкий А.И., Виноградов А.В., Салицкая Е.А. Наука и техника Китая: состоявшаяся модернизация // Вестник РАН. 2016. № 2. С. 152–160.
10. Указ Президента Российской Федерации от 24.12.2014 № 808 “Об утверждении Основ государственной культурной политики”. <http://kremlin.ru/acts/bank/39208> (дата обращения 25.08.2017).

11. Федеральный закон “О библиотечном деле” от 29.12.1994 № 78-ФЗ (ред. от 03.07.2016). <http://fzrf.su/zakon/o-bibliotechnom-dele-78-fz/st-18.1.php> (дата обращения 25.08.2017).
12. Об утверждении Положения о федеральной государственной информационной системе “Национальная электронная библиотека”. Проект. <http://www.unkniga.ru/images/docs/2017/plozhene-neb-2-variant.pdf> (дата обращения 25.08.2017).
13. Организация централизованной (национальной) подписки для научных и образовательных организаций к информационным ресурсам мировых информационно-аналитических баз данных, электронным книгам и научным журналам. 2017. <http://минобрнауки.рф/проекты/базы-научного-цитирования> (дата обращения 25.08.2017).
14. Калёнов Н.Е., Белоозеров В.Н. Формирование терминологических словарей по лексике классификационных систем // Научно-техническая информация. Серия 1. Организация и методика информационной работы. 2015. № 3. С. 60–70.
15. Арский Ю.М., Никольская И.Ю., Гоннова С.М. Формирование системы тематической классификации с целью развития информационного обмена в научно-технической сфере // Научно-техническая информация. Серия 1. Организация и методика информационной работы. 2015. № 9. С. 23–26.
16. Антопольский А.Б., Белоозеров В.Н., Маркарова Т.С., Дмитриева Е.Ю. Установление соответствий рубрик ГРНТИ рубрикам других систем классификации научной и технической информации // Научно-техническая информация. Серия 1. Организация и методика информационной работы. 2015. № 3. С. 3–19.
17. Антопольский А.Б. Об организации мониторинга информационных ресурсов академических организаций социально-гуманитарного профиля // Цифровая гуманитаристика: ресурсы, методы, исследования. Материалы Международной научной конференции в 2-х частях. Ч. 1. Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский ун-т, 2017.
18. О проекте научной информационной системы Соционет. 2016. <https://socionet.ru/idea.htm> (дата обращения 25.08.2017).

ВНЕШНЯЯ ЭКСПАНСИЯ КИТАЯ – РЕЗУЛЬТАТ ПОБЕДИВШЕЙ МОДЕРНИЗАЦИИ

© 2018 г. А.И. Салицкий

Национальный исследовательский институт мировой экономики и международных отношений

им. Е.М. Примакова РАН, Москва, Россия

e-mail: sal.55@mail.ru

Поступила в редакцию 21.08.2017

Автор рассматривает КНР середины 2010-х годов как страну завершённой модернизации, отмечая переориентацию общества и государства на решение принципиально новых проблем. На нынешнем этапе в центре внимания руководства страны – социальная и экологическая ситуация, потребительская революция, развитие научно-технической сферы. Валютно-финансовая и внешнеэкономическая стабильность позволяют пятому поколению китайских лидеров предложить стране и миру новый вектор социально-экономического роста. Китай на глазах становится экспортёром модернизации и способен оказать немалое воздействие на своих партнёров. По мнению автора, центр мирового развития сдвигается на Восток, где исполинский и динамичный Китай начинает формировать глобальные тенденции.

Ключевые слова: Китай, модернизация, индексы, нунминьгун, неравенство, сервисизация, лидер развития, экспорт капитала.

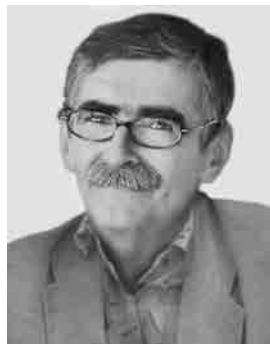
DOI: 10.7868/S0869587318020081

Завершив 12-ю пятилетку (2011–2015), Китай продолжает впечатлять мир высокой динамикой, крупными социальными и научно-техническими достижениями. Пятое по счёту поколение руководителей государства отличается решительный настрой – почивать на лаврах Пекин явно не намерен. Стране и миру предъявлен серьёзный вызов, свидетельствующий о переходе Китая на новую ступень эволюции, которую можно назвать завершением модернизации и *переходом к интенсивному развитию*.

Различие между модернизацией¹, картина которой в Китае на начало нынешнего века уже описана [1], и развитием видится в трёх аспектах.

Во-первых, по широкому ряду показателей в середине 2010-х годов КНР приблизилась к числу стран, снявших модернизацию с повестки дня – в силу её успеха или провала.

Во-вторых, завершение модернизации в Китае происходит в устойчивом режиме расширенного воспроизводства: в минувшей пятилетке (2011–2015) темпы экономического роста составили примерно 8% (против среднемирового показателя



САЛИЦКИЙ Александр Игоревич – доктор экономических наук, главный научный сотрудник Центра проблем развития и модернизации ИМЭМО им. Е.М. Примакова РАН.

¹ Мы понимаем *модернизацию* как направляемое движение (нередко форсируемое, мобилизующее) с чёткими целями, сферами и параметрами (“четыре модернизации” в разных исторических редакциях), а также преимущественной опорой на промышленность. Первая редакция “четырёх модернизаций” (промышленность, сельское хозяйство, транспорт и оборона) была озвучена в КНР на 1-й сессии ВСНП первого созыва в 1954 г. Политэкономический центр модернизации – проблема накопления, пик этого показателя пришёлся на десятую и одиннадцатую пятилетки (2001–2010) в связи с грандиозным инфраструктурным строительством. Воплотилась в жизнь формула “занять деньги у детей и оставить им современную инфраструктуру” [2].

в 2,5%). Замедление темпов роста в конце этого периода признано естественным явлением, главное внимание общества теперь сосредоточено на новых сферах и проблемах развития. Его социальная направленность становится важнейшей самостоятельной целью. Возможность экономического роста при сохранении относительного равенства в обществе подтверждает тайваньский опыт модернизации 70-х годов прошлого века. Теперь этот опыт повторяет КНР, успешно преодолевая бедность и нищету. Равномерное распределение доходов превращается в самостоятельный фактор сохранения среднесредних темпов роста: в первом полугодии 2017 г. они составили 6,9%.

В-третьих, модернизация — частный случай мирового развития, мощным двигателем которого выступает теперь сама КНР. Примечательно, что лидером мирового развития Китай в сентябре 2015 г. назвал известный предприниматель и филантроп Билл Гейтс [3]. В 2017 г. Пекин зачислил себя ещё и в лидеры глобализации — в связи с выостью экономики развитых стран и выдвижением проекта Шёлкового пояса и пути. В 2016 г. прямые инвестиции за рубеж впервые превысили приток иностранного капитала в Китай.

Механизмы заимствования передового зарубежного опыта и технологий освоены, в национальном сознании страна ощущает себя современным государством, способным помочь другим. На наших глазах КНР становится своеобразным экспортёром модернизации, а не только капитала.

Досрочное завершение социалистической модернизации, которое ранее планировалось на середину нынешнего века, парадоксальным образом оказывается новым вызовом для китайских коммунистов. Получилось, что они уже выполнили свою историческую роль и теперь должны доказывать собственную легитимность в куда более зрелом и требовательном обществе. Такую легитимность отчасти обеспечивают внешняя экспансия и “китайская мечта”. Направляющая роль центра сохраняется и пока не ослабляется, поскольку за центром остаётся важнейшая функция

перераспределения результатов роста и решения экологических проблем, которым уделяется большее внимание [4]. Значение же центра как организатора инфраструктурного строительства внутри страны снижается, в то время как во внешней экспансии усиливается.

Кратко подытожим: Китай достиг стадии капиталоизбыточности (в Европе она пришлась на начало 1960-х годов XX в.), и это создало прочное основание для внешней экспансии. Структура же такой экспансии определяется внутренней ситуацией в КНР, на которой мы остановимся чуть подробнее.

СТРУКТУРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭКОНОМИКИ КИТАЯ

Современная эконометрика щедра на композитные показатели, среди которых есть и индексы модернизации. Одним из главных критериев восхождения по двухступенчатой лестнице модернизации член-корреспондент РАН Н.И. Лапин вслед за китайским коллегой Хэ Чуаньци считает структурные сдвиги в хозяйстве [5]: сокращение доли сельского хозяйства в ВВП и занятости на фоне роста удельного веса сферы услуг, среди которых особое значение придаётся информационным, образовательным и медицинским. Набор статистических показателей ранжируется по пороговым значениям, что позволяет определить модернизационную зрелость той или иной страны (региона). Приложив эту схему к итогам 12-й пятилетки в КНР, увидим довольно ясную картину: в экономике страны наблюдается увеличение доли услуг, причём в нарастающем темпе (табл. 1). Снижение общих темпов роста означало, на мой взгляд, повышение его качества.

Заметим, что истекшая пятилетка ознаменовалась и другими достижениями КНР на шкале модернизации. Так, среднедушевой доход в Китае достиг в 2015 г. примерно 8 тыс. долл. США (по валютному курсу), что выше порогового значения завершения первичной модернизации в упомянутом наборе индикаторов [6]. Перешли пороги первичной модернизации в годы 12-й пятилетки

Таблица 1. Динамика и структура ВВП Китая в 2010–2015 гг.

Показатель	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Прирост ВВП, %	10,4	9,5	7,7	7,7	7,3	6,9	6,7
Доля агросферы	9,6	9,5	9,5	9,4	9,2	9,0	8,6
Доля промышленности	46,2	46,1	45,0	43,7	42,7	40,5	39,8
Доля сферы услуг	44,2	44,3	45,5	46,9	48,1	50,5	51,6

Составлено по данным ГСУ КНР: http://www.stats.gov.cn/tjsj/zxfb/201601/t20160119_1306083.html
http://www.stats.gov.cn/tjsj/zxfb/201510/t20151013_1255154.html

и такие показатели, как доля услуг в ВВП (45%), численность занятых в сельском хозяйстве (30%), доля студентов вузов в возрастной когорте 18–22 года (15%). Добавим, что в 2011 г. городское население в КНР превысило сельское, а в 2015 г. его удельный вес достиг 56,1%. В результате по всем параметрам, предложенным Н.И. Лапиным, Китай завершил первичную модернизацию.

Потребность выделения вторичной модернизации как самостоятельного этапа не кажется бесспорной. Среди критериев вторичной модернизации разработчики её индексов придают важную роль дальнейшему снижению доли материального производства в ВВП. В частности, вторичная модернизация увязывается со снижением доли сельского хозяйства в ВВП до 5% (в занятости – до 10%), а материального производства в целом – до 40 и далее 20% (ВВП и занятости). Среди прочих критериев – расходы на НИОКР в ВВП, охват населения врачами, компьютерами и др. [5].

Думается, однако, что простая “дематериализация” ВВП и увеличение в нём доли услуг – не самый надёжный индикатор успешного развития, особенно когда за эталонные значения принимаются структурные характеристики развитых стран. В них преимущественно сервисная структура (возможно, сильно гипертрофированная) исторически не могла бы сложиться без высокого уровня производительности труда в промышленности, умения западных ТНК использовать ресурсы других государств, выносить на их территорию нерентабельные или грязные звенья производства, а также господства того, что теперь называют неуклюжими словами “финансомика”, “финансиализация” и т.п.

Кроме того, аграрное перенаселение стран Востока, дефицит земли и дробность землепользования затрудняли и продолжают затруднять механизацию сельского хозяйства. Вытеснение труда капиталом (машинами) здесь происходило сравнительно медленно: трудоёмкие и одновременно высокотехнологичные процессы оставались основой производства. При этом субсидирование сельского хозяйства в тех масштабах, что сложились на Западе, долгое время было, что называется, не по карману. В КНР оно набрало силу лишь в последнее десятилетие и сопровождается резким сокращением числа занятых в аграрном секторе (в 2013–2014 гг. этот показатель уменьшился на 30 млн. человек – до 227 млн.).

Замечу, что сокращение доли сельского хозяйства в ВВП в странах Восточной Азии до уровня ниже 5% произошло лишь в Гонконге, Сингапуре, Брунее и Республике Корея. В то же время в государствах, куда более близких КНР по уровню дохода, – Малайзии и Таиланде, этот показатель даже

несколько увеличился в 2000–2014 гг.: с 8,3 до 9,0% и с 8,5 до 10,5% соответственно.

В 1990 г. доля занятых в сельском хозяйстве Республики Корея (которая может служить примером завершённой ещё 1980-е годы модернизации) составляла 18%, а доля отрасли в ВВП – 8,7%. В 2014 г. эти показатели составили 6,6 и 2,3%, соответственно, но Корея приобретает за рубежом весьма значительную долю продовольствия и сельскохозяйственного сырья [7].

Не следует, по-видимому, придавать слишком большое значение и показателю уровня урбанизации. В КНР искусственное сдерживание этого процесса в течение продолжительного времени сыграло, на наш взгляд, положительную роль в деле городского планирования, в малой индустриализации деревни, предотвращении образования трущоб и т.п. Поэтому бурная урбанизация в последнее десятилетие (в 2015 г. постоянное население городов увеличилось на 22 млн. человек) проходит менее болезненно, а продолжающееся благоустройство села потенциально означает возможность ослабления притока населения в города. Впечатляют масштабы такого благоустройства. На общем фоне сокращения роста инвестиций до 10% их прирост в агросфере КНР в 2015 г. был рекордным (31,8%) и превысил 1,5 трлн. юаней.

Заметим, что и в Европе есть немало стран, которые стоят выше КНР по показателям развития, но имеют сопоставимый уровень урбанизации. Например, доля городского населения составляет в Словении 50%, в Румынии и Словакии 53–55%, в Сербии и Хорватии 56–59% [8].

Не соглашусь и с использованием в качестве критерия модернизации поступательного сокращения доли промышленности в ВВП. Ведь этот сектор остаётся самым производительным подразделением хозяйства, в том числе в КНР, даже с учётом того, что значительная часть работников промышленности занята на селе на малых предприятиях с невысокой эффективностью труда. А вот абсолютное сокращение числа занятых в промышленности, наблюдаемое с 2013 г., представляется надёжным индикатором интенсивного развития.

Важно различать старые и новые отрасли индустрии, находить и учитывать в оценках сегменты, способные к глобальной конкуренции, принимать в расчёт зарубежные аналоги. Например, в Республике Корея и Малайзии доля промышленности в ВВП за четверть века (1990–2014) практически не изменилась, составляя 38–42%, то есть примерно столько же, сколько в современном Китае [7].

Замечу, что в годы 12-й пятилетки в китайской промышленности (а именно она определяет лицо модернизации) происходила структурная

перестройка, причём в нарастающем темпе. В 2011–2014 гг. машиностроение и высокотехнологичные отрасли росли в реальном выражении в среднем на 13,2 и 11,7% в год – на 2,7 и 1,2 процентных пункта быстрее, чем индустрия в целом. В 2014 г. их доля в продукции крупных предприятий составила 30,4 и 10,6% соответственно. В 2015 г. прирост производства высокотехнологичных отраслей достиг 10,2% против прироста в 6,1% по крупным предприятиям в целом. В аэрокосмической отрасли прирост составил 26,2%, в производстве коммуникационного оборудования – 12,7%, фармацевтике – 9,9%. Возможно, какие-то из перечисленных отраслевых показателей разумно включить в индекс модернизации.

Такого рода индекс можно было бы дополнить на основе мониторинга программ развития. В перспективных планах КНР, в частности, в принятой в мае 2015 г. программе “Сделано в Китае-2025”, выделено 10 ключевых отраслей: ИТ-индустрия нового поколения, станки с цифровым управлением и роботы высокого класса, аэрокосмическое оборудование, морское инженерное оборудование и высокотехнологичные суда, передовое оборудование для рельсового транспорта, энергосбережение и автомобили, работающие на новых источниках энергии, и др.

Оценивать прогресс в промышленности можно, по-видимому, и от противного – по сокращению (относительному или абсолютному) добывающих и энергоёмких отраслей, что особенно актуально в условиях экологической революции, развернувшейся в современном Китае. Третий год подряд в стране сокращаются добыча и импорт угля, производство стали и цемента, очень медленно растёт выработка электроэнергии. И хотя структура промышленности остаётся несколько “утяжелённой”, очень впечатляет динамика уменьшения энергоёмкости ВВП. За первые четыре года 12-й пятилетки индикатор снизился на 13,4%, в 2015 г. – ещё на 5,6%, в 2016 г. – на 5,0%. Именно динамика этого показателя представляется нам важной характеристикой, как и внедрение чистых и возобновляемых источников энергии, не попавшие в критерии Н.И. Лапина и Хэ Чуаньци.

Не следует преувеличивать и значение сферы услуг. В силу своей неоднородности этот сектор хозяйства сочетает в себе очень разные с точки зрения дохода и престижа виды деятельности. Сервисизация хозяйства может быть интенсивной и экстенсивной, носить вынужденный или формальный характер. К примеру, в современном Китае доля услуг в ВВП меньше, чем в странах Южной Азии, которые заметно отстают от Поднебесной в промышленном развитии и по показателям дохода, и одновременно примерно равна их доле в Малайзии,

несколько опережающей КНР по средним доходам населения. Поэтому рост доли услуг в ВВП и занятости – не одно и то же, и в качестве экономического критерия развития этот показатель не вполне подходит.

Возможно, кстати, что наблюдаемое теперь расширение сферы услуг определённым образом связано и со снижением темпов экономического роста в КНР. К тому же бурное развитие информационных и коммуникационных технологий ставит под угрозу многие виды занятости в этой сфере. Всё более чёткие очертания приобретают прямые связи между “умным” производством и потребителем, утрачивают своё значение традиционно казавшиеся надёжными профессии в розничной торговле, банковском деле, страховании. Другое дело, что сервисизация косвенным образом иллюстрирует выросшие возможности и эффективность материального производства, высвобождающего избыточный труд. В этом смысле расширение сферы услуг – явный признак завершения модернизации с её экономическим детерминизмом, перехода в постмодерн, ярко заявивший о себе в китайской культуре сегодняшнего дня.

Наконец, есть возражение и по поводу излишней перегруженности индекса модернизации социальными показателями, нередко дублирующими друг друга. Например, в Китае разрыв между городом и селом в богатых провинциях меньше, чем в бедных, то есть с ростом благосостояния социальные проблемы решаются как бы автоматически.

Отметив, что в 2014 г. число занятых в городах Китая впервые в истории превысило аналогичный показатель на селе, а число занятых в сельском хозяйстве оказалось, опять-таки впервые, меньше, чем в промышленности, ещё раз присмотримся к цифрам (табл. 1, 2). В 2010–2014 гг. прирост занятости в услугах в КНР на 6% обеспечил увеличение доли этой сферы в ВВП на 5%, в то время как в промышленности прирост занятости на 1% сопровождался сокращением её доли в ВВП на 4%. А в сельском хозяйстве сокращение занятости на 7% снизило его долю в ВВП меньше чем на 1%. Рабочая сила из самого небогатого сектора экономики направляется преимущественно в услуги (средний по доходу сектор) с общим выигрышем в равномерности распределения дохода между тремя секторами, хотя разрыв в доходах внутри самой сферы услуг очень высокий. Закономерным следствием этой тенденции оказываются опережающий рост доходов крестьян и долгожданное сокращение числа занятых на единицу пашни.

Однако *неравномерность распределения доходов* в КНР остаётся высокой. На фоне роста располагаемых доходов населения (на 7,4% в реальном выражении в 2015 г.) продолжает медленно сокращаться

Таблица 2. Распределение занятых по трём секторам экономики Китая в 2010–2015 гг., %

Показатель	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Сельское хозяйство	36,7	34,8	33,6	31,4	29,5	28,4
Промышленность	28,7	29,5	30,3	30,1	29,9	29,7
Услуги	34,6	35,7	36,1	38,5	40,6	41,9
Всего занято, млн. человек	761,1	764,2	767,0	769,8	772,5	774,5

Источник: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2015/indexch.htm>

только относительный разрыв в доходах между городом и селом. В 2015 г. он составил 2,73 раза, впрочем, против 3,3 раза в 2008 г. В то же время разница в доходах верхнего и нижнего квинтиля по населению в целом (54,5 и 5,2 тыс. юаней в год) превышает 10 раз, относительно высоким остаётся и коэффициент Джини (0,462). Эти цифры близки к показателям Малайзии, Израиля и Аргентины за 2005–2013 гг. и существенно лучше, чем Бразилии, Мексики и Чили [8, с. 216, 217]. Понятно, что какой-то критерий улучшения (ухудшения) положения в этой чувствительной области нужен и при конструировании индекса развития.

Заметим, что в годы 12-й пятилетки показателям равномерности распределения дохода в китайской внутренней политике уделялось самое серьёзное внимание. В мае 2014 г. правительство страны поручило Госкомитету по развитию и реформам создать межведомственный механизм для подготовки и проведения реформы по перераспределению доходов. Одно из магистральных направлений – улучшение положения нунминьгун (农民工) – трудовых мигрантов из сельской местности. Число нунминьгун в 2015 г. составило 274,5 млн. человек, их среднемесячный заработок превысил 3 тыс. юаней. За пределами своих регионов работало 169 млн. человек. Переезд в города – не единственная жизненная стратегия данной категории населения, многие (особенно девушки) возвращаются в деревню, к тому же в Китае издавна существует традиция селиться в родных местах на склоне лет.

Государство в Китае продолжает усиливать свою роль в перераспределении. Бюджетные расходы увеличились в 2014 г. почти на 70% по сравнению с 2010 г. (среднегодовой темп роста – 14%) и приблизились к четверти ВВП. Опережающими темпами росли расходы на местах (21,1% в год), а также такие статьи, как здравоохранение (20,4%), транспорт (17,2%), образование (16,2%), социальное страхование (14,9%).

Последовательно и решительно ведётся борьба с нищетой. Планка бедности с дохода в 2,3 тыс. юаней в год на человека в 2010 г. была повышена до 2,8 тыс. юаней в 2014 г. Число бедняков за этот

период удалось уменьшить со 165,7 до 70,2 млн. человек. Всего же за годы реформ Китай вытянул из нищеты 700 млн. человек.

Статистические показатели, уже четверть века публикуемые Программой развития ООН (часть из них используется при подсчёте индекса развития человеческого потенциала, ИРЧП), представляют хорошую базу для сравнений и размышлений по поводу вклада образовательных и медицинских услуг в социально-экономический рост. Например, в Китае показатель продолжительности жизни населения (более 76 лет в 2015 г.) находится примерно на уровне восточноевропейских стран при относительно невысокой доле врачей в населении. При сравнении с Россией, где врачей втрое больше, а продолжительность жизни мужчин короче на 8 лет, остаётся лишь тяжело вздохнуть. Качество обучения в средних школах Шанхая (по методике PISA в 2012 г. опрашивались 15-летние) оказалось выше, чем в какой-либо другой стране. Нельзя не обратить внимание на социально-психологические факторы: удовлетворённость уровнем жизни и безопасностью в Китае существенно выше, чем в восточноевропейских странах. Убийств в Китае совершается в 9 раз меньше, чем в России (в КНР этот показатель близок к лучшим европейским стандартам), а самоубийств – почти втрое меньше [8, с. 243, 244, 264, 265].

Интересно, что по динамике изменений ИРЧП Китай в 1990–2014 гг. был бесспорным чемпионом (рост индикатора составил 1,57% в год). Быть может, динамика, в том числе и этого показателя, была бы наиболее уместна в качестве компонента индекса развития. Согласиться же с 90-м местом Китая и 50-м местом России по ИРЧП теперь довольно трудно.

Картина социальных достижений Китая будет неполной без краткой характеристики успехов этой страны в развитии науки и техники. Правда, сейчас больше в моде понятие “инновации”. Обратимся к очередному индексу (GI – Global Innovation Index). По этому композиту (84 показателя) Китай в 2014 г. числился на 29-м месте, как и при первом подсчёте данного индекса в 2007 г. За минувший

период, правда, увеличилось число стран, включённых в выборку (со 107 до 143). С другой стороны, далеко не все компоненты индекса представляются релевантными: среди них, например, свобода прессы, эффективность правительства, верховенство закона, капитализация фондового рынка и т.п. В предыдущие годы Китай побывал на следующих местах: 37-е в 2008–2009 гг., 43-е в 2009–2010 гг., 29-е в 2011 г., 34-е в 2012 г. и 35-е в 2013 г. [9].

Несколько лучше выглядит положение Китая, если использовать менее изощрённые методики. Сопоставив долю расходов на науку и технику с положением страны в мировой иерархии по доходу на душу населения (по валютному курсу), обнаружим, что Китай сильно опережает по затратам на исследования куда более зажиточных соседей по планете, не говоря уже о подавляющем большинстве развивающихся и переходных государств. 19-я позиция Китая в мире по доле расходов на НИОКР в ВВП сочетается с 13-м местом в мировом рейтинге, если этот же показатель пересчитать для предприятий. Сравнив количество заявок на изобретения с абсолютным объёмом ВВП, эксперты Всемирной организации интеллектуальной собственности выяснили, что по этому показателю Китай занимает 3-е место в мире после Республики Корея и Японии. Даже по числу патентов в расчёте на душу населения КНР занимает 9-е место. Всё это свидетельствует о высокой эффективности НИОКР, где, помимо патентов, создаётся огромное количество промышленных образцов и полезных моделей [9].

Таким образом, Китай может стать мировым лидером ещё и по числу объектов интеллектуальной собственности в расчёте на душу населения, а этот показатель предлагают в качестве критерия модернизации Н.И. Лапин и Хэ Чуаньци. Вопрос в том, по отношению к кому будет тогда модернизироваться Китай?

ШЁЛКОВОЕ НАСТУПЛЕНИЕ КИТАЯ И РОССИЯ

Как уже отмечалось, внешняя экспансия Китая и вывоз капитала базируются на прочной основе, анализ внутренней ситуации — ключ к пониманию механизмов внешней экономической политики. Завершение гигантского инфраструктурного проекта внутри страны побуждает Пекин к активному строительству зарубежных объектов.

Не утомляя читателя цифрами, приведу лишь один пример: по неполным данным за 2016 г., китайские граждане приобрели в США жилой недвижимости на сумму 27 млрд. долл. [10]. Треть закупок пришлась на Калифорнию, при этом стоимость одного дома (порядка 1 млн. долл.) вчетверо превышает среднеамериканский показатель — состоятельные китайцы предпочитают солидные дома.

Остаётся лишь пожалеть о том, что этот поток пока мало затронул Россию.

Между тем усилия России в реинтеграции постсоветского пространства, как известно, сопряжены с китайским проектом Шёлкового пояса и пути, инициированного в 2013 г. Сопричастность Востоку, удачно актуализированная евразийской аранжировкой, представляется и ресурсом, и обязательством, и некоторой угрозой России. Проще говоря, со странами Азии желательно строить отношения, свободные от неожиданностей и иллюзий, не забывая европейских партнёров, которые теперь тоже спешат прильнуть к проектам Востока и, в частности, к инициированному Китаем Азиатскому банку инфраструктурных инвестиций. России важно избежать как эйфории интеграции, послужившей изначальной причиной нынешнего кризиса в отношениях с Западом, так и промедлений, чреватых утратой интереса со стороны восточных соседей.

2015 год был отмечен исключительной внешнеполитической активностью КНР. Достаточно заметить, что лидер страны почти полтора месяца провёл за рубежом. Многие из его визитов заслуженно характеризовались как исторические. Их содержание позволяет говорить о наличии у Пекина стратегической программы, в которой есть и испытанные временем компоненты, и новаторские подходы, связанные с решительной переоценкой нынешним руководством страны места и роли Китая в мировой политике и экономике.

Одна из несущих конструкций развёрнутого перед нами проекта — концепция “Совместного строительства Шёлкового пояса и Морского шёлкового пути XXI века” [11]. Подчеркнём, что только “поясом и путём” (которые охватывают весь “мировой остров” — Азию, Европу и Восточную Африку) китайский проект не исчерпывается — в Западном полушарии Пекин также ведёт весьма энергичное наступление. Однако именно “пояс и путь” заняли в последние два года центральное место в информационной политике Китая и приобрели символическую, то есть исключительно важную, роль.

С разворотом России на Восток увеличивается число сфер, в которых сотрудничество двух наших стран выглядит современным, технологически насыщенным и соответствующим лучшим возможностям сторон. Но пока это крохи. Эксперты, которым было предложено оценить приоритеты концепции Шёлкового пояса и пути с точки зрения российских интересов, поставили на высокие места стыковку инфраструктуры и либерализацию торговли и инвестиций. При этом заметен некоторый пессимизм: самая низкая сумма баллов — при оценке реалистичности успешного взаимодействия с КНР (табл. 3). Неожиданно низким оказалось и значение финансового и гуманитарного

Таблица 3. Экспертные оценки роли китайского проекта для России

Направление сотрудничества	Значение	Срочность	Реалистичность	Всего
Координация экономической политики	43	36	30	109
Стыковка национальных инфраструктурных систем	44	42	32	118
Снятие препятствий для торговли и инвестиций	47	41	33	121
Финансовая кооперация	38	34	30	102
Гуманитарные связи	35	30	34	99
Всего	207	183	159	

Источник: авторский опрос участников Международной конференции “Энергетика Евразии: новые тенденции и перспективы”. М.: ИМЭМО РАН, ноябрь 2015.

сотрудничества с Китаем — области, в которой мы особенно явно отстаём от других партнёров Поднебесной.

Между тем есть относительно простые возможности диверсификации кооперации, связанные с достижениями и перестройкой китайского хозяйства. В частности, обратим внимание на то, что КНР превратилась в ведущего мирового “экспортёра” туристов, что она становится крупным импортёром зерна [12]. Теоретически существует возможность организации в Центральной Евразии (Алтай, Западная Сибирь, Северный Казахстан) азиатской житницы как компонента “пояса” и элемента коллективной продовольственной безопасности. Возрождение Россией Северного морского пути можно рассматривать в том числе как часть сопряжения с “шёлковыми” инициативами Китая.

Благоприятным для двустороннего сотрудничества фундаментальным фактором является рост интереса Пекина к геополитике — естественное следствие экономической и торговой экспансии за рубеж. Здесь роль России для Китая уникальна. И нам следует точно определиться с собственным местом в китайском мировом проекте. Само его возникновение, на мой взгляд, выгодно России. Дело в том, что на глобальном уровне у нас с Китаем образовалось больше точек совпадения интересов, чем это было до недавнего времени на региональном уровне, в том числе в Центральной Азии [13, с. 60–67, 101].

Не секрет, что схожесть подходов Китая и России к основным проблемам современного мира вызвана как относительным ослаблением глобального гегемона из-за войн и кризисов, так и усилением его давления на Пекин и Москву, вынужденных искать дешёвые противовесы. “Если линия США будет слишком жёсткой в вопросах нефтяных цен, Украины и продвижения НАТО, если перебалансировка против Китая на Тихом океане зайдёт

слишком далеко, то всё это может привести Россию и Китай к формальному союзу, даже учитывая, что подобный союз и не является их первоочередной целью”, — констатирует работающий в Дании китайский аналитик Фэн Хуэйюнь [14, р. 10].

Но повторим, что богатеее население будет в растущей мере определять лицо китайской экспансии за рубежом, которое первоначально формировали государственные корпорации и ведомства. За последнее десятилетие китайцы потратили 24 млрд. долл. на приобретение более чем 100 тыс. разрешений на жительство за рубежом в обмен на инвестиции [15], а поток туристов из КНР неуклонно растёт.

* * *

Завершив модернизацию, Китай приобрёл уникальный опыт, особенно ценный, если иметь в виду не самые благоприятные внешние условия второго десятилетия XXI в. Поражает умение этой страны превращать финансовые ресурсы в *общественный капитал* — инфраструктурные объекты, программы борьбы с бедностью, технологии и компетенции.

Конечно, не следует думать, что у Китая есть универсальное средство от кризисов, как и утверждать, что постепенное преобразование сберегательно-инвестиционной модели в китайском хозяйстве пойдёт гладко и её в одночасье сменит потребительская революция. Тем более что инвестиционная составляющая сохраняет своё значение как инструмент экологической революции, с масштабом развёрнутой в Китае, а также его грандиозных международных проектов. Не похоже, что канет в прошлое и бережливость китайцев [16, с. 103–111].

Ключевое слово в китайском опыте развития в нынешнем веке — инфраструктура (жёсткая и мягкая), и именно вокруг этого понятия выстроен проект Шёлкового пояса и пути. Объединённый

современной инфраструктурой внутренний рынок Китая продолжает приносить сюрпризы в виде очагов экономического ускорения во внутренних районах. Так, в 2015 г. темпы роста хозяйства в Чанша и Чжэнчжоу (административные центры отсталых внутренних провинций Хунань и Хэнань) были выше 9%. Постепенно теряют социальную привлекательность развитые экспортные центры в прибрежных провинциях [17].

Нельзя не отметить, что необходимость придания новых импульсов экономическому развитию за счёт *инфраструктурного толчка* становится популярной даже в Западной Европе и, например, вошла в программу нынешнего лидера британских лейбористов Дж. Корбина. Не исключено, что, пережив финансовые и геополитические штормы, в недалеком будущем мы станем свидетелями крупного сдвига экономической активности в глубь континентальных просторов Евразии как совместного проекта Востока и Запада. Во многом именно благодаря Китаю взаимодействие Востока и Запада носит теперь куда более симметричный характер, чем полтора десятилетия назад. На повестку дня выходит вопрос о совместном поиске новых двигателей развития — глобальных по масштабу и социально приемлемых.

Статья подготовлена в рамках программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук по программе № III.10П “Дисбалансы современного миропорядка и Россия”, а также гранта Российского гуманитарного научного фонда 16-07-00012.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Виноградов А.В.* Китайская модель модернизации. Поиски новой идентичности. М.: Памятники исторической мысли, 2005.
2. *Салицкий А.И., Тацкий В.В.* Анатомия китайского подъёма и его мировое значение (критика цивилизационного дискурса) / Россия и мир: анатомия современных процессов. Сборник статей / Под ред. Е.А. Нарочницкой. М.: Международные отношения, 2014. С. 76–101.
3. *Bill Gates*: China is stepping up as a leader in global development. Интервью газете “Жэньминь жибао”. <http://en.people.cn/n/2015/0923/c90000-8954127.html> (дата обращения 08.02.2016).
4. *Салицкий А.И., Чеснокова С.В.* Китай: мощный старт экологической революции. http://www.perspektivy.info/oykumena/azia/kitaj_moshhnyj_start_ekologicheskoy_revologii_2015-03-23.htm (дата обращения 07.01.2017).
5. Обзорный доклад о модернизации в мире и Китае (2001–2010) / Гл. ред. Хэ Чуаньци / Пер. с англ. под ред. Н.И. Лапина. М.: Весь мир, 2011.
6. *Лапин Н.И.* Измерение модернизации российских регионов и социокультурные факторы её стратегии // Социологические исследования. 2012. № 2. С. 4–23.
7. Key Indicators for Asia and the Pacific 2015. Manila: ADB, 2015. <http://www.adb.org/sites/default/files/publication/175162/ki2015.pdf> (дата обращения 09.08.2017).
8. Human Development Report 2015. NY: UNDP, 2015. P. 233–234. http://hdr.undp.org/sites/default/files/2015_human_development_report_0.pdf
9. *Vinogradov A.V., Salitskaya E.A., Salitskii A.I.* Science and technology in China: Modernization Accomplished // Herald of the Russian Academy of Sciences. 2016. № 1. P. 48–56; *Виноградов А.В., Салицкая Е.А., Салицкий А.И.* Наука и техника в Китае: состоявшаяся модернизация // Вестник РАН. 2016. № 2. С. 152–160.
10. <http://www.scmp.com/news/world/united-states-canada/article/2022425/california-dreamin-how-chinese-investors-are-pumping> (дата обращения 04.12.2016).
11. Vision and Actions on Jointly Building Silk Road Economic Belt and 21-st Century Maritime Silk Road. Beijing: Foreign Languages Press, 2015.
12. За три квартала 2015 г. ввоз зерновых в КНР (без учёта соевых бобов) превысил 26 млн. т — на 80% больше, чем в 2014 г. <http://www.customs.gov.cn/publish/portal0/tab49564/info774876.htm> (дата обращения 03.09.2016).
13. *Аристова Л.Б., Семёнова Н.К.* Энергетические (углеводородные проекты) в Центральной Азии: потенциальные риски и возможности усиления конкуренции России и Китая. Институт востоковедения РАН. М.: Центр стратегической конъюнктуры, 2014.
14. *Huiyun Feng.* Will China and Russia Form an Alliance Against the United States? Copenhagen: Danish Institute for International Studies, 2015. http://www.diiis.dk/files/media/publications/publikationer_2015/diis_report_07_the_new_geostrategic_game_web.pdf (дата обращения 07.11.2016).
15. <http://www.scmp.com/news/china/policies-politics/article/2094517/why-chinese-are-spending-us24-billion-buy-right-live#wC34ElrJshHUVqWL.99> (дата обращения 03.10.2016).
16. *Почагина О.В.* Особенности структуры семейного бюджета в современном Китае // Китай на новом этапе экономической реформы / Отв. ред. А.В. Островский, сост. П.Б. Каменнов. М.: Лепан, 2015.
17. *Портяков В.Я.* Шэньчжэнь: социальные процессы и проблемы // Проблемы Дальнего Востока. 2015. № 3. С. 102–108.

ПРОБЛЕМЫ
ЭКОЛОГИИ

УГЛЕРОДНЫЙ БАЛАНС НАЗЕМНЫХ ЭКОСИСТЕМ
НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ

К 25-ЛЕТИЮ ПРИНЯТИЯ РАМОЧНОЙ КОНВЕНЦИИ ООН
ОБ ИЗМЕНЕНИИ КЛИМАТА

© 2018 г. В.Н. Кудеяров

Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, Пушкино, Россия
e-mail: vnikolaevich2001@mail.ru

Поступила в редакцию 20.06.2017

Наша страна обладает самыми большими площадями лесов и болот – основных поглотителей углерода – и является территорией чистого стока атмосферного CO_2 . Она привлекает особое внимание отечественных и зарубежных исследователей с позиций контроля состояния глобального баланса углерода, его изменения в связи со всё возрастающими техногенными выбросами парниковых газов и изменением климата. Автор указывает на широкий разброс в оценках экосистемного стока CO_2 , преимущественно обусловленный разнообразием методов оценки резервуаров, источников и стоков парниковых газов. По разным данным, чистый биогенный сток углерода на территории России составляет от 200–300 млн. т С/год до 1 Гт С/год, средняя из более чем 10 оценок – 714 ± 260 млн. т С/год.

Ключевые слова: круговорот углерода, резервуары, источники и сток углекислого газа, парниковые газы, биогенный баланс углерода, глобальные изменения климата.

DOI: 10.7868/S0869587318020093

Систематические наблюдения за концентрацией CO_2 в атмосфере Земли с 1950-х годов показали её постоянный рост, хорошо коррелирующийся с увеличивающимися темпами сжигания ископаемого топлива и обезлесивания. Это свидетельствует о разбалансированности углеродного цикла в целом на планете, то есть наземные экосистемы и океан не успевают поглощать весь поступающий в атмосферу CO_2 антропогенного происхождения.



КУДЕЯРОВ Валерий Николаевич – член-корреспондент РАН, научный руководитель ИФХиБПП РАН

К началу 1990-х годов пришло осознание того факта, что изменение состава атмосферы угрожает планетарной экологической катастрофой. Мировая общественность утвердилась во мнении о необходимости заключения известных соглашений в Рио-де-Жанейро в 1992 г., прежде всего рамочной Конвенции по климату. Внимание было сфокусировано на двух аспектах глобального цикла углерода: индустриальном выбросе CO_2 при сжигании ископаемых топлив и стоке в растительную биомассу при фотосинтезе. В качестве меры борьбы с усилением концентрации парниковых газов было предложено сконцентрироваться на сохранении и увеличении стоков и резервуаров парниковых газов, включая биомассу, леса, океаны и другие экосистемы.

В 1997 г. как следствие соглашений в Рио-де-Жанейро был принят Киотский протокол (КП) [1]. Развитые индустриальные страны взяли на себя обязательства осуществлять политику ограничения антропогенных эмиссий, защиты и усиления стоков и резервуаров, находящихся под национальной

юрисдикцией. Каждая страна должна была дать оценку своих источников CO_2 , стоков и резервуаров. Однако принятые решения (Рио-1992, Киото-1997) не стали обязательными для ряда стран, которые являлись одними из главных эмиттеров парниковых газов (США, Китай, Индия и др.). Действенность принятых решений оказалась не очень высокой. Антропогенная эмиссия парниковых газов (прежде всего CO_2) не только не снизилась после Киото, а наоборот, резко усилилась. Так, в 1990–1997 гг. средняя скорость прироста концентрации CO_2 в атмосфере составляла 1% в год, а в 2000–2009 гг. – 3,4% [2].

Глобальная концентрация CO_2 в атмосфере Земли увеличилась с ~ 277 млн.⁻¹ (частей на миллион) в 1750 г. до 400 млн.⁻¹ в 2015 г. (рост на 43%). На станции Мауна Лоа (Гавайские о-ва) в марте 2015 г. дневные показатели концентрации CO_2 впервые превысили 400 млн.⁻¹, а антропогенная эмиссия CO_2 – 36 Гт/год (10 Гт С– CO_2) [2]. Интенсивный рост концентрации парниковых газов в атмосфере за последние 40 лет уже привёл к повышению приповерхностной температуры на Земле на 0,4–0,5°C. В результате океан разогревается быстрее, чем прогнозировалось, ледовый покров арктических морей сократился до минимума, ледники Гренландии тают. При современном темпе увеличения промышленной эмиссии CO_2 некоторые исследователи прогнозируют повышение среднегодовой глобальной температуры к 2100 г. на 4–6°C. Исходя из сценариев потепления климата, согласно некоторым моделям, чтобы рост среднегодовой глобальной температуры к концу века не превысил 2–3°C, необходимо снизить уровень промышленной эмиссии CO_2 до 4–5 Гт С– CO_2 /год [3]. Климатическое соглашение, принятое на Всемирной конференции по климату ООН в Париже (ноябрь 2015 г.), обязывает страны, его подписавшие, ограничивать и снижать выбросы парниковых газов до таких пределов, которые позволят удержать глобальное потепление к 2100 г. на уровне около 3°C относительно доиндустриального уровня (диапазон от 2,7 до 3,3°C).

Известно, что при разработке Киотского протокола были проигнорированы базовые научные основы биогеохимических циклов углерода и азота. В обязательствах по выбросам парниковых газов не учитывались реальные региональные балансы углерода. Кроме того, КП не стал всеобъемлющим мировым соглашением, поскольку такие гиганты промышленных эмиссий парниковых газов, как Китай и Индия, не взяли на себя обязательств по сокращению выбросов, а США вообще заявили об отказе участвовать в протоколе.

Парижское соглашение, как и КП, на наш взгляд, не свободно от недостатков, которые противоречат

национальным интересам России. По заключению Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК), на территории нашей страны имеются значительные площади так называемых неуправляемых наземных экосистем, в частности, территории, поросшие древесной и травянистой растительностью, кустарниками, заболоченные места и др. Эти земли – не безжизненные пустыни, они имеют растительный покров, поглощающий CO_2 . В соглашении же прописано, что учитываются все совокупные выбросы парниковых газов (ПГ) с территории государства, а поглощение ПГ предлагается учитывать *только управляемыми лесами*. В России к управляемым территориям относится лишь половина площадей. Такой подход МГЭИК к оценке баланса углерода не просто ненаучный, а, скорее, политически мотивированный.

Результаты исследований баланса углерода наземных экосистем на территории России. В 1992 г. была принята Государственная научно-техническая программа (ГНТП-18) “Глобальные изменения окружающей среды и климата”, координатором которой стал академик Н.П. Лавёров. Она включала отдельное направление по биосферным проблемам (руководитель академик Г.А. Заварзин).

Современное понимание цикла углерода берёт своё начало с 1970-х годов, когда впервые были обнародованы результаты изучения биопродуктивности и круговорота элементов в естественных и культурных фитоценозах разных почвенно-климатических зон [4]. Позднее были обобщены многочисленные данные по биологической продуктивности: запасы надземной и подземной фитомассы, мортмассы и годичной продуктивности экосистем Северной Евразии в границах СССР [5]. Собраны и обработаны материалы более чем по 2500 пробным площадям. Эта работа позволила оценить одну из главных составляющих круговорота и баланса углерода на территории России – первичную продукцию фотосинтеза на конец XX в. Однако общий баланс углерода оставался неизвестным, хотя многие объективные факты свидетельствовали о том, что наличие громадных земельных площадей под лесами и болотами гарантировали превышение стока CO_2 над его эмиссией.

Для решения задач, поставленных ГНТП-18, Г.А. Заварзин в 1992 г. привлёк известных учёных, возглавивших следующие проекты: фотосинтетическая компонента биогенного стока углерода (академик А.Т. Мокроносов); дыхание почвы (профессор В.Н. Кудеяров); гумус (профессор Д.С. Орлов); углеродный баланс лесов России (академик А.С. Исаев); лесо- и болотообразование в углеродном цикле экосистемы и их устойчивость при изменении климата (академик С.Э. Вомперский); биогенные углеродные потоки в тундрах и лесотундрах России (доктор

биологических наук Д.Г. Замолотчиков); почвенная биота и трансформация соединений углерода в наземных экосистемах (академик Г.В. Добровольский); образование и потребление парниковых газов микроорганизмами (академик Г.А. Заварзин); биогенные летучие соединения (профессор В.А. Исидоров); коэволюция экосистем и геохимических циклов (академик А.Ю. Розанов); реакция ландшафтных компонентов на глобальные изменения климата (профессор А.А. Величко).

Первые результаты исследований по дыханию почв опубликованы в работе “Дыхание почв” коллектива авторов Института физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН (ИФХиБПП РАН) [6]. Затем в журнале “Природа” (1994. № 7) были напечатаны статьи участников ГНТП-18 с предварительными оценками отдельных составляющих баланса углерода на территории России [7]. Биогенный сток углерода (NPP) на всей территории страны (площадь — 1708 млн. га) был оценён в 4,4 Гт С/год [8]; общее дыхание почв (автотрофное + гетеротрофное) на всей площади почвенного покрова за вегетационный период — 3,1 Гт С/год [9]; резервуар органического углерода в верхнем метровом слое всего почвенного покрова — 300 Гт С [10]; углерод в живых частях растений на всей территории лесного фонда России (1183 млн. га) — 41,2 Гт С, а депонирование углерода в лесах — 212 млн. т С/год [11]. Баланс углерода тундровой и лесотундровой зон России отражён в работе [12]. Там же отмечено, что в фитомассе тундровой и лесотундровой зон (283,5 млн. га) находится 2,73 Гт С, а NPP составляет 378 млн. т С/год. Биосферное значение болот в углеродном цикле показал С.Э. Вомперский [13]. Он привёл общие запасы углерода в торфах — 113,5 Гт С, а депонирование С в торфах оценил в 20 млн. т/год.

Дальнейшее развитие исследований в рамках возглавляемого Г.А. Заварзиным “Биосферного блока” описано в коллективных монографиях “Глобальные изменения природной среды и климата” [14] и “Круговорот углерода на территории России” [15], в которых уточняются размеры различных пулов углерода, стоков и источников углекислого газа в основных биомах и в целом для всей территории России. В этих монографиях были практически подтверждены общие предварительные оценки состояния круговорота углерода в нашей стране. Более детальное рассмотрение составляющих круговорота различных потоков углерода представлено в коллективной монографии под редакцией Г.А. Заварзина [16]. Основное внимание в ней уделяется детальной характеристике качественного и количественного составов биогенных источников и стоков CO_2 . Выявлены закономерности климатогенной миграции (за историческое время) карбонатов, которые представляют собой одновременно и источник, и сток CO_2 в степных почвах

Восточной Европы. Была предложена методика оценки пулов и динамики углерода с применением математического моделирования в различных лесных экосистемах.

Депонирование углерода экосистемами России — значимая альтернатива росту концентрации CO_2 в атмосфере. Вопрос о размерах чистого поглощения, или нетто-стока (разность между суммарным количеством стока углерода и суммой всех эмиссий парниковых газов), на территории страны вызывает не только научные дискуссии, но и имеет значительный политически конъюнктурный оттенок.

Баланс углерода в лесных экосистемах России. Немалое число публикаций отечественных и зарубежных авторов за последние 25 лет было посвящено оценкам баланса углерода в лесных экосистемах России. Этому способствовали накопленные за десятилетия многочисленные инвентарные сведения о запасах древесины в лесах, спутниковые данные по динамике изменения лесных площадей по всей России. Большой вклад в накопление такой информации внесли работы сотрудников Института леса им. В.Н. Сукачёва СО РАН, Центра по изучению экологии и продуктивности лесов РАН, ВНИИ лесоводства и механизации лесного хозяйства, Международного института прикладного системного анализа (IIASA, Австрия), Московского государственного университета леса и других учреждений.

Площадь земель лесного фонда России в 2008 г., по данным государственного учёта и государственного лесного реестра, составила 787,1 млн. га. В настоящее время, согласно материалам по синтезу продуктов дистанционного зондирования лесных земель, площадь лесов сократилась до 711,3 млн. га [17]. Покрытых же лесом земель на 110 млн. га больше — 821,3 млн. га [18].

Углеродный баланс лесов России за последние 20 лет определялся многими научными отечественными и международными коллективами. Практически во всех работах наши леса в целом определены в качестве абсолютного экосистемного стока углерода. Чистый экосистемный углеродный баланс покрытых лесом земель России за 2007–2009 гг. оценён в 546 ± 120 млн. т С/год [18], с существенной разницей между Европейской и Азиатской частями России и чётко выраженными зональными градиентами. Показано, что при меньшей площади лесов в Европейской части абсолютное поглощение углерода там значительно выше, чем в Азиатской. В сибирских лесах меньший сток углерода связан прежде всего с климатическими особенностями региона (большая суровость климата, весьма обширные площади вечной мерзлоты, меньшая увлажнённость), значительно большими горимостью лесов и поражённостью их болезнями и вредителями. При сравнительно небольших межгодовых колебаниях поглощения углерода

лесами России потери его в результате лесозаготовок и пожаров в значительной степени варьируются. За 1988–2009 гг. потери углерода от деструктивных нарушений составили 174 ± 17 млн. т С/год, из которых 90 ± 8 млн. т С/год (52%) пришлось на сплошные рубки, а 84 ± 9 млн. т С/год (48%) — на лесные пожары [19].

Различия в оценках углеродного баланса лесов объясняются разными подходами и методами определения отдельных его статей, а также уровнем точности полученных результатов. Пожалуй, наибольшей неопределённостью характеризуются оценки выбросов парниковых газов в результате лесных пожаров. Если общие площади пожаров отслеживаются с помощью спутникового мониторинга, что гарантирует достаточно полный их учёт, то типы пожаров при этом не идентифицируются. Наибольшие потери органического углерода происходят при верховых пожарах, когда, помимо надземных фракций напочвенного покрова и подстилки, сгорают хвоя и листва, а также тонкие ветви древостоя (около 33% общей массы ветвей). На основе имеющейся литературной и статистической информации о типах пожаров принимается допущение, что 10% площади пожаров относится к верховым, 20% — к устойчивым низовым, 70% — к беглым низовым. От типа пожара зависит и доля сгоревшего напочвенного органического материала.

При подсчётах углеродного баланса лесов России площади после деструктивных пожаров и сплошных рубок не учитываются как лесные, а классифицируются как временно не покрытые лесом земли; углерод, содержащийся на этих землях, уже не относится к углероду лесов. Восстановление растительного покрова после пожара — важнейший фактор, определяющий баланс углерода на лесных территориях. Оценка степени и сроков восстановления чистого стока углерода на бывших гарях — проблема для нашей страны весьма актуальная, поскольку общие площади лесов, пройденных огнём, весьма велики и исчисляются десятками миллионов гектаров. При определении баланса углерода на нарушенных пожарами лесных территориях следовало бы учитывать количество обуглившегося материала, остающегося после пожара. При обугливании пул органического углерода с ограниченными периодами пребывания переходит в пул с весьма длительным сроком пребывания. Оставшийся в почвах древесный уголь сохраняется сотни лет.

Оценка биогенного баланса углерода на всей территории России. При оценке баланса углерода, включая нелесные земли, неопределённость оценок гораздо выше. Это связано прежде всего с установлением размеров площадей и оценкой биопродуктивности сельскохозяйственных угодий, естественных сенокосов и пастбищ, кустарниковых зарослей, заболоченных земель, разного рода неудобий и т.д.

Оценки общего баланса углерода на территории России, полученные за последние 20 лет, охватывают

широкий диапазон значений. Здесь следует упомянуть две диаметрально противоположные оценки баланса углерода за 1990 г., выполненные в ИФХиБПП РАН [16] и ИАASA [20]. В работе [16] территория России была обозначена как *территория стока* углекислого газа в количестве около 1 Гт С/год. Позднее были внесены коррективы в состав источников CO_2 и его стоков, а также учтён фактор резкого сокращения пахотных угодий в стране, что способствовало значительному уменьшению эмиссии CO_2 в агросекторе. Зброшенные пахотные угодья превратились из источника CO_2 в его сток [21]. Уровень неопределённости в этих оценках составил около 20%.

Принципиально иной результат был получен в проекте ИАASA [20], согласно которому территория России в целом являлась *источником углекислого газа* в размере 527 млн. т С/год. Этот результат вступал в противоречие с объективными данными, полученными в проектах ГНТП-18. Правда, в последующих публикациях в ИАASA внесли коррективы в подсчёт баланса, и территория России уже определялась в качестве стока углекислого газа [21]. Дальнейшие публикации сотрудников ИАASA [22] о балансе углерода лишь подтвердили тот факт, что Россия — абсолютный сток углерода: для 2003–2008 гг. среднегодовой чистый сток CO_2 оценивался в 567 ± 259 млн. т С/год, а для 2009 г. — в 593 ± 160 млн. т С/год.

При анализе углеродного баланса в целом для Северного полушария П. Цианс с соавторами [23] показали, что чистый сток углерода в России в 2000–2004 гг. составил порядка 0,6–1,0 Гт С/год. В работе международного коллектива авторов [22] приведены сравнительные данные нетто-стока углерода в наземных экосистемах, полученные с помощью трёх методов: инвентарного, инверсионного моделирования и метода турбулентных пульсаций (ТП), или вихревой ковариации. Последний метод некоторые авторы также называют микроклиматологическим. Получены довольно контрастные результаты. Нижняя граница стока оценена в 342 млн. т С/год (инвентарный метод и ТП), верхняя граница — в 1350 млн. т С/год (инверсионное моделирование), средняя величина стока по трём методам — 613 млн. т С/год. Для лесов России величины стока углерода, полученные тремя методами, оказались довольно близкими: 615, 662 и 554 млн. т С/год соответственно.

Региональные оценки баланса углерода имеют не только научное, но и экономико-политическое значение, поскольку направлены на его использование в качестве инструмента для определения меры ответственности различных государств за эмиссии парниковых газов — основного фактора изменения климата. В этой связи Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК) разработала Программу МГЭИК по национальным кадастрам

парниковых газов [24]. Этот документ предназначен для оценки странами кадастров парниковых газов и подготовки докладов в соответствии с Рамочной конвенцией ООН об изменении климата.

Согласно парижским договорённостям, для России предлагается установить максимально возможный учёт вклада лесов в баланс углерода, который должен составлять не более 13,3% выбросов базового 1990 г. [25]. Индустриальная эмиссия парниковых газов за 1990 г. составила 668 млн. т С/год, значит, может быть зачтена величина стока 87 млн. т С/год. Это малая относительная величина от чистого поглощения CO₂ растительным покровом России. Отметим, что подобные оценки имеют довольно широкий диапазон, но самая низкая из них показывает, что нетто-сток углерода на территории нашей страны оценивается не ниже 200–300 млн. т С/год, а средняя из более чем 10 оценок – 714±260 млн. т С/год. Игнорирование МГЭИК значительной части стокового потенциала экосистем России в будущем может обернуться для нас большими ограничениями в использовании ископаемого топлива.

Работа выполнена при финансовой поддержке программы президиума РАН № 15 “Природные катастрофы и адаптационные процессы в условиях изменяющегося климата и развития атомной энергетики”.

ЛИТЕРАТУРА

1. Киотский протокол к Рамочной конвенции Организации Объединённых Наций об изменении климата. Киото, Япония, 1997.
2. *Le Quéré I C., Andrew R.M., Canadell J.G. et al.* Global Carbon Budget 2016 // *Earth Syst. Sci. Data*. 2016. V. 8. P. 605–649.
3. *Friedlingstein P., Andrew R.M., Rogelj J. et al.* Persistent growth of CO₂ emissions and implications for reaching climate targets // *Nat. Geosci.* 2014. V. 7. P. 709–715.
4. *Базилевич Н.И., Родин Л.Е.* Продуктивность и круговорот элементов в естественных и культурных фитоценозах // Биологическая продуктивность и круговорот элементов в растительных сообществах. Л.: Наука, 1971. С. 5–32.
5. *Базилевич Н.И.* Биологическая продуктивность экосистем Северной Евразии. М.: Наука, 1993.
6. Дыхание почв. Научные труды / Под ред. Г.А. Заварзина, В.Н. Кудеярова. Пушино: ПНЦ РАН, 1993.
7. *Заварзин Г.А.* Цикл углерода в природных экосистемах России // *Природа*. 1994. № 7. С. 15–18.
8. *Мокроносов А.Т.* Фотосинтез и изменение содержания CO₂ в атмосфере // *Природа*. 1994. № 7. С. 25–27.
9. *Кудеяров В.Н.* Выделение углекислого газа почвенным покровом России // *Природа*. 1994. № 7. С. 37–43.
10. *Орлов Д.С.* Трансформация органического вещества в гумусе // *Природа*. 1994. № 7. С. 32–36.
11. *Исаев А.С.* Углерод в лесных экосистемах // *Природа*. 1994. № 7. С. 18–21.
12. *Замолодчиков Д.Г.* Углеродный баланс тундровой и лесотундровой зон // *Природа*. 1994. № 7. С. 22–24.
13. *Вомперский С.Э.* Биосферное значение болот в углеродном цикле // *Природа*. 1994. № 7. С. 44–47.
14. Глобальные изменения природной среды и климата. Избранные научные труды / Под ред. Н.П. Лавёрова. М.: Министерство науки и технологий РФ, 1997.
15. Круговорот углерода на территории России // Глобальные изменения природной среды и климата. Избранные научные труды / Под ред. Г.А. Заварзина. М.: Министерство науки и технологий РФ, 1999.
16. *Кудеяров В.Н., Заварзин Г.А., Благодатский С.А. и др.* Пулы и потоки углерода в наземных экосистемах России. М.: Наука, 2007.
17. *Щепаченко Д.Г., Швиденко А.З., Лесив М.Ю. и др.* Площадь лесов России и её динамика на основе синтеза продуктов дистанционного зондирования // *Лесоведение*. 2015. № 3. С. 163–171.
18. *Швиденко А.З., Щепаченко Д.Г.* Углеродный бюджет лесов России // *Сибирский лесной журнал*. 2014. № 1. С. 69–92.
19. *Замолодчиков Д.Г., Грабовский В.И., Шуляк П.П., Честных О.В.* Влияние пожаров и заготовок древесины на углеродный баланс лесов России // *Лесоведение*. 2013. № 5. С. 36–49.
20. *Nilsson S., Shvidenko A., Stolbovoi V. et al.* Full carbon account for Russia. Laxenburg: IIASA, 2000.
21. *Kurganova I.N., Kudeyarov V.N., Lopes de Gerenyu V.O.* Updated estimate of carbon balance on Russian territory // *Tellus B*. 2010. V. 62. P. 497–505.
22. *Dolman A.J., Shvidenko A., Schepaschenko D. et al.* An estimate of the terrestrial carbon budget of Russia using inventory-based, eddy covariance and inversion method // *Biogeosciences*. 2012. V. 9. P. 5323–5340.
23. *Ciais P., Canadell J.G., Luyssaert S. et al.* Can we reconcile atmospheric estimates of Northern terrestrial carbon sink with land-based accounting? // *Curr. Opin. Environ. Sustain.* 2010. V. 2. P. 225–230.
24. Программа МГЭИК по национальным кадастрам парниковых газов / Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК), 2003.
25. *Романовская А.А., Федеричи С.* Квота на выбросы и роль лесного сектора в национальных обязательствах Российской Федерации в новом климатическом соглашении // *Труды Санкт-Петербургского НИИ лесного хозяйства*. 2015. № 1. С. 22–38.

УЧАСТИЕ СОВЕТСКОЙ ДЕЛЕГАЦИИ В I ВСЕМИРНОМ КОНГРЕССЕ ИРАНИСТОВ

© 2018 г. Н.З. Мосаки, Л.М. Раванди-Фадаи

Институт востоковедения РАН, Москва, Россия

e-mail: nodarmossaki@gmail.com, ravandifadai@yahoo.com

Поступила в редакцию 05.06.2017

В статье освещается работа советской делегации на I Всемирном конгрессе иранистов, состоявшемся в 1966 г. в Тегеране, сообщение о котором было опубликовано в «Вестнике АН СССР». Архивные материалы позволяют рассмотреть деятельность советских востоковедов в ином ракурсе и проследить, как Советский Союз в рамках конгресса изыскивал возможности оживления советско-иранских отношений. Деятельность делегации выдающихся советских учёных, представлявших различные области иранистики, способствовала ознакомлению зарубежных специалистов с достижениями советского востоковедения в условиях противостояния Советского Союза, США и других западных стран в области иранистических исследований. Обращают на себя внимание выводы по итогам конгресса, в частности, касающиеся освещения за рубежом трудов советских востоковедов.

Ключевые слова: иранистика, советские иранисты, I Всемирный конгресс иранистов, научно-культурные связи Ирана и СССР.

DOI: 10.7868/S086958731802010X

До окончания Второй мировой войны Советский Союз, игравший огромную роль во внутренней и внешней политике Ирана, рассматривался в качестве сильной, но чуждой державы, способной обеспечивать соблюдение своих геополитических интересов. В послевоенные годы СССР превратился в стороннего наблюдателя, который пытался улучшить отношения с Ираном, вовлечённым в орбиту американской политики на Ближнем и Среднем Востоке.

Руководство Советского Союза ставило перед собой в этой области весьма скромные задачи, опираясь в большей степени на аполитичные схемы, привлекая культурные и научные организации, которые работали в крайне невыгодных условиях ввиду жёстких ограничений культурных программ со стороны иранских властей (порой даже запрещающих ввоз советской литературы), конкурируя с США и Великобританией за культурное влияние в Иране. В конце 1950-х – начале 1960-х годов советско-иранские культурные контакты заметно активизировались. Их следует рассматривать в контексте изменений в политической сфере, а также с учётом периода разочарования шаха политикой США в конце 1950-х годов, хотя некоторые ограничения деятельности советских культурных организаций в Иране всё ещё сохранялись [1].

Роль таких организаций, как Всесоюзное общество культурных связей с заграницей (ВОКС), Иранское общество культурной связи с Советским Союзом (ИОКС), Советское общество культурной связи с Ираном (СОКСИ), являвшихся важной частью политики СССР в отношении Ирана, в нашей статье не рассматривается. Она подготовлена на основе отчёта участников I Всемирного (Международного) конгресса иранистов, состоявшегося 31 августа – 7 сентября 1966 г. в Тегеране. Отчёт был



МОСАКИ Нодар Зейналович – кандидат исторических наук, старший научный сотрудник ИВ РАН. РАВАНДИ-ФАДАИ Лана Меджидовна – кандидат исторических наук, старший научный сотрудник ИВ РАН.

направлен Институтом народов Азии АН СССР¹ (ИНА АН СССР) в ГККС [2]. Опираясь исключительно на советские материалы, мы невольно освещаем различные стороны конгресса субъективно, однако представляем интересные факты, показывающие, что в существовавших тогда политических обстоятельствах иранистика была хотя и довольно узкой, но весьма важной областью стратегии СССР в отношении Ирана и рассматривалась как путь улучшения советско-иранских связей.

Конгресс стал чрезвычайно важным событием для мирового востоковедения и своеобразной выставкой достижений советской иранистики, традиционно считавшейся одной из наиболее сильных отраслей отечественного востоковедения². К сожалению, данное мероприятие так и не было широко освещено в российской ирановедческой литературе³.

Иранская сторона объявила задачей конгресса “координирование и кооперирование работ иранистов в международном масштабе для подготовки подробной и всеобъемлющей истории Ирана”, включающей не только социальную и экономическую историю, но и историю иранских языков, культуры, литературы, изобразительного искусства и науки. Официальными языками конгресса были персидский, английский и французский [2, л. 4, 6]. В его работе участвовали 120 зарубежных иранистов из 30 стран и 101 из Ирана: из США — 12 (в том

числе 2 американца, постоянно проживавшие и работавшие в Иране), по 11 человек из СССР и ФРГ, 11 — из Великобритании, 7 — из Турции, по 6 — из Франции и Индии, а также представители социалистических стран [2, л. 5, 6]. Изначально состав делегации СССР, председателем которой был назначен Бободжон Гафурович Гафуров (директор ИНА АН СССР, член-корреспондент АН СССР, вскоре, в 1968 г., избранный действительным членом АН СССР), включал следующих лиц:

- Абдул-Керим Али оглы Ализаде — заведующий отделом текстологии и публикации памятников в Институте народов Ближнего и Среднего Востока АН АзССР, академик АН АзССР (Баку);

- Рустам Муса оглы Алиев — кандидат филологических наук, научный сотрудник ИНА АН СССР, впоследствии доктор филологических наук, заведующий отделом восточной текстологии ИНА АН СССР, заведующий отделом в Рукописном фонде АН АзССР и в Институте литературы им. Низами АН АзССР;

- Александр Георгиевич Барамидзе — заведующий кафедрой истории древнегрузинской литературы Тбилисского государственного университета и директор Института истории грузинской литературы им. Ш. Руставели АН ГрузССР, академик АН ГрузССР (Тбилиси);

- Михаил Николаевич Боголюбов — декан восточного факультета Ленинградского государственного университета, член-корреспондент АН СССР (Ленинград), впоследствии избранный академиком АН СССР и иностранным членом АН ГрузССР;

- Иосиф Самуилович Брагинский — главный редактор издаваемого ИНА АН СССР и Институтом Африки АН СССР журнала “Народы Азии и Африки”, профессор МГУ им. М.В. Ломоносова и Таджикского государственного университета, член-корреспондент АН ТаджССР (Москва);

- Александр Николаевич Болдырев — доктор филологических наук, профессор, заведующий кафедрой иранской филологии восточного факультета Ленинградского государственного университета (Ленинград);

- Михаил Исаакович Занд — научный сотрудник ИНА АН СССР, в 1971 г. эмигрировавший в Израиль, где стал профессором Еврейского университета в Иерусалиме;

- Абдулгани Мухаммедович Мирзоев — заведующий отделом востоковедения и письменного наследия АН ТаджССР, академик АН ТаджССР (Душанбе);

- Акоп Давидович Папазян — кандидат исторических наук, заведующий сектором средневековой

¹ Учреждённый в 1818 г. в Петербурге Азиатский музей вместе с рядом других востоковедческих структурных подразделений Академии наук в 1930 г. был реорганизован в Институт востоковедения (ИВ) АН СССР, а в 1950 г. переведён в Москву (в 1960-х годах — Институт народов Азии АН СССР). В Ленинграде создан Сектор восточных рукописей ИВ АН СССР, преобразованный в 1956 г. в Ленинградское отделение, с 1991 г. — Санкт-Петербургский филиал ИВ РАН. В 2007 г. на базе филиала был создан Институт восточных рукописей РАН.

² Сообщения о поездке советской делегации на I Всемирный конгресс иранистов были опубликованы в журналах “Вестник АН СССР” [3] и “Народы Азии и Африки” (ныне — “Восток. Афро-Азиатские общества: история и современность”) [4]. Наиболее полный обзор прозвучавших на конгрессе докладов, в том числе зарубежных учёных, приводится в сообщении М.И. Занда. Там же в библиографии отмечается и публикация А.М. Мирзоева на таджикском языке в душанбинском журнале “Садои Шарк” (“Голос Востока”), посвящённая секции литературы и искусства на этом конгрессе. Несмотря на то, что некоторые незначительные сведения, содержащиеся в архивных материалах, вошли в сообщения М.И. Занда и М.С. Иванова, мы в своей работе опираемся на архивные документы, тем самым вводя их в научный оборот. Вместе с тем некоторые весьма интересные факты, касающиеся в большей степени политических аспектов поездки советской делегации, не вошли в упомянутые сообщения и публикуются впервые.

³ Так, даже в сборнике статей, посвящённом российской иранистике [5], нет упоминания об участии советской делегации в I Всемирном конгрессе иранистов.

письменности Матенадарана, уроженец Ирана (Ереван);

- Али Сойбат Сумбатович Сумбатзаде — директор Института народов Ближнего и Среднего Востока АН АзССР, академик АН АзССР (Баку);

- Шаислам Махмудович Шамухамедов — кандидат филологических наук, доцент Ташкентского госуниверситета, впоследствии доктор филологических наук, профессор, декан восточного факультета, проректор ТашГУ (Ташкент).

По различным причинам Б.Г. Гафуров, А.Г. Барамидзе и А.Д. Папазян⁴ не смогли принять участие в конгрессе. Вместо них в состав советской делегации были включены научный сотрудник Института языка и литературы АН ТаджССР, кандидат филологических наук, сын основоположника таджикской советской литературы Садриддина Айни — Камол Айни (Душанбе) и старший научный сотрудник Института этнографии АН СССР, доктор исторических наук, профессор Михаил Сергеевич Иванов (Москва), ставший вскоре заведующим кафедрой стран Ближнего и Среднего Востока ИСАА при МГУ им. М.В. Ломоносов. Председателем делегации назначили А.М. Мирзоева, секретарём — М.И. Занда [2, л. 6].

Конгресс включал два торжественных заседания, посвящённых его открытию и закрытию, два пленарных заседания и работу пяти отраслевых секций, которые возглавляли известные иранские специалисты соответствующих областей иранистики. Все мероприятия проходили в здании Тегеранского университета [2, л. 6–7]. Это важнейшее для Ирана мероприятие открыл шах Мохаммед Реза Пехлеви, произнёсший речь, в которой он подчёркивал невозможность решения каких-либо «межгосударственных конфликтов вооружённым путём и необходимость мирного сосуществования», что, собственно, стало основным политическим

тезисом его выступления. Шах выразил надежду на то, что «история, которую создают иранские учёные в сотрудничестве с выдающимися иранцами других стран мира, будет, несомненно, прежде всего историей одной из цивилизаций и культур человечества, а не историей, заключающейся в изложении военных и политических побед и завоеваний» [2, л. 7].

На открытии были оглашены приветствия, поступившие в адрес конгресса из стран-участниц. Приветствие советской стороны было представлено на русском и персидском языках за подписями главного учёного секретаря президиума АН СССР академика Я.В. Пейве и члена-корреспондента АН СССР Б.Г. Гафурова. Персидский текст был оглашён А.М. Мирзоевым. Персидский и русский тексты, отпечатанные типографским способом бронзой, были переданы советской стороной в оргкомитет конгресса [2, л. 8].

В первый день работы форума (31 августа) в летней резиденции шаха, в Саадабадском дворце, расположенном в районе Шемиран в Тегеране, был устроен приём в честь иностранных участников. Он начался с церемонии знакомства шаха и шахини с зарубежными учёными. Шах с женой подходили к каждому участнику в сопровождении генерального секретаря конгресса Ш. Шефа, здоровались и разговаривали в течение одной-двух минут. Вопросы шаха были одни и те же: «Где работаете? Из какого вы города? Где так хорошо изучили персидский язык? Не назовёте ли ваши основные труды?» и т.д. [2, л. 18]. Несколько отличался по смыслу и продолжительности разговор шаха с М.С. Ивановым. Узнав, что тот занимается новой и новейшей историей Ирана, шах пригласил его остаться на некоторое время в Иране и, так сказать, живём ознакомиться с изменениями и реформами, проводимыми в стране.

Чуть позже состоялась непродолжительная беседа шаха с членами советской делегации — К.С. Айни, Р.М. Алиевым, М.И. Зандом и Ш.М. Шамухамедовым, которую стоит привести здесь полностью в том виде, в котором она передана в отчёте советской делегации, учитывая, что советская сторона придавала этой встрече особый смысл.

«Западногерманский делегат В[альтер]. Хинц рассказывал шаху об изучении древнего Ирана и древнеиранских языков в Западной Германии. Выслушав его, шах обратился к стоящему рядом с В. Хинцем М.И. Занду и сказал: «Я слышал, что в вашей стране, в Советском Союзе, ведётся очень большая работа по изучению древнего Ирана и древнеиранских языков» (то, что шах говорил с М.И. Зандом до этого не более двух минут, но при этом запомнил, что Занд — член советской делегации, говорит, очевидно, о профессиональной

⁴ В архивных материалах отсутствуют сведения, указывающие на причину замены ведущих советских иранистов. Однако, учитывая желание советской стороны представить на конгрессе политически и идеологически нейтральные доклады, можно понять логику замен. Не касаясь анализа научной деятельности заменённых учёных, напомним критику и обвинения таджиков в «паниранизме» со стороны некоторых видных советских востоковедов, в наиболее явной форме звучавшие в 1940-х годах и позднее, в том числе в связи с работами Б.Г. Гафурова [6, с. 39]. Что касается А.Д. Папазяна, большая часть научной деятельности которого была связана с изучением истории Армении в периоды иранского и османского владычества, и А.Г. Барамидзе, одного из наиболее видных специалистов в изучении памятников древнегрузинской литературы, которые подверглись значительному влиянию персидской поэзии, то, безусловно, принимался во внимание тот факт, что освещение указанных тем через призму воззрений армянских и грузинских историков могло противоречить взглядам иранских учёных.

тренированности памяти шаха или о том, что шах предварительно ознакомился с составом делегаций или, по меньшей мере, с составом советской делегации по представленным ему фотографическим материалам). Занд ответил, что замечания шаха совершенно справедливы, и вкратце рассказал о большой работе, проводимой в СССР в этой области, о традиции изучения Древнего Ирана и древнеиранских языков в нашей стране, о недавно скончавшихся академиков [И.А.] Орбели и [В.В.] Струве, которые так много сделали в этой области (при упоминании этих имён шах сказал: “Да, я много слышал о них и знаком с их трудами”), о работах учёных старшего и среднего поколения и о ставших недавно появляться книгах и статьях молодых учёных, посвятивших себя изучению истории Древнего Ирана и древнеиранских языков, называл имена и основные работы этих учёных. Когда Занд упомянул работу [И.М.] Дьяконова “История Мидии”, В. Хинц воскликнул: “Ваше величество, это лучшая работа по истории Мидии!”, а при упоминании Зандом работ М.[А.-К.] Дандамаева по истории Ахеменидов и ахеменидским надписям В. Хинц сказал: “Это блестящие работы”. В заключение Занд коротко рассказал об обнаруженных в Советском Союзе археологических и археографических материалах по среднеиранским языкам — парфянскому и согдийскому — и об успешной расшифровке советскими учёными этих материалов. К.С. Айни кратко добавил, как были найдены согдийские материалы на горе Муг. Затем стоящий рядом Р.М. Алиев рассказал вкратце о большой работе, проводимой в СССР в области изучения классической литературы на языке фарси и её переводах на русский и другие языки народов СССР, о той большой популярности, которой пользуется классическая персидская литература у советского читателя, и о больших тиражах, которыми издаются эти переводы, и перечислил ряд классиков, указав, что фактически все классики изданы в русских переводах, а многие из них и в переводах на другие языки. Занд добавил, что многие персидские классики, а также многие неизвестные прежде сочинения литературного и исторического характера на персидском языке, обнаруженные советскими учёными, публикуются в выпускаемой крупнейшим научным издательством серии “Памятники письменности Востока”. Р. Алиев добавил, что советские учёные и Академия наук СССР были бы рады сотрудничать с иранскими учёными и иранскими научными организациями в области публикаций. Шах, слушавший всё с большим интересом и часто одобрительно кивавший головой, сказал, что он приветствует такое сотрудничество и что иранская сторона готова на совместные работы в области иранистики» [2, л. 19–21].

Необходимо отметить, что работа советской делегации как на конгрессе, так и вне его проходила в тесном сотрудничестве с посольством СССР в Иране, координировавшим всю деятельность делегации. Советская делегация представила в посольство планы своей работы и темы докладов. С учётом политической обстановки руководство посольства предлагало внимательно просмотреть и обсудить все доклады советской делегации, снять идеологическую составляющую и “излишне резкие формулировки”. В этом смысле наибольшее опасение посольства “вызывал доклад М.С. Иванова, в своём первоначальном виде доведённый до современности”. Доклад был дополнительно прочитан и тщательно прорецензирован руководителем и секретарём делегации, а также членами делегации И.С. Брагинским и А.С. Сумбатзаде и обсуждён с М.С. Ивановым. При этом общение проходило на открытом воздухе, так как посольство предупреждало, что номера отеля “Хилтон”, где была размещена советская делегация, “возможно, оборудованы аппаратурой для прослушивания” [2, л. 10]. Членам делегации следовало беседовать в отеле лишь на самые общие темы, не представлявшие какого-либо интереса для иранских спецслужб [2, л. 11]. Рекомендации пересмотреть доклад в “сторону снятия отдельных формулировок”, которые могли быть поняты как “излишне прямая пропаганда идей антимонархизма и коммунизма с трибуны конгресса, были высказаны также А.Н. Болдыреву”.

По итогам обсуждения было решено не оглашать и не передавать для публикации доклады А.С. Сумбатзаде “Иранистика в Азербайджанской ССР” и Ш.М. Шамухамедова “Иранистика в Узбекской ССР”, так как “тематика изучения Ирана в каких-либо странах или научных центрах не предусматривалась программой работ конгресса”, а сами указанные доклады, по мнению сотрудников посольства, могли быть “истолкованы как пропагандистские”. Все пожелания и замечания, высказанные М.С. Иванову, были им полностью учтены в окончательном варианте доклада [2, л. 11]. В результате количество докладов, представленных на конгрессе советской делегацией, было меньше, чем планировалось изначально, оно корректировалось с учётом политических и дипломатических нюансов.

На пленарных заседаниях конгресса преобладали доклады источниковедческого характера, каждая делегация могла представить не более одного доклада. Советские учёные выступили с наибольшим числом докладов (среди иностранных участников) — девятью, причём все они собрали огромную аудиторию, получили высокую оценку и были встречены весьма положительно [2, л. 5, 11]; восемь докладов были прочитаны на персидском языке, а сообщение М.И. Занда, чтобы опровергнуть

суждения о том, “что, несомненно, хорошее владение персидским среди советских иранистов сопровождается слабым знанием западных языков”, было прочитано на английском языке [2, л. 11, 12]⁵. В целом на конгрессе царила чрезвычайно дружеская атмосфера, ни в одном из оглашённых докладов “не содержалось антисоветских выпадов и высказываний” [2, л. 12]. Однако была отмечена одна, по словам советских иранистов, “скорее всего, непреднамеренная попытка превратно истолковать отдельные положения одного из докладов советской делегации”. Турецкий участник конгресса А.А. Теш, положительно отзываясь о докладе А.А. Ализаде, вместе с тем выразил мнение, что из доклада “якобы следует, что главную роль в истории рассматриваемого периода играли всё же отдельные исторические личности”. На это докладчик ответил, что “основное содержание доклада — определение социально-экономических критериев периодизации истории Ирана XI—XII вв.”, а исторические личности “отмечаются в докладе в соответствии с той ролью, которую они действительно играли в тот период”. В недостаточном внимании к “сопоставлению экономики сельджукского периода с экономикой предшествующего и последующего времён А.А. Ализаде упрекнул и известный иранский историк-экономист доктор Х. Пирния”. Однако, как отмечал докладчик, такой анализ не входил в задачи его доклада [2, л. 12, 13].

Как выяснилось, против советских иранистов со стороны западных учёных в Иране велась своего рода борьба, о чём говорил в отчёте по итогам командировки в Иран в октябре 1964 г. член советской делегации Р.М. Алиев. Так, многие преподаватели литературного факультета Ширазского университета, находившиеся под влиянием американцев, откровенно признавались Алиеву, что не могут публиковать свои работы в университетских изданиях, если в них имеются ссылки на работы советских учёных [7, л. 221]. Отмечались также попытки замолчать последние советские работы в области изучения Авесты — знаменитого памятника древнеиранской литературы, собрания священных текстов зороастрийцев. В докладе на эту тему известного западногерманского ираниста В. Ленца имелся специальный раздел “Новейшие публикации”, где были перечислены все “западные

работы авестологического содержания”, вышедшие в 1957—1966 гг., но не приводилось ни одной работы советских учёных. Как отмечала советская сторона, “допустить полное неведение В. Ленцем существования таких работ невозможно, так как хотя бы названия, выходные данные и краткую характеристику он мог почерпнуть из существующих на западных языках библиографических обзоров и указателей советских работ по истории и филологии древнего Ирана” [2, л. 13]. В своём выступлении М.И. Занд, касаясь доклада В. Ленца, отметил, “что отсутствие в докладе сведений о работах советских учёных является существенным недостатком, перечислил советские работы в этой области и охарактеризовал их значение для авестологии” [2, л. 13]. М.С. Иванов тоже указывал, что в некоторых выступлениях ни слова не говорилось об исследованиях советских учёных по истории Ирана, в частности, в Новое и Новейшее время, хотя, по его мнению, без учёта советской литературы нельзя “составить правильного представления о состоянии изучения этих периодов иранской истории” [3, с. 62].

На последнем заседании конгресса его руководство сообщило о предполагаемом создании Всемирной ассоциации иранистов и проведении регулярных конгрессов раз в три года, а также огласило состав Постоянного комитета иранистических конгрессов, в состав которого было включено “25 учёных, из них 10 иранцев и 15 иранистов различных стран мира, в том числе два советских представителя — Б. Гафуров, включённый в комитет заочно, и профессор А.Н. Болдырев”, который вошёл также в состав Библиографической комиссии, возглавляемой известным иранским библиографом И. Афшаром [2, л. 14].

По окончании конгресса советская делегация передала Библиотеке Пехлеви около 50 книг по иранистике, изданных в СССР. В основном это были публикации персидских классических текстов, вышедших в Москве в серии “Памятники письменности Востока” и в Баку, а также переводы классиков персидской литературы на русский, узбекский и азербайджанский языки [2, л. 15].

Работа нашей делегации вне конгресса также была чрезвычайно насыщенной. К советским учёным поступали предложения выступить по радио и на телевидении. Иранская сторона предложила трём членам советской делегации (наибольшее количество среди всех делегатов конгресса) выступить с докладами по всеиранскому радио. А.М. Мирзоев представил доклад “Литературные источники Средней Азии XVII в. и их значение для изучения фарсиязычной литературы указанного периода”. А.Н. Болдырев выступил с рассказом о своих основных опубликованных работах. М.И. Занд

⁵ Следует отметить, что представление о слабом владении английским языком было обусловлено в первую очередь небольшим количеством выпускаемой в СССР англоязычной научной литературы, что, безусловно, ограничивало возможность распространения достижений советских востоковедов, в частности, иранистов. Именно из-за этого многие работы высокого уровня даже по прошествии многих лет так и не получили заслуженного мирового признания, особенно если учитывать наукометрические показатели (цитирования, ссылки и т.п.).

зачитал доклад “Первые памятники поэзии на языке фарси (VII–IX вв.)”. Кроме советских представителей, на иранском радио выступали и другие зарубежные иранисты. Один доклад был представлен американским учёным М. Смитом. Как рассказывали с “неудовольствием” советским делегатам сотрудники радио, “М. Смит столь плохо говорил по-персидски, что пришлось попросить его изложить свой доклад по-английски, а затем переводить его на персидский язык” [2, л. 16]. По инициативе иранской стороны советские делегаты дали три интервью по радио. В свою очередь, “Р.М. Алиев принял участие в студийной телевизионной передаче, посвящённой конгрессу”, и выступил с сообщением о его работе на арабском языке по иранскому вещанию на арабские страны, а К.С. Айни рассказал на персидском языке на киностудии “Парс фильм” о кинематографии в Таджикистане [2, л. 17].

12 сентября советские учёные приняли участие в вечере, организованном ИОКС и иранской общественностью. Там присутствовали многие представители иранской научной интеллигенции, а также некоторые иностранные участники конгресса. Дружественные речи произнесли И.С. Брагинский, рассказавший о своих впечатлениях о конгрессе и в целом об Иране, и А.Н. Болдырев. Р.М. Алиев выступил с сообщениями о последних работах советских иранистов и о переводах персидской литературы в СССР. Представители агентства печати “Новости” в Тегеране попросили членов советской делегации подготовить посвящённый их участию в конгрессе раздел для очередного номера журнала “Ахбар”, издававшегося советским посольством [2, л. 17–18].

Конгресс продемонстрировал заметное развитие иранистики в мире, позволил советским учёным установить личные контакты с зарубежными коллегами, прояснить характер, тенденции и проблематику иранистических исследований в различных странах, осознать своё место в мировой иранистике, а также её слабые и сильные стороны [2, л. 23]. Советская делегация на конгрессе была, без преувеличения, в центре внимания, чему способствовали высокий научный уровень докладов [2, л. 25], а также свободное владение персидским языком. Немаловажным фактором, повлиявшим на столь высокую оценку советской делегации, стало то, что в её составе “значительное место было уделено учёным восточных республик СССР, связанных с Ираном культурно-историческими традициями” [2, л. 26]. Необходимо отметить, что культурная близость исторически использовалась Советским Союзом в отношениях со странами Востока, в частности, закавказские республики активно участвовали в международном культурном сотрудничестве с Ираном [8, с. 177].

Основным итогом конгресса, по мнению делегации из СССР, стало понимание того факта, что влияние советской науки на мировую иранистику оказалось “в явной диспропорции с достижениями советских учёных в различных областях изучения истории и культуры Ирана” [2, л. 27]. Дело было в слабом освещении исследований советских учёных за рубежом, отсутствии какой бы то ни было “рекламы” их трудов. Иранские и зарубежные иранисты знакомились с работами советских учёных большей частью “по рецензиям и обзорам, по сноскам и оценкам в работах на западных языках и на персидском языке, то есть из вторых рук, причём не всегда эти обзоры, пересказы и т.п.” были “достаточно квалифицированными, а иногда и просто недобросовестными”. В результате практически все советские работы оставались недоступны зарубежным учёным [2, л. 27]. С целью более широкого ознакомления зарубежных иранистов с советской наукой наша делегация предложила изыскивать и использовать все возможности для публикации работ советских иранистов на персидском, а также западных языках как в Советском Союзе, так и за его пределами [2, л. 29].

Как отмечалось в отчёте, слабой стороной советской делегации на конгрессе стало отсутствие среди делегатов искусствоведов, этнографов, диалектологов и фольклористов, преобладание же литературоведов (7 человек из 11), хотя и отражало диспропорцию в соотношении иранистических кадров в Советском Союзе, тем не менее требовало некоторого её сглаживания при формировании делегации путём выделения места в ней иранистам других отраслей [2, л. 26]. Составы делегаций, по сути, отражали соотношение отраслей иранистики в своих странах. Это касалось и делегации из США, которая была наиболее представительной как по именам, так и по числу участников, но в её составе отсутствовали литературоведы, что, по мнению советских учёных, неплохо знакомых с американской иранистикой, стало “слабой стороной американской делегации”, характеризующей слабость американской иранистики в целом. Американская делегация представила всего лишь один теоретический доклад, который сделал “не собственно иранист”, а известный исламовед (арабист) Г.Э. фон Грюнебаум [2, л. 26].

По итогам конгресса советская делегация отметила некоторые наблюдаемые, а также ожидаемые тенденции в развитии мировой иранистики. Говоря об Иране, делегаты обращали внимание на то, что учёные этой страны добились ощутимых успехов в ряде отраслей иранистики, и произошло это прежде всего в сотрудничестве с западными востоковедами, что позволило Ирану занять лидирующие позиции в “таких областях, как критические издания текстов, каталогизация рукописей, иранистическая

библиография”. Тем не менее советские делегаты указывали на нехватку в Иране квалифицированных лингвистов, археологов, этнографов, фольклористов [2, л. 24]. Поэтому советская сторона предложила Ирану более тесно сотрудничать в научно-культурной сфере, в частности, организовать “обмен учёными с иранской стороной, командирование наших учёных на более или менее длительные сроки в Иран, приглашение иранских аспирантов для обучения по слабо представленным в Иране специальностям”, проводить совместные археологические экспедиции, тем более что на этом поприще в Иране активно трудились французские, американские, английские и даже итальянские археологи [2, л. 28]. С целью развития культурных отношений с Ираном советские делегаты говорили о возможности создания в этой стране “советско-иранского института иранистических исследований”, наподобие Франко-иранского и Англо-иранского институтов в Тегеране, а также американского Азиатского института в Ширазе [2, л. 28]. Эти меры стали бы, по их мнению, “одним из действенных проводников советского идеологического воздействия на иранскую историографию и литературоведение” [2, л. 27].

Обращала на себя внимание активность в сфере культурно-научного сотрудничества с Ираном не только США, Франции, Великобритании, Германии, но и ранее не замеченных в этой области стран. На конгрессе присутствовали два делегата из Японии, иранистика в которой не имела давних традиций. Очевидно, её развитие было непосредственно связано с политикой Японии на Ближнем и Среднем Востоке и её активным экономическим проникновением в этот регион, в частности в Иран [2, л. 25], к чему власти предпринимали энергичные усилия [9, р. 131].

Перед отъездом М.Н. Боголюбов и М.И. Занд с “санкции посольства” встретились с проживавшим в те годы в Тегеране всемирно известным иранистом и крупнейшим знатоком истории исмаилизма В.А. Ивановым, бывшим сотрудником Азиатского музея, в начале 1920-х годов эмигрировавшим из России через Бухару в Иран, затем переехавшим в Индию и принявшим английское подданство. Иванов на протяжении ряда лет был ведущим редактором научных публикаций основанного в Бомбее “Исмаилитского общества”, спонсируемого главой исмаилитов Ага-ханом. В 1958 г. его пригласили читать лекции в Тегеране, где он и жил до своей кончины. Будучи за границей, В.А. Иванов “регулярно посылал во все крупные востоковедные библиотеки СССР все свои работы”, а также завещал ИНА АН СССР “ всю свою библиотеку и богатейший архив”. В разговоре с советскими делегатами он просил содействия в публикации труда всей его жизни в Советском Союзе на русском языке. Делегаты обещали разобраться

в ситуации и высказали мнение, что публикация работы В.А. Иванова на русском языке, учитывая его вклад в иранистику, была бы оправдана [2, л. 21, 22], тем более уже имелся подобный прецедент в отношении работ другого востоковеда-эмигранта В.Ф. Минорского, работы которого публиковались в Советском Союзе [2, л. 23].

Следует сказать, что конгрессу предшествовало начавшееся в 1960-х годах сотрудничество между советскими и иранскими научными учреждениями и учёными в области востоковедческих исследований, что было обусловлено в том числе наличием в России и СССР огромного фонда персидских рукописей, памятников литературы и давними традициями иранистики.

В рамках иранско-советского культурного сотрудничества осуществлялся книгообмен, в частности, между ИНА АН СССР, Тегеранским и Исфаханским университетами, Национальной библиотекой Ирана, “Анджумани кетаб” (Книжное общество Ирана), Иранским обществом по изучению Древнего Ирана, а также с рядом известных учёных и деятелей культуры. Как отмечалось в письме Библиотеки ИНА АН СССР в ГККС, эти связи позволили распространять информацию о достижениях советских учёных и содействовали установлению дружеских отношений [10, л. 183]. Международные библиотечные связи и книгообмен являлись в те годы для Советского Союза, бывшего лидером в области книгоиздания в мире, одной из важных и в то же время малозатратных областей научного и культурного сотрудничества с зарубежными странами [11]. Например, в соответствии с пожеланием Тегеранского университета, советские специалисты изготовили 11 микрофильмов о древнеперсидских рукописях, хранившихся в Ленинградском отделении ИНА АН СССР, которые представляли большой интерес для исследователей иранской культуры. Этот дар был передан 18 сентября 1962 г. Посольством СССР ректору Тегеранского университета доктору Фархаду в присутствии представителей научной элиты Ирана [10, л. 183, 184].

В середине 1960-х годов, вслед за установлением книгообмена, начались поездки советских иранистов в Иран. 30 сентября 1964 г. туда для чтения лекций был направлен член советской делегации на конгрессе Р.М. Алиев, которому руководство ИНА АН СССР поручило приложить усилия, “чтобы как можно больше и подробнее рассказать о деятельности востоковедных организаций СССР и о достижениях советской иранистики” [7, л. 205.].

Усилия советских иранистов, направленные на оживление советско-иранских научных связей, увенчались определёнными результатами. Несмотря на идеологическую несовместимость,

культурно-научные связи между СССР и Ираном были значительно шире политических [12, с. 126]. Как отмечал находившийся в научной командировке в Иране в 1968 г. Ю.А. Рубинчик, многие иранские учёные хорошо знали советскую литературу по Ирану и внимательно следили за книгами, издающимися в Советском Союзе. Отдельные книги советских иранистов были уже изданы в переводе на персидский язык [13, с. 223].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Alvandi R.* Flirting with Neutrality: The Shah, Khrushchev, and the Failed 1959 Soviet-Iranian Negotiations // *Iranian Studies*. 2014. № 3. P. 419–440.
2. Государственный архив Российской Федерации. Ф. Р-9518. Оп. 1. Д. 1081. Л. 4–29. Отчёт о работе советской делегации на Всемирном конгрессе иранистов в Тегеране.
3. *Иванов М.С.* Международный конгресс иранистов в Тегеране // *Вестник АН СССР*. 1966. № 12. С. 59–64.
4. *Занд М.И.* Первый Всемирный конгресс иранистов в Тегеране // *Народы Азии и Африки*. 1967. № 3. С. 202–206.
5. *Иранистика в России и иранисты* / Отв. ред. Л.М. Кулагина. М.: ИВ РАН, 2001.
6. *Турсон А.* Одноликий Хумо и двурогий Искандар // *Иран-наме*. 2015. № 1–2. С. 24–87.
7. Государственный архив Российской Федерации. Ф. Р-9518. Оп. 1. Д. 502. Л. 205–224. Отчёт о командировке в Иран старшего научного сотрудника Института народов Азии АН СССР Алиева Р.М.
8. *Фейзуллаев Ф.Е.* Участие Советского Азербайджана в международном культурном и научном обмене в 20–30-е годы // *Вопросы истории*. 1987. № 9. С. 177–180.
9. *Nakanishi N.* Iranian Studies in Japan // *Iranian Studies*. 1987. № 2. P. 131–159.
10. Государственный архив Российской Федерации. Ф. Р-9518. Оп. 1. Д. 502. Л. 183–185. Справка по Ирану.
11. *Gvosdev Yu.* Publishing and Book Distribution in the USSR // *The Library Quarterly*. 1958. № 4. P. 269–276.
12. *Дунаева Е.В.* Россия и Иран: культурный аспект взаимодействия // *Российско-иранские отношения. Проблемы и перспективы* / Под ред. Е.В. Дунаевой, В.И. Сажина. М.: ИВ РАН, 2015. С. 124–138.
13. *Рубинчик Ю.А.* В филологических учреждениях Ирана // *Народы Азии и Африки*. 1969. № 3. С. 221–223.

ОФИЦИАЛЬНЫЙ
ОТДЕЛ

ПРЕЗИДИУМ РАН РЕШИЛ

(сентябрь 2017 г.)

• Избрать академика РАН **Александра Михайловича Сергеева** президентом ФГБУ “Российская академия наук”.

• Избрать сроком на пять лет вице-президентами РАН: академиков РАН **А.В. Адрианова, Ю.Ю. Балегу, В.Г. Бондура, И.М. Донник, В.В. Козлова, Н.А. Макарова, В.Н. Пармона, В.И. Сергиенко, А.Р. Хохлова, В.Н. Чарушина, В.П. Чехонина.**

• Избрать сроком на пять лет членами президиума РАН: члена-корреспондента РАН **И.О. Абрамову**, академиков РАН **С.М. Алдошина, М.Б.Д. оглы Алиева, Ж.И. Алфёрова, С.Н. Багаева, Н.С. Бортникова, Ю.В. Гуляева, Ю.Ю. Дгебуадзе, И.И. Дедова, Н.К. Долгушкина, А.Г. Забродского, Л.М. Зелёного**, члена-корреспондента РАН **В.В. Иванова**, академиков РАН **А.Ю. Измайлова, Е.Н. Каблова, А.Д. Каприна, Н.И. Кашеварова, Г.Я. Красникова, И.М. Куликова, Ю.Н. Кульчина, А.Н. Лагарькова, А.Г. Литвака, П.В. Логачёва, А.А. Макарова**, члена-корреспондента РАН **Д.М. Марковича**, академиков РАН **В.А. Матвеева, Г.Г. Матишова, Г.А. Месяца, Е.А. Микрина, Ю.М. Михайлова, А.М. Молдована, Н.В. Мушникова, Р.И. Нигматулина, Г.Г. Онищенко, В.Я. Панченко, А.Г. Папцова, Б.Н. Порфирьева, А.А. Потапова, С.В. Рожнова, Г.А. Романенко, В.А. Рубакова, А.Г. Румянцева, Г.Н. Рыкованова, Р.З. Сагдеева, В.А. Садовниченко, Ю.С. Соломонова, И.А. Тайманова, Г.В. Трубникова, В.А. Тутельяна, В.И. Фисинина, В.Ю. Хомича, А.Ю. Цивадзе, Б.Н. Четверушкина, Е.Л. Чойзенова, Е.В. Шляхто.**

• Избрать академика **Н.К. Долгушкина** главным учёным секретарём президиума РАН сроком на пять лет.

• Одобрить распределение обязанностей между вице-президентами РАН и главным учёным секретарём президиума РАН.

• Избрать сроком на пять лет академиками-секретарями:

Отделения математических наук РАН — академика **РАН В.В. Козлова**;

Отделения физических наук РАН — академика **РАН И.А. Щербакова**;

Отделения нанотехнологий и информационных технологий РАН — академика **РАН А.Л. Стемпковского**;

Отделения энергетики, машиностроения, механики и процессов управления РАН — академика **В.Е. Фортова**;

Отделения химии и наук о материалах РАН — академика **РАН М.П. Егорова**;

Отделения биологических наук РАН — академика **РАН М.П. Кирпичникова**;

Отделения наук о Земле РАН — академика **РАН А.О. Глико**;

Отделения общественных наук РАН — академика **РАН А.В. Смирнова**;

Отделения историко-филологических наук РАН — академика **РАН В.А. Тишкова**;

Отделения глобальных проблем и международных отношений РАН — академика **РАН А.А. Дынкина**;

Отделения физиологических наук РАН — академика **РАН В.А. Ткачука**;

Отделения сельскохозяйственных наук РАН — академика **РАН Ю.Ф. Лачугу**;

Отделения медицинских наук РАН — академика **РАН В.И. Стародубова**.

• Утвердить избранных общими собраниями региональных отделений РАН сроком на пять лет:

председателем Дальневосточного отделения РАН — академика **РАН В.И. Сергиенко**;

председателем Сибирского отделения РАН — академика **РАН В.Н. Пармона**;

председателем Уральского отделения РАН — академика **РАН В.Н. Чарушина**.

Сдано в набор 07.11.2017 г.

Подписано к печати 14.12.2017 г.

Дата выхода в свет 27.02.2018 г.

Формат 60 × 88¹/₈

Цифровая печать

Усл.печ.л. 12.0

Усл.кр.-отт. 2.9 тыс.

Уч.-изд.л. 12.0

Бум.л. 5.5

Тираж 230 экз.

Зак. 1936

Цена свободная

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77–67137 от 16 сентября 2016 г. в Роскомнадзоре

Учредитель: ФГБУ “Российская академия наук”

Издатель: ФГУП «Издательство «Наука», 117997 Москва, Профсоюзная ул., 90

Отпечатано в ФГУП «Издательство «Наука» (Типография «Наука»), 121099 Москва, Шубинский пер., 6