

ВЕСТНИК РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

научный и общественно-политический журнал

том 86 № 3 2016 Март

Основан в 1931 г.
Выходит 12 раз в год
ISSN: 0869-5873

*Журнал издаётся под руководством
Президиума РАН*

Главный редактор
В.Е. Фортов

Редакционная коллегия

Ж.И. Алфёров, А.Ф. Андреев, В.Н. Большаков,
В.И. Васильев, Г.С. Голицын, А.И. Григорьев,
И.И. Дедов, А.П. Деревянко, Ю.М. Каган, А.И. Коновалов,
В.В. Костюк (заместитель главного редактора),
Н.П. Лавёров, Г.А. Месяц, Ю.В. Наточин,
А.Д. Некипелов, О.М. Нефёдов, В.И. Осипов, Р.В. Петров,
В.В. Пирожков (ответственный секретарь), Г.А. Романенко,
Д.В. Рундквист, А.С. Спирин, В.С. Стёпин,
Л.Д. Фаддеев, Т.Я. Хабриева, Е.П. Челышев, А.О. Чубарьян,
В.Л. Янин

Заместитель главного редактора
Г.А. Заикина

Заведующая редакцией
В.В. Володарская

Адрес редакции: 119049 Москва, Крымский вал, Мароновский пер., 26
Тел.: 8(499) 238-21-44, 8(499) 238-21-23; тел.: 8(499) 238-25-10
E-mail: vestnik@naukaran.ru

Подписка на “Вестник РАН” по Москве
через Интернет WWW.GAZETY.ru

Москва
Издательство “Наука”

СОДЕРЖАНИЕ

Том 86, номер 3, 2016

Наука и общество

Е.И. Теруков, О.И. Шуткин

Перспективы солнечной энергетики в России 195

С кафедры Президиума РАН

А.В. Кузнецов

Зарубежные инвестиции российских компаний: конкуренция с западноевропейскими и восточноазиатскими ТНК 203

Теоретическая и практическая значимость изучения международной инвестиционной активности. *Обсуждение научного сообщества* 212

Из рабочей тетради исследователя

С. Бухер

Современные тенденции старения населения России 215

Обозрение

В.И. Молодин, Н.В. Полосьмак

Мультидисциплинарный подход к изучению археологических комплексов с мумифицированными объектами 224

Ж.Т. Тощенко

Зарождение нового социального класса 231

Проблемы экологии

А.В. Авилова

Каковы перспективы органического земледелия в России? 237

Точка зрения

С.И. Барцев, П.В. Белолипецкий, А.Г. Дегерменджи, Ю.Д. Иванова,

А.А. Почекутов, М.Ю. Салтыков

Новый взгляд на динамику климата Земли 244

За рубежом

В.Л. Макаров, А.Р. Бахтизин, Е.Д. Сушко, В.А. Васенин, В.А. Борисов, В.А. Роганов

Агент-ориентированные модели: мировой опыт и технические возможности реализации на суперкомпьютерах 252

Былое

Ю.В. Чудодеев

Взаимоотношения СССР и Китая накануне и в годы Второй мировой войны 263

В.С. Соболев

Характерный эпизод из истории отечественной науки 273

Научная жизнь

А.Ю. Петров

XXII Международный конгресс исторических наук 277

Письма в редакцию

Г.А. Леонов

Ускоренное научно-техническое развитие в условиях санкций 280

Официальный отдел

Президиум РАН решил. — Награды и премии 281

CONTENTS

Vol. 86, No. 3, 2016

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

E.I. Terukov, O.I. Shutkin

Prospects of the Solar Energetics in Russia 195

On the Rostrum of the RAS Presidium

A.V. Kuznetsov

Foreign Investments of Russian Companies: Competition with Western European and East Asian TNC 203

Theoretical and Practical Significance to Study the International Investment Activity.
Paper Discussion 212

From the Researcher's Notebook

S. Bucher

Aging of the Population in Russia: Current Trends and Indicators 215

Review

V.I. Molodin, N.V. Polos'mak

Multidisciplinary Approach to the Study of Archaeological Sites with Mummified Objects 224

Zh.T. Toshchenko

A New Social Class 231

Problems of Ecology

A.V. Avilova

What are the Prospects of Organic Farming in Russia? 237

Point of View

S.I. Bartsev, P.V. Belolipetsky, A.G. Degermendzhi, Yu. D. Ivanova,

A.A. Pochekutov, M. Yu. Saltykov

A New Look at the Dynamics of the Earth's Climate 244

Abroad

V.L. Makarov, A.R. Bakhtizin, E.D. Sushko, V.A. Vasenin, V.A. Borisov, V.A. Roganov

Agent-Oriented Models: World Experience and Technical Possibility of Implementation on Supercomputers 252

Bygone Times

Yu.V. Chudodeyev

Relations between the USSR and China on the eve and during the Second World War 263

V.S. Sobolev

Characteristic Episode from the History of Russian Science 273

Science News

A. Yu. Petrov

XXII International Congress of Historical Sciences 277

Letters to the Editor

G.A. Leonov

Accelerated Scientific and Technical Development in the Terms of Sanctions 280

Official Section

Decisions of the RAS Presidium. Anniversaries. Awards and Prizes 281

ПЕРСПЕКТИВЫ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В РОССИИ

Е.И. Теруков^а, О.И. Шуткин^б

^а Научно-технический центр тонкоплёночных технологий в энергетике
при Физико-техническом институте им. А.Ф. Иоффе РАН, Санкт-Петербург, Россия

^б ООО “Хевел”, Новочебоксарск, Россия

e-mail: e.terukov@hevelsolar.com; shutkin@hevelsolar.com

Поступила в редакцию 13.07.2015 г.

Солнечная энергетика является одной из самых перспективных отраслей возобновляемой энергетики. В России массовое развитие солнечной энергетики связано с организацией запущенного в феврале 2015 г. на ООО “Хевел” производства тонкоплёночных солнечных модулей на основе аморфного кремния. Компания призвана создать полноценную высокотехнологичную отрасль солнечной энергетики как альтернативу традиционным источникам энергии. Её деятельность направлена на повышение эффективности, снижение себестоимости и расширение сфер применения солнечных модулей. Для поддержки и развития этого производства при Физико-техническом институте им. А.Ф. Иоффе РАН в 2012 г. начал функционировать ООО “Научно-технический центр тонкоплёночных технологий”, главная задача которого – улучшение основных параметров солнечных модулей на основе аморфного кремния в интересах ООО “Хевел”.

Ключевые слова: солнечные модули, солнечная энергетика, тонкоплёночные технологии, аморфный кремний, гетероструктурный солнечный элемент.

DOI: 10.7868/S0869587316030208

Количество солнечной энергии, поступающей на Землю, превышает энергию всех мировых запасов нефти, газа, угля и других энергетических ресурсов, в том числе возобновляемых. Использование всего лишь 0.0125% солнечной энергии могло бы обеспечить все сегодняшние потребности мировой энергетики, а использование 0.5% –

полностью покрыть потребности в будущем. По существующим оценкам, солнечной энергии, поступающей на Землю каждую минуту, достаточно для того, чтобы удовлетворить текущие глобальные потребности человечества в энергии в течение года. Сегодня в мире установлено 140 ГВт мощностей солнечной энергетики при ежегодных темпах прироста 30–40 ГВт. Основу их составляют солнечные элементы на кристаллическом (41%) и поликристаллическом кремнии (45%).

Оставшуюся нишу занимают тонкоплёночные солнечные элементы на основе a-Si:H, CdTe и CuInSe. В России массовое развитие солнечной энергетики связано с организацией производства тонкоплёночных солнечных модулей на основе аморфного кремния на ООО “Хевел”, г. Новочебоксарск, запущенного в феврале 2015 г.

Для совершенствования имеющихся технологий планировалось разработать трёхкаскадный солнечный модуль, улучшить оптическое поглощение света в активных слоях модуля, повысить качество активных слоёв в каскадах и гетеропереходах, совершенствовать дизайн модулей. В результате ожидается увеличение КПД модулей на 14–15%. Резкое снижение цен на кристаллический кремний с 300 до 20 долл./кг за последние пять лет привело к необходимости модернизации



ТЕРУКОВ Евгений Иванович – доктор физико-математических наук, заместитель генерального директора по научной работе НТЦ ТПТ при ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН. ШУТКИН Олег Игоревич – кандидат экономических наук, заместитель генерального директора ООО “Хевел”.

действующего производства ООО “Хевел” под новую конкурентоспособную продукцию с помощью существующих технологических линий за вода.

Решение, апробированное в НТЦ на технологическом оборудовании, идентичном тому, которое имеется на ООО “Хевел”, состоит в использовании технологии изготовления солнечных элементов (СЭ) на основе кристаллического кремния, базирующейся на формировании гетеропереходов $a\text{-Si:H}/c\text{-Si}/a\text{-Si:H}$. В условиях НТЦ, близких к производству, КПД составил 21%, что позволяет выпускать конкурентоспособную продукцию. Правительство РФ включило модернизацию ООО “Хевел” в список приоритетных задач.

Солнечные элементы экологическим путём реализуют процесс прямого преобразования возобновляемой энергии солнечного света в электрическую энергию. За рубежом убежденность в необходимости развития фотоэнергетики (ФЭ), а именно, производства СЭ, подкрепляется конкретными инвестициями и политическими решениями, что обеспечило взрывной рост производства СЭ, который в последние 10 лет составлял 40–70% в год. Благодаря этому к 2014 г. производственные мощности промышленного изготовления солнечных элементов превысили 40 ГВт/год, а цены на фотовольтаические модули за последние три года упали в 2–3 раза. Для того чтобы ФЭ могла вносить значимый вклад в обеспечение человечества энергией, потребности в которой, по прогнозам, составят 28 ТВт к 2050 г. и 46 ТВт к 2100 г., необходимо решить две задачи: во-первых, нарастить производство солнечных элементов и довести ФЭ-системы до терраваттного уровня, во-вторых, снизить цену на электроэнергию, вырабатываемую солнечными станциями до приемлемого, конкурентоспособного уровня [1]. С обеими задачами фотоэнергетика планомерно справляется. В случае 40%-ного ежегодного роста терраваттный уровень производства будет достигнут уже к 2025 г. Что касается второй задачи, то стоимость электроэнергии, произведённой ФЭ-станциями, неуклонно снижается. К концу 2012 г. цена пикового ватта в модуле снизилась до уровня меньше 1 евро и, следуя экономическому закону, должна снижаться по мере увеличения накопленного производства.

Локомотивом солнечной энергетики являются солнечные элементы из кристаллического кремния. Ставка на кремний определяется необходимостью обеспечивать требуемый объём производства, для чего необходим неограниченный источник сырья для изготовления СЭ, который не будет загрязнять окружающую среду. Кремниевые солнечные элементы удовлетворяют этому требованию. Исходный материал — кварц — не только легкодоступен, но и распространён во многих частях света, что исключает опасность монополии. В на-

стоящее время более 90% всего объёма производства полупроводниковой солнечной фотоэнергетики составляют плоскостельные модули из кристаллического кремния [2]. Прогноз показывает, что в среднесрочной перспективе альтернативы кремнию не будет [3]. Европейская ассоциация производителей приборов фотовольтаики делает ставку на плоскостельный подход и планирует увеличить коэффициент полезного действия (КПД) СЭ в производстве до 20%, снизить расход кремния с 16 до 8 г/Вт, поскольку около половины стоимости модуля составляет цена кремниевой пластины (а значит, толщина СЭ должна уменьшиться с 300 до 120 мкм) [4–6].

В связи с бурным развитием солнечных элементов цена на поликремний — основу для получения мульти- и монокремния — в 2006–2008 гг. возросла с 200 до 450 долл./кг. Ситуация на рынке привела к резкому повышению интереса к тонкоплёночным технологиям на основе $a\text{-Si:H}$, CdTe и CuInSe .

Именно в тот период было принято решение о строительстве в России завода по производству тонкоплёночных солнечных элементов на основе аморфного кремния. Инициаторами проекта выступили “Роснано” и ГК “Ренова”. Строительство завода должно было способствовать зарождению в нашей стране новой высокотехнологичной отрасли экономики — солнечной энергетики. Ключевые параметры завода, построенного под ключ на оборудовании и по технологии швейцарской фирмы “Орликон Солар”, следующие: объём производства порядка 130 мВт, КПД модуля размером $1.1 \times 1.3 \text{ м}^2$ — 8.9%, себестоимость — около 0.7 долл./Вт. Производство модулей было запущено в феврале 2015 г.

Для поддержки данного производства акционерами было принято решение создать на базе Физико-технического института им. А.Ф. Иоффе РАН ООО “НТЦ тонкоплёночных технологий в энергетике при ФТИ им. А.Ф. Иоффе”. Открытие НТЦ состоялось в феврале 2012 г. НТЦ размещается на территории института в Санкт-Петербурге, а завод находится в Новочебоксарске (Республика Чувашия). Учредителем НТЦ является ООО “Хевел”.

В НТЦ установлена пилотная линия пятого поколения оборудования по изготовлению микроморфных тонкоплёночных солнечных модулей. Технологическое и метрологическое оборудование позволяет практически один к одному воспроизводить заводской процесс изготовления тонкоплёночных солнечных модулей. Если завод — это полностью автоматизированная линия, где человек практически не участвует в процессе производства, то в НТЦ каждая операция выполняется отдельно на оборудовании, аналогичном заводскому. Поэтому все результаты по улучшению параметров модулей могут автоматически переда-

ваться на завод. Такая организация работы позволит сократить сроки передачи инноваций, разработанных в НТЦ или другом исследовательском центре, путём масштабирования результатов в условиях, максимально приближенных к производственным.

Научно-технический центр был поддержан Фондом “Сколково”. В рамках гранта получено финансирование на приобретение современного лабораторного оборудования, позволяющего прорабатывать научные идеи и, в случае получения положительного результата, масштабировать их на оборудовании “Орликон Солар”. НТЦ является центром коллективного пользования “Сколково” и предоставляет на льготных условиях резидентам “Сколково” своё оборудование для реализации их проектов.

Технологический процесс изготовления микроморфного тонкоплёночного модуля довольно сложный. Всё начинается с мойки стекла размером $1.1 \times 1.3 \text{ м}^2$. Далее идут операции изготовления модуля: контроль качества мойки стекла, напыление контактов, лазерное скрайбирование (операция, которая применяется трижды, чтобы задать архитектуру солнечного модуля), напыление фотоактивных слоёв, нанесение металлических контактов, ламинация и измерение параметров готового модуля.

Технология получения плёнок аморфного и микрокристаллического кремния реализуется в реакторе путём плазмохимического осаждения из газовой фазы. Суть процесса заключается в разложении рабочего газа в плазме тлеющего разряда и осаждении тонкой плёнки на стеклянной подложке. Комбинация плёнок различного состава позволяет изготавливать солнечный модуль.

На рисунке 1 изображён двухкаскадный микроморфный модуль, состоящий из двух p-i-n-переходов на основе аморфного и микрокристаллического гидрогенизированного кремния. Такая конструкция позволяет более полно использовать солнечный спектр и превращать свет в электрическую энергию. Основная задача производства — улучшение качества продукции (в нашем случае увеличение КПД модуля) и снижение её себестоимости. Исходя из этого, нами была сформулирована “дорожная карта” и заключён ряд НИР и НИОКР с ООО “Хевел”, направленных на решение этих задач.

Необходимо было усовершенствовать технологию, полученную от фирмы “Орликон Солар”, а именно, добиться улучшения качества активных слоёв в гетерокаскадах и самих гетеропереходах, усовершенствования процессов оптического поглощения света в фотоактивных слоях модуля, уменьшения потерь света, связанных с отражением света от стекла, разработать антиотражающие покрытия и т.д. Целью было получить КПД модуля



Рис. 1. Двухкаскадный тонкоплёночный модуль на основе аморфного и микрокристаллического кремния

для порядка 15%. Основное увеличение КПД достигалось за счёт добавления к двум каскадам третьего, выполненного из сплава аморфного кремния с германием, который позволяет ещё эффективнее использовать солнечный спектр.

Ситуация на рынке солнечной энергетики начала резко меняться с 2009 г. Рост мирового рынка фотовольтаики привёл к резкому снижению цен на поликристаллический кремний (исходное сырьё для получения монокристаллических ФЭП), которые упали с 450 до 20 долл./кг. Это привело к снижению интереса к тонкоплёночным технологиям, и весь мир начал заниматься производством солнечных модулей для большой энергетики на кристаллическом кремнии. Возникла дилемма: закрывать завод, в который вложено более 20 млрд. руб., или всё-таки найти выход из этой ситуации. Здесь пригодились сделанные ранее научно-технические наработки Физико-технического института им. А.Ф. Иоффе РАН.

Мы исходили из того, что на заводе есть современные плазмохимические установки КАИ 1200, на которых напыляются слои аморфного кремния. Они являются сердцем завода и составляют 60% его стоимости. Если мы сможем использовать это оборудование и попробуем на нём реализовать высокоэффективный, конкурентоспособный солнечный элемент, то, по всей видимости, сможем модернизировать производство и вывести ООО “Хевел” на современный уровень. Для

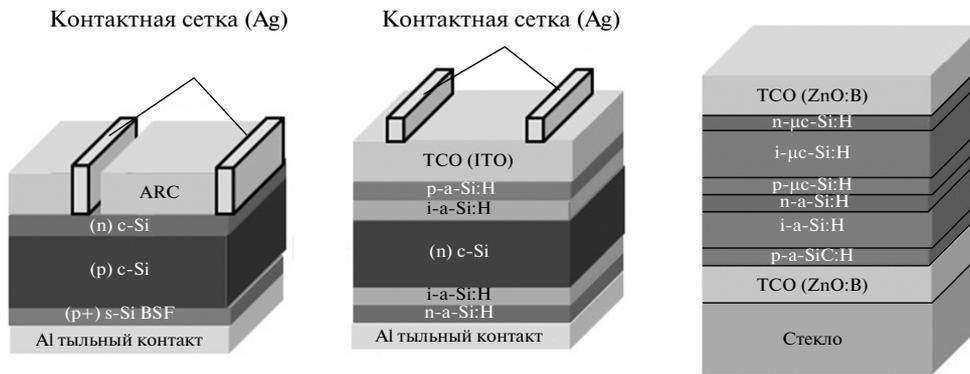


Рис. 2. Концепция гетероструктурного солнечного элемента

Слева – классическая конструкция на основе c-Si (КПД 17–19%); в центре – на основе гетероперехода a-Si:H/c-Si (КПД 18–20%); справа – тонкоплёночные на основе a-Si:H/μc-Si:H (КПД 9–11%)

решения этой задачи было предложено использовать плазмохимические реакторы в технологии гетероструктурных солнечных элементов на монокристаллическом кремнии. Эти ФЭП занимают нишу высокоэффективных солнечных элементов с КПД более 20%, их рынок начал формироваться с 2012 г., с момента истечения срока патента фирмы “Sunyo” – единственного производителя этих модулей в мире.

На рисунке 2 представлена общая концепция технологии гетероструктурного солнечного элемента и приведено его сравнение с классической конструкцией фотоэлектрического преобразователя (ФЭП) на основе кристаллического кремния и конструкцией тонкоплёночного ФЭП. Было предложено объединить эти две технологии, взять лучшее и заменить диффузионный, высокотемпературный процесс создания p-n-перехода, на котором происходят разделение носителей и генерация фототока, на формирование гетероконтакта. В этом случае в плазмохимический реактор помещается не стекло, а кремниевые пластины, и на их поверхность методом плазмохимического осажде-

ния наносятся тонкие легированные слои аморфного гидрогенизированного кремния, формирующие на ней гетероконтакт. При этом тип легирования кристаллического кремния и тип легирования аморфных слоёв задаёт омический или барьерный контакт на гетероинтерфейсе.

Этого оказалось достаточно для получения модуля с эффективностью более 20% на промышленном реакторе, что является мировым результатом в области технологии солнечных ФЭП на кристаллическом кремнии. Наряду с высокой эффективностью данный ФЭП обладает более низким температурным коэффициентом за счёт более высокого барьера на интерфейсе по сравнению с классическим p–n-переходом, полученным диффузией или имплантацией. Это значит, что при высоких температурах эксплуатации он вырабатывает больше мощности, чем классический кристаллический модуль.

Предложенная модернизация обеспечивает высокий КПД модуля, низкотемпературный процесс формирования гетероперехода, оптимальные характеристики при его эксплуатации и цену

Преимущества гетероструктурного солнечного элемента по сравнению с классической и тонкоплёночной технологией на кремнии

Основные характеристики	Тонкоплёночные модули на основе a-Si/μc-Si:H (tandem)	Модули на основе c-Si	Модули на основе гетероперехода a-Si/c-Si (HIT)
Эффективность модуля, %	9–11	17–19	18–20
Температурный коэффициент мощности, %/К	0.3	0.40 – 0.45	0.3
Световая деградация	Есть	Отсутствует	Отсутствует
Суммарная производительность линии “Хевел”, МВт/год	86	Невозможно	От 90 до 200
Продукция завода	Модули	Модули, ФЭП	Модули, ФЭП
Доля на рынке, %	~ 2–3%	> 75%	~ 1–2% (Panasonic)
Себестоимость модуля, евро/Вт	0.60–0.80	0.37–0.44	0.48–0.52

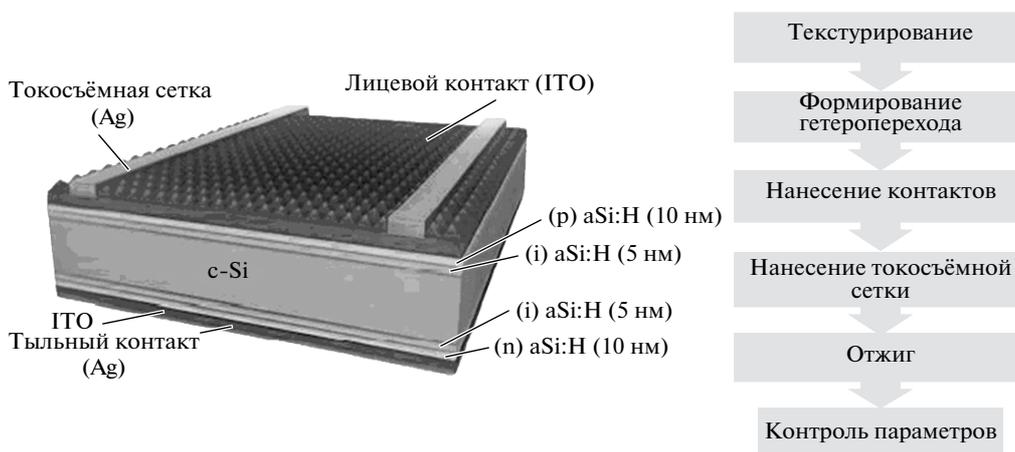


Рис. 3. Технология формирования солнечных элементов на основе гетероперехода

на ФЭП, сравнимую с классической кремниевой технологией (табл.). Важно, что конечным продуктом тонкоплёночной технологии был модуль, а в случае перехода на гетероструктурную технологию продуктом является не только модуль, но и ФЭПы, из которых могут собираться модули на линиях сборки в месте локализации солнечных энергоустановок.

На рисунке 3 представлена технология формирования гетероструктурных солнечных элементов на основе кристаллического кремния. Подложка подвергается химической обработке с целью структурирования и очистки поверхности. Затем методом плазмохимического осаждения формируются омыческий и гетероконтакт, состоящие из нанослоёв собственного и легированного аморфного кремния. Токосъём обеспечивается путём напыления на лицевую сторону прозрачного проводящего покрытия (ITO) и трафаретной печати серебряной контактной сетки. Тыльный контакт обеспечивается путём напыления слоёв ITO и серебра. Технологический процесс состоит из семи операций, что выгодно отличает эту технологию от технологии IBC фирмы “Sun Power”, позволяющей получать высокоэффективный, односторонний кристаллический ФЭП такой же эффективности, но с помощью 18 операций.

Понимание технологии и физики процессов, а также разработки ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН в области физики аморфных полупроводников позволили в кратчайшие сроки добиться успеха. В течение года в ООО “Хевел” на промышленной установке была получена эффективность более 20%. Важно подчеркнуть, что это не лабораторный результат, а разработанный в НТЦ технологический процесс, готовый к передаче в производство.

На рисунке 4 показан процесс автоматизации изготовления гетероструктурных солнечных элементов с использованием установок KAI 1200,

позволяющий проследить движение кремниевых пластин от одной установки к другой. Ввиду необходимости формирования омыческого и барьерного гетероконтактов с разных сторон пластины была предусмотрена операция переворота пластины, что позволило задействовать две установки KAI, обеспечить логистику и чистоту технологического процесса. Далее вопрос заключался в том, нельзя ли сократить процесс и быстрее определить, какое оборудование надо приобрести заводу, чтобы перейти на новую технологию.

Фирма “Singulus” (Германия) производит промышленное оборудование для текстурирования и очистки поверхности кремниевых пластин. На их оборудовании проведено текстурирование пластин, после чего в НТЦ были выполнены основные операции по формированию гетероконтакта. Затем пластины направили в фирму “Mayer-Bürger” (Швейцария), которая производит оборудование для напыления плёнок ITO и Ag и формирования контактной серебряной сетки. Тестовые измерения, проведённые на наших образцах и образцах, изготовленных производителями оборудования для этой технологии, подтвердили, что полученные результаты по характеристикам не уступают западным аналогам, что было подтверждено компанией “TUF” (Германия).

В ходе работ с иностранными партнёрами были опробованы разные технологии токосъёма с поверхности кремниевых пластин: традиционной “Busbar” (метод трафаретной печати) и новой “Smart Wire” (проволочной контактной сетки), которая только выходит на рынок. На образцах ФЭП, изготовленных по технологии “Smart Wire”, получено увеличение КПД на 1%, что позволило рекомендовать заводу приобретение именно этой технологии для встраивания в технологическую линию изготовления модулей.

Объём вложений оценивается в 40 млн. евро, что составляет порядка 10% капиталовложений в

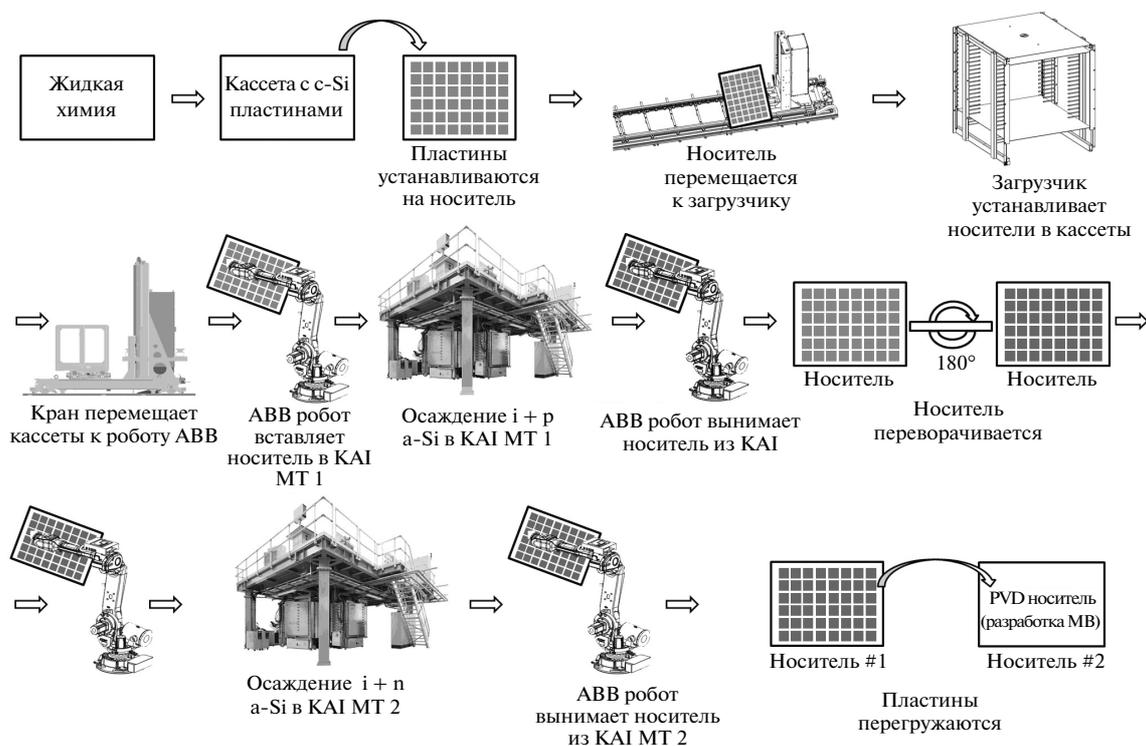


Рис. 4. Автоматизация процесса изготовления гетероструктурных ФЭП с использованием оборудования ООО “Хевел”

создание завода. Если учесть, что этот новый продукт обладает большим КПД и производительность завода возрастёт практически в 2 раза, то проект окупится в течение полугода.

Когда формируется новая отрасль промышленности, необходимо заниматься подготовкой кадров. Поэтому на базе кафедры Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета “ЛЭТИ” была открыта магистерская программа “Гетероструктурная фотоэнергетика”. В течение пяти лет велась подготовка инженеров-технологов, метрологов и инженеров-исследователей. С 2012 по 2014 г. уже выпущены две магистерские группы, третья проходит обучение. Основной контингент студентов – из Республики Чувашия, где располагается производство. В настоящее время они успешно работают на заводе.

Обратимся к вопросу о том, как применяются описанные выше разработки в компании “Хевел”. В рамках вертикально интегрированной группы компаний делается акцент на использование передовых разработок и переноса их на промышленное производство. В группе есть научно-технический центр, завод по производству солнечных модулей на базе тонкоплёночной технологии, а также подразделение по строительству солнечных электростанций. Эти разработки применяются как в производстве солнечных модулей, так и в производстве электроэнергии, то есть конечного про-

дукта. Цена электроэнергии напрямую зависит от применяемой технологии, от её надёжности и масштабов использования.

Производственное предприятие компании было запущено 17 февраля 2015 г. На нём работают 328 человек. Здесь применяется самое современное оборудование из того, что есть на рынке. Сейчас делается акцент на импортозамещение и увеличение эффективности.

Текущая продукция – это тонкоплёночный модуль. К настоящему времени их произведено более 15 тыс. Технология обеспечивает определённые конкурентные преимущества, возможность получить большую удельную выработку за счёт использования рассеянного света, достичь лучшего коэффициента температурной деградации. Тем не менее есть и недостатки, главный из которых – низкий КПД.

Каковы же варианты развития производства в области солнечной энергетики по сравнению с ключевыми конкурентами? Есть две модели развития: вариант производства высокоэффективных модулей (прежде всего это американские компании) и вариант масштабного экстенсивного развития производства с низким КПД, но и с очень низкой себестоимостью (китайская модель развития). Несмотря на то, что американские модули дороже, с точки зрения конечной стоимости электроэнергии и конечной цены системы обе модели конкурентоспособны.



Рис. 5. Автономная солнечная электростанция мощностью 100 кВт (с. Яйлю, Республика Алтай)

Если освоить новую гетероструктурную технологию производства солнечных ФЭП и модулей, то конкурентоспособность ООО “Хевел” будет вполне сравнима с ведущими предприятиями отрасли. Нужно не просто создать предприятие локального, местного масштаба, но и реализовать экспортный потенциал.

В последние годы в нашей стране разработан ряд нормативно-правовых актов по развитию возобновляемой энергетики, в частности, солнечной. Уже сейчас на базе федерального отбора проектов по возобновляемой энергетике ООО “Хевел” имеет в портфеле 254 МВт солнечных электростанций, которые будут построены в следующие четыре года. Ближайшими двумя конкурсными отборами планируется увеличить портфель до 500 МВт и до 2020 г. построить новые солнечные электростанции в различных регионах России.

С точки зрения географии солнечная энергетика наиболее перспективна на юге страны, где наблюдается высокий уровень солнечной радиации, есть свободное пространство под строительство солнечных электростанций, много объектов с распределённым энергоснабжением (удалённые посёлки, пограничные посты и др.). Здесь важно отметить две большие области применения: область централизованной энергетике в рамках единой энергосистемы; область децентрализованной энергетике, которая представлена огромными масштабами дорогой дизельной генерации, где комбинация возобновляемых источников солнечной энергии с дизельными электростанциями может дать существенный экономический эффект без каких-либо дополнительных мер и поддержки.

Если сравнивать солнечный потенциал, можно увидеть, что все регионы, где строятся солнечные электростанции, имеют уровень инсоляции (в том числе уровень удельной выработки) не хуже, чем в средней Италии.

Важно понимать, что солнечная энергетика — не только производство солнечных модулей, но и целая вертикально интегрированная отрасль промышленности. Когда Китай ещё не доминировал на рынке, отрасль солнечной энергетике в Германии была второй по количеству рабочих мест после автомобильной промышленности. До 2012 г. страна была лидером, но потом много предприятий закрылось, обанкротилось в связи с возрастающим лидерством Китая. Однако в целом предприятия, занимающиеся солнечной энергетикой, имеют больше рабочих мест на МВт мощности среди всех отраслей энергетики.

При выполнении требования постановления Правительства РФ от 28 мая 2013 г. № 449 “О механизме стимулирования ВИЭ” созданы (кроме собственного производства модулей) локальные производства инверторов, опорных конструкций и кабельной продукции, то есть всех тех компонентов, которые составляют основу солнечных электростанций.

Уже реализованные проекты можно проиллюстрировать двумя наиболее интересными примерами. Во-первых, это гибридная электростанция для применения в децентрализованных зонах энергоснабжения. Реализована она с помощью тонкоплёночных модулей, дизельного генератора, аккумуляторных батарей в рамках государственного контракта, который ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН получил, выиграв конкурс Министерства образования и науки РФ (рис. 5). Система доказа-

ла свою эффективность, обеспечив практически 50%-ную экономию топлива и круглосуточное электроснабжение посёлка в Алтайском государственном заповеднике. Сейчас действует программа по внедрению этого опыта в различных регионах России. Обсуждается строительство аналогичных объектов в Республике Тыва, Иркутской и Томской областях и других регионах, прежде всего на юге Сибири.

Второй очень крупный проект – 5-мегаваттная солнечная электростанция в селе Куш-Агач Республики Алтай. Она была построена в кратчайшие сроки (три месяца) и уже отдаёт энергию в сеть. Имеющиеся экономические расчёты показывают, что долгосрочная себестоимость электроэнергии (25–30 лет) составит порядка 5 руб. за 1 кВт·ч. Для многих потребителей это реально действующий тариф, а здесь речь идёт о 30-летней гарантии сохранения тарифа. Поэтому проект не только экологически безупречный, но и экономически целесообразный.

Важно доказать, что ООО “Хевел” не только стремится занять свой рынок, на котором сейчас не так много конкурентов, но и стать мировым

игроком и выйти со своей продукцией на экспорт. Необходимо продемонстрировать эффективность тех разработок, которые сейчас находятся на стадии прикладных исследований в научно-техническом центре. Поэтому будущее предприятия связано прежде всего с внедрением новой гетероструктурной технологии на кристаллическом кремнии, обеспечивающей в производстве КПД более 22%.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Tao C.S., Jiang J., Tao M.* Natural resource limitations to terawatt-scale solar cells // *Solar Energy Materials and Solar Cells*. 2011. V. 95. P. 3176–3180.
2. www.ise.fraunhofer.de
3. *Goetzberger A.* Proc. 17th Europ. Photovolt. Solar Energy Conf. Munich, Germany. 2001.
4. *Willeke P.* Proc. 19th Europ. Photovolt. Solar Energy Conf. Paris, France. 2004.
5. *Einhous R., Sarti D., Pleier S., et al.* Proc. 16th Europ. Photovolt. Solar Energy Conf. Glasgow, UK. 2000.
6. *Nijs J.F., Szlufcik J., Poortmans J., Mertens S.* Proc. 16th Europ. Photovolt. Solar Energy Conf. Glasgow, UK. 2000.

ЗАРУБЕЖНЫЕ ИНВЕСТИЦИИ РОССИЙСКИХ КОМПАНИЙ: КОНКУРЕНЦИЯ С ЗАПАДНОЕВРОПЕЙСКИМИ И ВОСТОЧНОАЗИАТСКИМИ ТНК

А.В. Кузнецов

Институт мировой экономики и международных отношений РАН им. Е.М. Примакова, Москва, Россия

e-mail: kuznetsov@imemo.ru

Поступила в редакцию 13.07.2015 г.

Зачем России в условиях нынешнего инвестиционного спада внутри страны нужен экспорт капитала? На этот вопрос член-корреспондент РАН А.В. Кузнецов дал аргументированный ответ в рамках выступления на одном из заседаний Президиума РАН. Опираясь на результаты проведенного под его руководством в Институте мировой экономики и международных отношений РАН исследования, докладчик обозначил основные проблемы заграничного инвестирования российских ТНК, возникшие или обострившиеся после смены власти на Украине и начала “войны санкций” с Западом. Особое внимание он уделил конкуренции российских компаний с западноевропейскими и восточноазиатскими, предложив типологию российских компаний, занимающихся инвестиционной деятельностью за рубежом, и сформулировав основные задачи государственного регулирования этой деятельности.

Ключевые слова: прямые иностранные инвестиции, российские ТНК, экспорт капитала, география российских инвестиций за рубежом, инвестиции через офшоры.

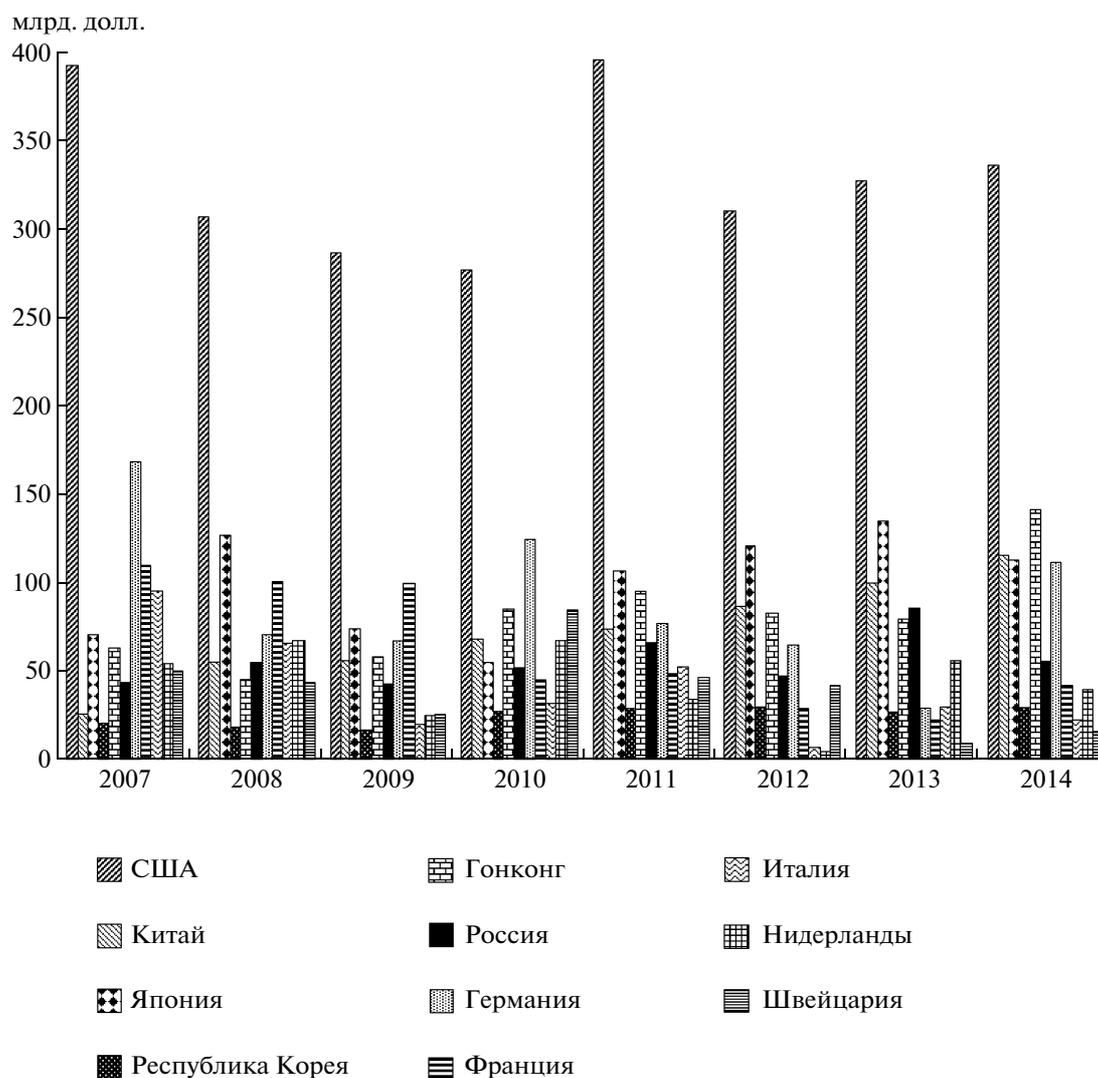
DOI: 10.7868/S0869587316030063

Существенное изменение международно-политической обстановки, спровоцированное государственным переворотом и последующими событиями на Украине и выразившееся для России прежде всего в “войне санкций” с Западом, ставит новые вопросы, касающиеся эффективности российской модели участия в мирохозяйственных связях. В частности, несмотря на появившиеся в последние годы публикации о российских прямых инвестициях [1, с. 8–18; 2], немало аспектов экспорта капитала из нашей страны всё ещё требуют детального изучения. Первой в ряду соответствующих исследовательских задач стоит

оценка реальных масштабов и географической структуры прямых инвестиций за рубежом со стороны российских компаний, поскольку официальная статистика публикует информацию, включающую среди прочего сведения о капиталах, “путешествующих по кругу” через офшоры. Следующая по важности задача – критический анализ целесообразности экспорта капитала из России в условиях нынешнего инвестиционного спада внутри страны и выявление основных мотивов заграничного инвестирования российскими компаниями. Слабо изученной остаётся специфика их вложений в условиях украинского кризиса – как в объявивших антироссийские санкции странах, так и в тех, где российские компании сталкиваются с конкуренцией Транснациональных корпораций (ТНК) других государств. Наконец, отдельного рассмотрения заслуживает формулировка задач государственного регулирования деятельности российских ТНК с целью смягчения конкурентной борьбы, прежде всего с западноевропейскими и восточноазиатскими ТНК в развивающихся странах. Результатам решения обозначенных четырёх групп исследовательских задач посвящены соответствующие разделы настоящей статьи.



КУЗНЕЦОВ Алексей Владимирович – член-корреспондент РАН, заместитель директора по научной работе ИМЭМО РАН.



Экспорт прямых инвестиций из России в сравнении с рядом стран, 2007–2014 гг.
Примечание. Составлено автором на основе [3, web table 2].

МАСШТАБЫ И ГЕОГРАФИЯ РОССИЙСКИХ ПРЯМЫХ ИНВЕСТИЦИЙ

По данным ЮНКТАД (Конференция ООН по торговле и развитию), обобщающей национальную статистику, к середине первого десятилетия XXI в. Россия вошла в двадцатку стран-лидеров по накопленным размерам экспортированных прямых инвестиций [3]. К концу 2013 г. показатель по России вырос до рекордных 479.5 млрд. долл. (15-е место). Даже после переоценки в сторону обесценения (более чем на 145 млрд. долл.) и продажи в 2014 г. части ранее приобретённых российских ТНК активов аккумулированные за рубежом российские прямые инвестиции, по сведениям Центробанка России, доступным на его интернет-сайте, благодаря новым капиталовложениям составили 388.4 млрд. долл. При этом по-

сле 2007 г. наша страна по ежегодным масштабам указанных капиталовложений устойчиво входит в первую десятку, нередко обгоняя такие страны, как Франция или Италия (рис.). Так, в 2013 г. Россия с нетто-экспортом прямых инвестиций (разница между новыми и «погашенными» капиталовложениями за рубежом) на уровне 86.5 млрд. долл. пропустила вперёд лишь США, Японию и Китай, а в 2014 г. с показателем 56.4 млрд. долл. — также Гонконг и Германию.

Столь значительный легальный экспорт капитала из России не соответствует масштабам её экономики. Более того, с точки зрения теории пути инвестиционного развития, созданной на базе авторитетной концепции прямого инвестирования Дж. Даннинга [4], нынешний уровень ВВП на душу населения в России и общее состояние

конкурентных преимуществ основных отраслей российской экономики, наоборот, создают предпосылки для значительного превышения импорта капитала над экспортом. Вместе с тем данные Центробанка России о международной инвестиционной позиции страны на 1 января 2015 г. свидетельствуют о том, что накопленная сумма экспортированных из России прямых инвестиций превышает на 10% объём аккумулированных в нашей стране прямых иностранных капиталовложений. По текущим годовым потокам инвестиций в 2013 г. это превышение составило 25%, а в 2014 г. оценивалось в 2,5 раза.

Самые простые объяснения сложившейся ситуации апеллируют к неблагоприятному инвестиционному климату в нашей стране [5]. Кроме того, налицо завышение оценки объёмов как нетто-экспорта, так и нетто-импорта прямых инвестиций, поскольку в качестве иностранных инвестиций учитываются все движения капитала через офшоры и подобные им юрисдикции, включая «путешествие по кругу». Речь идёт о расположенных на территории России предприятиях, которые фактически принадлежат российским бизнесменам, но юридически переведены под контроль кипрских, карибских и т.п. обществ с ограниченной ответственностью. В частности, в 2014 г. почти 42% всего экспорта прямых инвестиций из России было направлено на Кипр, а доля прямых иностранных капиталовложений с этого острова в объёме импорта таких инвестиций превысила 25%. Однако далеко не все поступающие на Кипр инвестиции возвращаются в Россию – часть из них идёт в страны СНГ и некоторые другие государства [6]. «Перевалочными базами» могут выступать и вполне респектабельные юрисдикции, такие как страны ЕС (причём не из числа новых членов), Канада и другие государства. В результате официальная статистика Центробанка России, отражающая географию инвестиций по странам, являющимся непосредственными реципиентами капитала, занижает присутствие российских ТНК, например, в Казахстане втрое, а в Белоруссии вдвое.

По выполненным в Институте мировой экономики и международных отношений (ИМЭМО) РАН расчётам, опирающимся на собственную методику [7, с. 31–41], которая позволяет учитывать фактическую локализацию активов российских инвесторов, только около четверти накопленных российских прямых инвестиций за рубежом на самом деле являются псевдоиностранными. В то же время удельный вес действующих по общепринятым юридически прозрачным схемам российских ТНК в аккумулированном объёме экспортированных прямых инвестиций составляет порядка трети. Именно этот массив капиталовложений наиболее изучен, тогда как свыше 2/5 инвестиций, отражённых в статистике Центробанка

России, остаются почти не исследованными. К последним относятся прежде всего вложения россиян в заграничную недвижимость, которые классифицируются, согласно эталонному определению ОЭСР, в качестве прямых инвестиций даже в случае использования соответствующих объектов в личных целях (например, в качестве зарубежных дач в европейских странах). По данным риэлторских компаний, ежегодный объём такого рода инвестиций превышает 10 млрд. долл. [8]. Кроме того, существуют малопрозрачные фонды прямого инвестирования и холдинговые инвестиционные компании, обеспечивающие вложение средств в предприятия широкого отраслевого спектра в интересах российских миллионеров и миллиардеров, в том числе владельцев «классических» ТНК с явно выраженной специализацией. Этот массив инвесторов очень неоднороден, а указанные фонды и компании в основном зарегистрированы за рубежом. Можно упомянуть многоотраслевой конгломерат «Ренова» В.Ф. Вексельберга, на основе которого так и не сформировалась полноценная отечественная компания и большинство прямых инвестиций которого связано с контролем на уровне 10–50%. Другой вариант подобной модели инвестирования представляет «Базовый элемент» О.В. Дерипаски, потерявший тотальный контроль над алюминиевым гигантом «Русал» (превратившимся в самостоятельную «классическую» ТНК), но владеющий пакетами акций (в том числе контрольными) в нескольких значимых зарубежных проектах. «S-Group» А.А. Мордашова развивается параллельно с «Северсталью», председателем совета директоров которой он является, интегрируя в свой состав непрофильные для основного бизнеса предпринимателя активы.

Особый вид фондов прямого инвестирования составляют проекты российских бизнесменов, созданные за счёт средств от продажи отечественных ТНК. Последний пример такого рода – компания «LetterOne» М.М. Фридмана и его коллег, созданная после продажи «ТНК-ВР» и сосредоточившаяся на покупке нефтегазовой фирмы «RWE Dea» примерно за 5 млрд. евро. Помимо названных существует ещё целый ряд менее известных проектов самых различных типов.

Таким образом, на «классические» российские ТНК приходится лишь 135–150 млрд. долл. накопленных за рубежом прямых инвестиций из нашей страны, что вполне соответствует экономическому потенциалу России, особенно с учётом той своеобразной специфики, которая присуща данным капиталовложениям. При этом экспортированный объём прямых инвестиций оказывается существенно меньше импортированного (даже за вычетом псевдоиностранных вложений), согласуясь с теоретическими выкладками, и Россия оказывается в середине третьей десятки стран –

лидеров по экспорту прямых инвестиций, уступая, в частности, Республике Корея, Тайваню и Бразилии, но опережая Индию, ЮАР и Мексику.

Ведущими реципиентами капитала российских ТНК выступают ключевые государства Запада, прежде всего США (накопленный объём превышает 15 млрд. долл.) и ряд стран ЕС, а также соседние Украина (даже после событий 2014 г. почти 10 млрд. долл.), Казахстан (около 9 млрд. долл.) и Белоруссия (свыше 8 млрд. долл.). Наибольшую роль российские инвесторы играют в небольших постсоветских государствах, где ТНК из других стран предпочитают не вкладывать средства из политических соображений или вследствие плохой информированности о местной специфике ведения бизнеса на фоне не слишком благоприятного инвестиционного климата. По нашим расчётам, учитывающим фактическую локализацию активов российских ТНК, в конце 2014 г. удельный вес России в общем объёме привлечённых прямых иностранных инвестиций превышал 50% в Абхазии, Южной Осетии, Таджикистане и Армении.

За пределами территории бывшего СССР высокая роль российских ТНК также нередко обусловлена политическими факторами. Примерами служат КНДР, где компания «РЖД» вложила значительные средства в угольный терминал в свободной экономической зоне Раджин, и Босния и Герцеговина, где крупнейший инвестор в Республике Сербской «Зарубежнефть» восстановила нефтеперерабатывающие предприятия и сети АЗС, разрушенные во время гражданской войны. Отдельные крупные проекты делают заметными реципиентами российского капитала некоторые страны Азии и Африки. К числу таковых относятся проекты нефтегазовых компаний (в частности, месторождение Западная Курна-2, которое разрабатывает «Лукойл» в Ираке), металлургических фирм (например, «Нордголд» осваивает несколько золоторудных месторождений в Буркина-Фасо), а также телекоммуникационных гигантов (иллюстрацией служит деятельность «Вымпел-Кома» в Бангладеш). Во всех названных странах доля российских ТНК в общем объёме привлечённых прямых иностранных инвестиций превысила 10%. Это означает, что представители основных секторов российской инвестиционной экспансии способны находить ниши, в которых их конкурентные преимущества превосходят преимущества компаний из других стран, прежде всего западноевропейских и восточноазиатских.

ЖЕЛАТЕЛЬНЫЕ ЦЕЛИ И РЕАЛЬНЫЕ МОТИВЫ РОССИЙСКИХ ИНВЕСТОРОВ

Необходимость существенного по объёмам легального экспорта прямых инвестиций, в результате которого Россия оказывается важным источ-

ником финансирования развития экономики других государств, до сих пор вызывает споры [5]. Однако все развитые государства являются крупными экспортёрами капитала. Во многих из них, например Германии или Финляндии, велись широкие общественные дискуссии о масштабах и целях вывоза за рубеж инвестиций до тех пор, пока не стало ясно, что инвестиционная экспансия — это неустранимая составляющая деятельности конкурентоспособных национальных компаний.

Надо отметить, что экспорт капитала может быть полезен даже в условиях нехватки средств внутри страны-экспортёра. В свете охлаждения отношений с Западом сегодня много говорится о диверсификации структуры российской торговли, но конкретные рецепты предлагаются редко. При этом учёными, занимающимися исследованиями мировых экономических процессов, давно установлена взаимосвязь внешней торговли и экспорта капитала [9]. В современной России речь может идти о содействии экспорту услуг, прежде всего телекоммуникационных и транспортных, так как такой экспорт часто привязан к зарубежным дочерним структурам. Интересные перспективы открываются и для промежуточной промышленной продукции, задействованной в международных производственных цепочках с участием российских инвесторов.

Крайне важна в условиях санкций и возможность легального доступа к новейшим зарубежным технологиям, открывающаяся при покупке компаний-разработчиков. Нередко средние по размеру высокотехнологичные фирмы на Западе находятся на грани банкротства (и отнюдь не из-за просчётов учёных в своих лабораториях). Спасая такие фирмы от краха, российские ТНК получают то, что на открытом рынке им бы не продали. По этому пути давно пошли южнокорейцы и китайцы, первые шаги в этом направлении сделали перед мировым кризисом и российские ТНК (можно вспомнить группу компаний «Бородино» и концерн «Тракторные заводы», купившие машиностроительные фирмы в странах ЕС).

Наконец, российским нефтегазовым и другим сырьевым ТНК давно пора задуматься о географической диверсификации своих активов. Большинство их конкурентов из развитых государств ведёт добычу не столько на родине, сколько в других странах, а у нас даже «Лукойл», один из пионеров интернационализации бизнеса, сосредоточил 94% своей добычи углеводородов в России.

Реальные мотивы российских ТНК далеко не всегда соответствуют наиболее желательным для национальной экономики стратегиям интернационализации бизнеса, даже когда речь идёт о традиционных для ТНК всех стран основных группах мотивов инвестирования — ради содействия сбыту, снижения трудовых издержек, доступа к ресурсам и технологиям. Например, покупка

российскими компаниями активов в развитых странах нередко действительно призвана содействовать расширению сбыта российской продукции. Однако, как показало исследование ИМЭМО РАН в рамках инициированной Колумбийским университетом международной программы, реализуя такую стратегию, российские ТНК часто сокращают число рабочих мест на родине при одновременном увеличении занятости в своих дочерних структурах за рубежом [10, р. 7].

У российских инвесторов имеются и весьма специфические мотивы легального вывоза капитала за рубеж. В частности, ряд отечественных бизнесменов, понимая сомнительность результатов приватизации 1990-х годов, обеспечившей им миллиардные состояния, пытается с помощью прямых инвестиций застраховать свои активы от посягательств со стороны государства. Некоторым предпринимателям нужен статус глобальных игроков для повышения своей «переговорной силы» в отношениях с российской властью (например, в случаях регулирования цен можно угрожать переориентацией всех сырьевых потоков на зарубежные дочерние структуры). Наконец, в прошедшие годы было немало случаев, когда российские олигархи непродуманно скупали убыточные зарубежные активы, которые практически ничего им не давали, кроме ощущения причастности к мировой деловой элите.

Если говорить в целом о типологии российских ТНК, основанной на факторах, обеспечивающих устойчивость зарубежной экспансии, то в настоящее время, на наш взгляд, можно выделить пять основных типов в зависимости от способности компаний конкурировать с мировыми ТНК.

Крупные компании с конкурентными преимуществами на глобальном уровне, созданные ещё в советский период или в 1990–2000-е годы, вложившие за рубежом сотни миллионов долларов и учредившие/купившие дочерние фирмы в значительном числе стран по всему миру. Такие компании есть в разных отраслях, но доминирующие позиции занимают наряду с «Лукойлом» металлургические гиганты. Постепенно компании этой группы приобретают всё новые черты «классических» ТНК. Так, конгломераты избавляются от непрофильных активов (например, «Северсталь» и «Норильский никель» выделили в отдельные компании золоторудные активы). Специализированные на одной отрасли фирмы могут и сами выделяться из интегрированных бизнес-групп путём размещения своих акций на международных биржах (подобным образом «Русал» отделился от «Базового элемента»).

Стремящиеся к интернационализации крупные компании, в значительной мере основывающие зарубежную экспансию на использовании традиционных связей России, в том числе политических, в основном полностью или частично подконтроль-

ные государству. К их числу относятся «Газпром», «Роснефть», в направлении этого типа постепенно дрейфуют «ВТБ», «Сбербанк», «Зарубежнефть», «Интер РАО ЕЭС». По-видимому, данный тип российских ТНК включает также «РЖД», алмазодобывающую компанию «Алроса», «Татнефть» и ряд других компаний со смешанным участием. Есть примеры и частных ТНК этого типа, например, компания «Мегафон».

Крупные компании с единичными зарубежными предприятиями – тип компаний, которые могут устойчиво функционировать в отраслях с ограниченными возможностями для заграничной экспансии. Он представлен такими игроками, как компания тяжёлого машиностроения «ОМЗ» и оборонный концерн «НПО машиностроения». Однако подавляющее число фирм, реализующих данную модель зарубежной экспансии, на волне предкризисного бума иностранных инвестиций сделали первые крупные вложения, но пока не видят выгод от дальнейшего развития заграничного бизнеса («Магнитогорский металлургический комбинат», «Металлоинвест», «Акрон»). Вместе с тем подобная ситуация может меняться, что показала экспансия «Еврохима» в страны ЕС в 2012 г.

Небольшие фирмы с конкурентными преимуществами в узких нишах на глобальном уровне, среди которых много компаний, представляющих сферу услуг, где объёмы прямых инвестиций даже у лидеров значительно уступают показателям ведущих ТНК сырьевых отраслей. Обычно компании этого типа сочетают дочерние структуры в странах СНГ и других государствах («Техносерв», «Интерфакс», «ЮТэйр», «Магnezит»).

Фирмы, только формирующие конкурентные преимущества и в основном ограничивающие заграничную экспансию пространством СНГ, но при необходимости или при наличии благоприятных возможностей по захвату рынков сбыта способны налаживать производственные связи и осуществлять инвестиции за пределами постсоветского пространства. Нужно отметить, что очень часто сами компании, несмотря на осуществлённые ими прямые инвестиции за рубежом, не воспринимают себя в качестве ТНК. Среди примеров – машиностроительная «Группа ГМС», «Евроцемент», «Полипластик», «Русская медная компания», производитель кровельных и изоляционных материалов «ТехноНИКОЛЬ».

Отраслевая структура прямых инвестиций российских ТНК весьма разнообразна, особенно во втором эшелоне инвесторов. Однако среди ведущих российских нефинансовых компаний по величине зарубежных активов доминируют нефтегазовые и металлургические ТНК, а в сфере услуг – инфраструктурные (табл.).

Для многих ведущих российских ТНК заграничные инвестиционные проекты по-прежнему не играют значимой роли. В среднем по первой

Рейтинг 20 ведущих российских нефинансовых ТНК по величине зарубежных активов

Место в рейтинге, 2014	Компания	Отрасль	Зарубежные активы, млрд. долл.		Доля в общих активах в 2014 г., %	Зарубежные долгосрочные активы, млрд. долл.		Место в рейтинге, 2009
			2013	2014		2013	2014	
1	“Газпром”	Нефтегазовая	40.1	36.0	13	31.6	27.8	2
2	“Лукойл”	Нефтегазовая	32.6	32.9	29	25.7	26.3	1
3	“ВымпелКом”	Телекоммуникации	36.8	30.4	74	30.5	23.3	8
4	“Роснефть”	Нефтегазовая	8.4	9.4	6	6.6	7.1	23
5	“Евраз”	Чёрная металлургия	8.7	5.3	46	4.6	3.7	4
6	“Совкомфлот”	Транспорт	5.3	5.3	83	4.3	4.3	6
7	“Русал”	Цветная металлургия	3.7	2.8	19	3.0	2.2	10
8	“РЖД”	Транспорт	3.2	2.8	4	1.9	1.6	вне 25
9	“ТМК”	Чёрная металлургия	2.6	2.5	44	1.7	1.5	12
10	“Зарубежнефть”	Нефтегазовая	2.4	2.4	67	2.0	2.0	13
11	“Атомэнергопром”	Атомная	2.8	2.4	6	2.2	1.8	16
12	“Система”	Конгломерат	3.0	1.7	8	2.0	1.1	5
13	“Нордголд”	Цветная металлургия	1.7	1.6	73	1.1	1.0	— *
14	“Интер РАО ЕЭС”	Электроэнергетика	1.6	1.6	15	1.1	1.0	15
15	“Еврохим”	Химическая	1.5	1.4	23	1.1	1.0	21
16	“НЛМК”	Чёрная металлургия	1.6	1.3	12	1.1	0.8	8
17	“Транснефть”	Транспорт	1.5	1.1	3	1.0	0.8	14
18	“ММК”	Чёрная металлургия	1.1	1.0	12	0.9	0.7	25
19	“Полиметалл”	Цветная металлургия	0.2	1.0	35	0.2	1.0	вне 25
20	“Норильский никель”	Цветная металлургия	0.6	0.7	5	0.3	0.4	11
Топ-20			159.4	143.6	17	122.9	109.4	—
вне 25	“Северсталь”	Чёрная металлургия	4.8	0.4	5	3.2	0.2	3
	“Мечел”	Чёрная металлургия	2.8	0.1	1	2.2	0.1	7

* Компания не была самостоятельной, являясь золотодобывающим сегментом компании “Северсталь”, но в случае отдельного рассмотрения входила бы в двадцатку лидеров.

Примечание. Составлено на базе финансовой отчётности компаний с привлечением авторских оценок при наличии информации лишь о долгосрочных зарубежных активах ряда дочерних структур.

двадцатке нефинансовых ТНК страны удельный вес зарубежных активов в общем объёме активов составляет лишь 17%, а у шести компаний, включая заметно нарастившие степень своей интернационализации “Роснефть” и “РЖД”, он не достигает 10%. В итоге на фоне международных конкурентов российские ТНК выглядят скромно. В первой сотне нефинансовых ТНК мира по величине зарубежных активов российские компании отсутствуют. При этом проблема даже не в том, что среди крупнейших отечественных ТНК нет машиностроительных гигантов, занимающих ведущие позиции в списках мировых ТНК, а химическая индустрия представлена только производителями удобрений, но не фармацевтическими компаниями. В секторах российской между-

народной специализации — нефтегазовом и металлургическом — отечественные лидеры также многократно уступают ведущим ТНК из ЕС и Восточной Азии. Сказывается нехватка опыта ведения зарубежных операций из-за позднего начала интернационализации добычи сырья, а также неумение работать с разными политическими силами в одной стране (когда речь идёт о развивающихся государствах Африки и Ближнего Востока). Так, в конце 2014 г. величина зарубежных активов российского лидера компании “Газпром” уступала соответствующему показателю нидерландско-британской “Shell” в 8.3, а “Лукойла” — в 9.1 раза. Их отставание от китайской “CNOOC” составляло 1.4 и 1.6 раза соответственно. Лидер по величине зарубежных активов в россий-

ской чёрной металлургии “Евраз” уступал мировому лидеру “ArcelorMittal” из Люксембурга в 18.3, а крупнейшей южнокорейской компании “POSCO” – в 4.5 раза.

Ведущие компании из США для российских ТНК часто оказываются недосягаемы во многом и по той причине, что опираются на политический вес своей страны. Однако в первой сотне нефинансовых ТНК мира, где так и не появилось российских ТНК, Японию, Германию и Францию представляют по 10–11 фирм, Великобританию – 16, и даже Китай – 3. По банкам, чьё зарубежное присутствие традиционно учитывается отдельно от нефинансовых ТНК в силу специфики финансовой отчётности, ситуация хуже: роль российских лидеров по экспорту капитала “ВТБ” и “Сбербанка” в мировом масштабе ничтожна.

ВОЗДЕЙСТВИЕ КРИЗИСА НА УКРАИНЕ НА ИНВЕСТИЦИИ РОССИЙСКИХ ТНК

События на Украине 2014–2015 гг. стали дополнительным негативным фактором для расширения международного присутствия российских ТНК. Непосредственно на Украине, которая занимала второе место по масштабам привлечённых российских инвестиций, произошло сильное обесценение активов ТНК из-за политического и экономического кризиса, включая девальвацию гривны. Наибольшие абсолютные потери, которые исчисляются сотнями миллионов долларов, понесли телекоммуникационные компании “ВымпелКом” и “МТС” (входит в АФК “Система”), “Внешэкономбанк”, “ВТБ”, “Сбербанк” и “Альфа-банк”, а также “Атомэнергпром”. Особенно сильно пострадали инвесторы, вложившие средства на востоке Украины, где часть активов была уничтожена в ходе гражданской войны (так, ущерб от обстрела украинской артиллерией Лисичанского НПЗ “Роснефти” оценивается в 140 млн. долл.). Даже при отсутствии физического урона обесценение активов в Донецкой и Луганской областях было наиболее чувствительным. В частности, за 2014 г. внеоборотные активы донбасской дочерней структуры “Атомэнергпрома” – компании “Энергомашспецсталь”, обесценились более чем в 4 раза (почти на 0.4 млрд. долл.).

Использование офшоров как “перевалочных баз” помогло в сохранении российскими ТНК своих активов на Украине, поскольку конфискация многих предприятий означала бы неправомерные действия в адрес Кипра – члена ЕС. Тем не менее российские ТНК уже лишились ряда активов на Украине под предлогом пересмотра итогов приватизации начала 1990-х годов. Так, без выплаты компенсаций были национализированы Запорожский алюминиевый завод компании “Русал” и “Прикарпат-Западтранс” компа-

нии “Транснефть” (хотя за украденную нефть в трубах украинские власти по решению суда должны выплатить компенсацию). Из-за угрозы потери активов по политическим мотивам некоторые инвесторы были вынуждены продать свою собственность по заниженным ценам: “Лукойл” продал австрийскому инвестору сети АЗС, оценённые на 30–50% ниже их реальной стоимости. Ещё один подобный пример – продажа “Первым каналом” 29% телеканала “Интер” украинскому олигарху Д.В. Фирташу. В обоих случаях российские инвесторы развивали украинский бизнес с середины 1990-х годов. Очевидно, что место россиян в основном займут компании из ЕС, поддержавшего государственный переворот, поскольку на Украине традиционно успех бизнес-групп определяется их приближённостью к власти.

Вместе с тем экономический коллапс на Украине не позволит ТНК из стран ЕС в полной мере воспользоваться своим политическим ресурсом и вытеснить российский бизнес. Многие российские компании по-прежнему работают на Украине, в том числе и потому, что даже в самых проблемных случаях некоторым инвесторам проще зафиксировать убытки и ждать лучших времён, чем избавляться от актива за бесценок. К тому же российские компании, относящиеся ко второму эшелону частных ТНК и одновременно нередко являющиеся системообразующими предприятиями в небольших городах Украины, реже притесняются по политическим мотивам. Одно из немногих исключений – разграбление летом 2014 г. Рубежанского трубного завода компании “Поллипластик” в Луганской области бойцами отрядов “Айдар” и “Чернигов”, но и оно не повлияло на долгосрочные планы работы предприятия. Более того, ряд российских ТНК, в том числе подконтрольных государству, будут вынуждены в 2015–2016 гг. сделать дополнительные, “поддерживающие” инвестиции в свои дочерние украинские фирмы (прежде всего это касается докапитализации банков).

Намного существеннее прямых оказываются косвенные последствия государственного переворота на Украине. Во-первых, “войну санкций” России объявило большинство стран Запада, тех, в которых концентрировалась значительная часть активов отечественных ТНК. Речь не идёт о тотальном запрете на прямые инвестиции из России (уже в 2014 г. подконтрольная государству “Роснефть” приобрела за 760 млн. евро более 13% известного производителя шин “Pirelli” в Италии). Тем не менее российским бизнесменам теперь приходится просчитывать возможность недобросовестной конкуренции со стороны западных компаний, которая будет замаскирована под реализацию антироссийских санкций. Во-вторых, США и ЕС ограничили возможности российского бизнеса привлекать дешёвое внешнее

финансирование, а некоторые ТНК базировали свою зарубежную экспансию преимущественно на долговых ресурсах. Наиболее ярко негативные последствия сказались на чёрной металлургии, где “Северсталь” и “Мечел” уже избавились почти от всех активов в ЕС и США (у первой компании остались небольшие предприятия в Великобритании и Италии, а также на Украине, у второй — в Литве).

Таким образом, накопленные российские прямые инвестиции в 2014–2015 гг. в целом демонстрируют тенденцию к сокращению, что во многом обусловлено прямыми и косвенными последствиями событий на Украине. Вместе с тем “война санкций” лишь обострила проблемы низкой конкурентоспособности некоторых российских ТНК, обозначившиеся ещё в начале нынешнего мирового экономического кризиса. В этом отношении показателен пример “Норильского никеля”, который на протяжении нескольких лет распродаёт зарубежные активы, уходя из Австралии и Африки.

ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ РОССИЙСКИХ ТНК

Несмотря на перечисленные в предыдущем разделе фундаментальные и ситуационные факторы, осложняющие зарубежную экспансию отдельных российских компаний, она продолжается, поэтому главным является вопрос о трансформации структуры российских заграничных капиталовложений с целью повышения отдачи от них в интересах отечественной экономики. Хотя прямые иностранные инвестиции играют крайне важную роль именно во внешнеэкономических связях России, основное внимание при регулировании российских ТНК необходимо, на наш взгляд, сфокусировать на внутренних преобразованиях. Здесь нет противоречия, поскольку для большинства фирм интернационализация — лишь производная от работы на внутреннем рынке. В частности, необходимо, во-первых, бороться с чрезмерной монополизацией экономики и, во-вторых, налаживать конструктивное взаимодействие бизнеса и власти при разработке мер государственного регулирования. Сегодня такого взаимодействия нет. Например, ведущие отечественные компании неохотно участвовали в разработке “Стратегии-2020”, игнорируя возможность сотрудничества с экспертным сообществом и властями при выработке мер по стимулированию развития внешнеэкономических связей страны.

Требуется и большее внимание властей к косвенным методам поддержки прямых инвестиций. Среди них особо отметим развитие региональной интеграции на постсоветском пространстве. Однако не стоит преувеличивать роль прямых инве-

стиций в евразийской интеграции. С одной стороны, пример ЕС показывает, что взаимное переплетение капиталов ведущих стран-членов интеграционной группировки служит одним из локомотивов развития интеграции даже в условиях обострения противоречий по линии “интеграции сверху”. С другой стороны, в Евразийском экономическом союзе нет сбалансированности взаимных прямых инвестиций: доминирование России наблюдается даже в паре с Казахстаном. Кроме того, в нашей стране не сложились инструменты цивилизованного лоббизма, большинство российских ТНК пассивно приспосабливается к политическим решениям, иногда выгадывая от наличия неформальных контактов в органах власти. К тому же российские ТНК сталкиваются с большой конкуренцией со стороны китайских ТНК в Казахстане и ТНК европейских стран в Белоруссии. В будущем эта проблема обострится. Казахстан неизбежно окажется в экономической зоне Шёлкового пути, где будут особенно активны инвесторы из КНР. Что касается Белоруссии, её президент А.Г. Лукашенко уже сейчас весьма избирательно допускает иностранных инвесторов в экономику, нередко стараясь создать между ними конкуренцию (например, в телекоммуникациях — между российской “МТС”, австрийской и турецкой компаниями).

Другое направление усилий государства — снятие институциональных барьеров во взаимоотношениях с отдалёнными странами Азии, Африки и Латинской Америки. Вместе с тем не стоит ждать быстрой смены географических приоритетов, ЕС будет и впредь лидировать в российских инвестиционных связях. Так, по нашим оценкам, суммарные конечные (то есть без учёта офшорных операций) российские прямые инвестиции в странах Латинской Америки и Карибского бассейна приближаются лишь к 3 млрд. долл. Ключевой отраслью российской инвестиционной экспансии в Латинской Америке законономерным образом стала нефтегазовая. Среди других отраслей, в которых действуют крупные российские ТНК, выделяется только цветная металлургия (прежде всего “Русал”). Российские ТНК, запоздало открывая Латинскую Америку, приходят не на пустое поле, а попадают в деловую среду с высокой конкуренцией и целыми секторами экономики, прочно занятыми другими иностранными инвесторами. Более того, наши инвесторы уже упустили возможность сыграть на недовольстве латиноамериканцев засильем компаний из США — антиамериканские настроения давно эксплуатируют испанские и другие западноевропейские ТНК (в этом отношении показателен пример Кубы). Трудно захватывать российским ТНК и ниши, связанные с особенностями спроса в развивающихся странах, когда требуются технически несложные дешёвые товары. За счёт знания местной специфи-

ки российский бизнес часто обыгрывают местные латиноамериканские ТНК, а также китайцы [11]. Китайские ТНК особенно активны в Венесуэле и Бразилии, хотя масштабы латиноамериканской экспансии этих компаний, представляемые в СМИ, преувеличены. При этом другие формы китайского присутствия (например, кредиты под инфраструктурные проекты) со временем могут создать плацдарм для ускорения темпов экспансии китайских ТНК.

Наконец, требуется создание полноценной системы информационной и консультационной поддержки с аутсорсингом, обеспечиваемым путём привлечения аналитических центров (в том числе институтов системы РАН–ФАНО). У российских ТНК не должно быть таких просчётов, которые совершила “Татнефть”, выбрав для заграничных инвестиций три страны – Ливию, Сирию и Украину. При этом стоит помнить, что российские ТНК второго эшелона по характеру географии прямых инвестиций в основном относятся к региональным, а не глобальным инвесторам. Они опасаются идти в отдалённые регионы с незнакомой предпринимательской и культурно-языковой средой, не набравшись опыта в более комфортных условиях ведения бизнеса в соседних странах.

При осуществлении прямой поддержки инвестиций ТНК давно назрел отказ от гигантомании. Следует помнить, что сравнительно небольшое, но успешное предприятие российского бизнеса может потянуть за собой целую цепочку инвестиционных проектов. Показателен пример компании “Алроса”, которая, удачно используя настроенность Анголы по отношению к бывшим колонизаторам из Португалии, стала важным игроком на алмазном рынке этой южноафриканской страны, изначально вложив меньше 100 млн. долл. После этого “Алроса” построила гидроэлектростанцию, а ВТБ открыл дочерний банк для обслуживания интересов российского бизнеса. Теперь на Анголу нацелились российские нефтегазовые компании (“Газпромнефть” уже ведёт деятельность в этой стране). Всё в совокупности может вывести Россию в число ведущих инвесторов в Анголе наряду с ЕС и Бразилией.

При освоении рынков развивающихся стран нужно делать ставку на страхование прямых инвестиций второго эшелона от некоммерческих рисков, в том числе санкций стран Запада. В деятельности подконтрольных государству ТНК, чья роль в зарубежном инвестировании за последние годы заметно выросла, необходимо также делать акцент на получение новых технологий и облегчение выхода на новые рынки сбыта. В то же время есть задачи, которые пока возлагать на российский бизнес бессмысленно. Например, вряд ли стоит ждать от российских ТНК какого-то позитивного вклада в преодоление политико-эко-

номической изоляции нашей страны со стороны государств Запада. Ведь для полноценного политического лоббирования за все предыдущие, более благоприятные для этого годы российскими предпринимателями ничего не было сделано ни в ЕС, ни в США.

В заключение необходимо отметить, что зарубежные инвестиции российских компаний, несмотря на сложную международно-политическую обстановку и довольно жёсткую конкуренцию со стороны ТНК других стран, имеют большие перспективы. Однако какую роль российские капиталовложения за рубежом будут играть в развитии собственной национальной экономики, зависит от того, насколько эффективно государство будет регулировать экспорт капитала, по возможности опираясь на грамотную научную экспертизу принимаемых решений.

Статья подготовлена при поддержке гранта Российского научного фонда (проект № 14-28-00097 “Оптимизация российских внешних инвестиционных связей в условиях ухудшения отношений с ЕС”).

ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние российской инвестиционной экспансии на образ России в Европе / Под ред. А.В. Кузнецова. М.: ИМЭМО РАН, 2010.
2. *Liuhto K.T., Majuri S.S.* Outward Foreign Direct Investment from Russia: A Literature Review // *Journal of East-West Business*. 2014. V. 20. P. 198–224.
3. *World Investment Report 2015: Reforming International Investment Governance*. Geneva: UNCTAD, 2015.
4. *Dunning J.H., Narula R.* Multinational Enterprises, Development and Globalisation: Some Clarifications and a Research Agenda // *Oxford Development Studies*. 2010. V. 38. P. 263–287.
5. Российская модель экспорта капитала / Отв. ред. А.С. Булатов. М.: МГИМО-Университет, 2014.
6. *Кузнецов А.В.* Российские прямые инвестиции как фактор евразийской интеграции // *Вопросы экономики*. 2014. № 8. С. 58–69.
7. *Кузнецов А.В., Квашнин Ю.Д., Гутник А.В.* Мониторинг взаимных инвестиций в странах СНГ – 2013. СПб.: ЦИИ ЕАБР, 2013 (Доклад № 15).
8. *Сейткалиев Р.М.* Зарубежные инвестиции россиян со вторым гражданством или иностранным видом на жительство // *Мировая экономика и международные отношения*. 2015. № 7. С. 63–71.
9. *Rugman A.M., Collinson S.* *International Business*. Harlow: Prentice Hall, 2009.
10. *Kuznetsov A.* Global Expansion of Russian Multinationals after the Crisis: Results of 2011. N.Y.: Vale Columbia Center on Sustainable Investment, 2013.
11. *Кузнецов А.В.* География российских прямых инвестиций в Латинской Америке // *Региональные исследования*. 2014. № 3. С. 65–71.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ ИНВЕСТИЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ

ОБСУЖДЕНИЕ НАУЧНОГО СООБЩЕНИЯ

Прения открыл член-корреспондент РАН **В.В. Михеев**, поднявший вопрос о возрастающей роли китайского транснационального капитала. В 2015 г. экспорт прямых инвестиций из КНР впервые превысил их импорт. Такая ситуация обусловлена главным образом двумя факторами. Во-первых, Китай пытается тем самым компенсировать снижение темпов роста собственного товарного экспорта, связанного с сокращением или замедлением роста спроса в Европе, США и Японии, противодействуя ухудшению динамики увеличения национального ВВП. Во-вторых, азиатский гигант руководствуется внешнеполитическими соображениями. Сегодня китайские власти инициируют большое количество различных инвестиционных проектов, среди которых и адресное выделение средств на развитие инфраструктуры отдельным странам, что в будущем обеспечит присутствие в них частных и государственных китайских ТНК, и масштабные стратегические программы. К последним относятся планы, направленные, по мнению В.В. Михеева, на изменение инфраструктуры мировой экономики, лидером которой Поднебесная желает стать. Это прежде всего проект так называемого нового Шёлкового пути и его составляющих — морского Шёлкового пути и степного Шёлкового пути, которые начинают воплощать в жизнь. Так, в 2014 г. было объявлено о создании фонда Шёлкового пути объёмом 40 млрд. долл. Сегодня из него финансируется ряд проектов, в том числе совместных с соседом России — Казахстаном. Для тех же нужд Китай предполагает использовать и средства, размещённые в Банке развития БРИКС. Становится ясным, что Китай подкрепляет свои международные экономические и политические амбиции финансовыми ресурсами и формированием соответствующих финансовых институтов. Ещё одно начинание такого рода — Азиатский банк инфраструктурных инвестиций, к которому Россия присоединилась буквально в последний момент.

Следовательно, на пути развития зарубежных инвестиций наша страна сталкивается с конкуренцией не только традиционных сильных игроков, но и сравнительно недавних участников рынка, чья активность иногда на порядок выше. Однако данный факт не только усложняет ситуацию, но и предоставляет нашей стране определённые возможности: Россия может воспользоваться сложившейся конъюнктурой и включиться в мегапроект Шёлкового пути, получив за счёт

“китайского рычага” какие-то преимущества для отечественных ТНК и страны в целом. Нужно только помнить, что результат будет зависеть от продуманности действий, от проработки как стратегии, так и тактики.

В заключение В.В. Михеев подчеркнул, что исследование А.В. Кузнецова имеет не только практическую значимость, но и большое теоретическое значение, фактически автором найден новый ракурс рассмотрения мировой экономики и её развития — через деятельность транснациональных корпораций и разделение между ними сфер влияния. Подобное исследование даёт надежду на построение в дополнение к существующей политической новой — корпоративной — карты мира.

Выступление В.В. Михеева не осталось незамеченным — академик **Г.А. Месяц** задал ему ряд вопросов: входит ли наша страна географически в пространство Шёлкового пути? является ли “новый Шёлковый путь” географическим или, скорее, политическим понятием? каким образом нужно включаться в этот проект? В.В. Михеев пояснил, что на текущий момент данное понятие — геоэкономическое, обозначающее концепцию, ещё не сформулированную в виде последовательности задач. Шёлковый путь — не организация и даже не формат, это процесс, открытый для участия других стран. Именно такая организационная модель создаёт перспективы получения выгоды не только Поднебесной, но и её возможными партнёрами. Россия может совмещать имеющиеся планы собственного инфраструктурного развития с деятельностью КНР по строительству этого грандиозного экономического коридора, который будет пролегать в том числе и через нашу страну. Причём речь идёт не только о присоединении к тем или иным инфраструктурным проектам, например, развитию железнодорожного сообщения (в частности, проект скоростной дороги Москва—Казань), но и об использовании результатов такого развития, то есть стимулировании экономического роста. Вместе с тем, признал В.В. Михеев, за геоэкономическим проектом следуют и политические выводы, которые необходимо принимать в расчёт. Отвечая на вопрос академика **А.С. Бугаева** о возможности интегрировать конкретные российские проекты в проект нового Шёлкового пути, В.В. Михеев подчеркнул, что здесь поднимается проблема перспектив стратегического сотрудничества России и Китая, в том числе развития отечественных технологий с при-

влечением китайских инвестиций, требующая проработки очень многих вопросов.

Доктор экономических наук, заведующий кафедрой мировой экономики Московского государственного института международных отношений **А.С. Булатов** обратился к проблеме мотивов экспорта капитала, предложив поставить её несколько шире – как проблему предпосылок, объединив тем самым микро- и макроуровень рассмотрения. Вернуться к этой, уже освещённой в докладе теме вынуждает то обстоятельство, что практически всем, кто связан с отечественной промышленностью, в том числе и учёным, кооперирующимся с какими-то отраслевыми предприятиями, ситуация активной инвестиционной деятельности России за рубежом должна представляться нелогичной. Ведь сегодня повсеместно говорят о дефиците инвестиций внутри страны.

Если сопоставлять долю экспорта капитала из России и других стран БРИКС, то она в принципе оказывается соразмерной уровню развития – наиболее высокому у нашей страны в сравнении с другими странами-участницами. Однако если в Китае наблюдается огромный приток капитала из-за положительного сальдо внешней торговли, который конвертируется в золотовалютные резервы с тем, чтобы избежать переизбытка инвестиций внутри страны (собственные инвестиции и так очень велики), то в России ситуация иная. Зарабатываемые российскими компаниями средства уходят за границу, но не по причине высокой концентрации инвестиций, а в силу плохого инвестиционного климата. Последнее часто объясняется высокими налогами, но, согласно данным консалтинговой корпорации “Pricewaterhouse Coopers”, доля прибыли, которую в среднем приходится выплачивать компании в той или иной стране, составляет в России более 50%, то есть заметно выше, чем в США (порядка 40%) и Европе (менее 50%), но меньше чем в Китае, Бразилии и Индии, где отчисления достигают 2/3 полученной прибыли.

Неблагоприятный инвестиционный климат вызван в первую очередь недостаточной защитой прав собственности или, другими словами, сильной зависимостью бизнеса от бюрократии. Минимизировать действие данного фактора можно, выведя средства за границу и вернувшись в страну уже в виде иностранного капитала, с которым, по словам **А.С. Булатова**, обходятся любезнее, чем с частным инвестором. Поэтому можно сказать, что именно бюрократия выталкивает капитал за границу.

Нельзя списывать со счетов и другие обстоятельства. Так, любая компания стремится к интенсификации капитала и будет искать объект капиталовложений по принципу принадлежности к той же или родственной отрасли, учитывая цели развития технологий и т.д., а не выбирать экзоти-

ческий для себя проект, руководствуясь только его территориальным расположением и социальной значимостью. Кроме того, ряд отраслей российской экономики – нефтегазовая, металлургическая, телефония – достаточно конкурентоспособны на мировом рынке, и их капитал закономерно доминирует в российских прямых инвестициях за рубежом. Таким образом, обнаруживается противоречие между экономическими интересами страны и крупных компаний – противоречие между макро- и микроуровнем. В ситуации нехватки инвестиций макроинтересы требуют пересмотреть политику, которую **А.С. Булатов** определил как либерализацию экспорта капитала (действующий закон о валютном регулировании, по его мнению, отражает интересы олигархов), и ввести определённые ограничения на вывоз капитала. **А.С. Булатов** сослался на позицию МВФ по данному вопросу, которая за последние несколько лет смягчилась: сегодня страны-участницы имеют право регулировать экспорт капитала, если того требуют обстоятельства. Ограничения экспорта капитала не означают сворачивания иностранных инвестиций. Более того, транснациональным компаниям следует помогать, но не финансово, а дипломатически, ориентируясь прежде всего на средние, а не крупные компании. Что касается мер рестрикционного характера, **А.С. Булатов** указал в качестве возможной введение налога на вывоз капитала на офшорные территории.

Выступление **А.В. Кузнецова**, отметила академик **Т.Я. Хабриева**, открывает малоисследованную тему иностранных инвестиций российских компаний, актуальную как в текущих обстоятельствах, так и в плане понимания общих вопросов развития национальной и мировой экономики. Многообещающей является предложенная докладчиком методика мониторинга, позволяющая отслеживать явные и неявные движения капитала.

Результаты уже проведённого и будущих исследований должны послужить основой для внятной инвестиционной политики России. Её выстраивание включает в себя и решение правовых вопросов. Причём задача не сводится к дерегулированию, но предполагает, скорее, создание системы, учитывающей все тонкие места и проблемные точки инвестиционной деятельности с учётом опыта зарубежных стран. При формировании соответствующего правового режима нужно обращать внимание не только на экономическую эффективность, но и на вопросы политического характера, поскольку политические риски, как было показано, довольно велики. В связи с этим **Т.Я. Хабриева** напомнила присутствующим о теме инвестиционной безопасности, поднятой в своё время председателем Государственной думы РФ **С.Е. Нарышкиным** и объединяющей проблемы инвестирования в зарубежные активы, в

том числе развивающиеся рынки и перспективные проекты, с проблемами иностранной поддержки отечественных предприятий, разработки технологий и производства инновационной продукции. Новые вызовы в этом отношении связаны с формированием единого экономического евразийского пространства. Если в предварительных документах, например Концепции развития Евразийского экономического союза, говорилось о создании совместных транснациональных корпораций, в итоговом варианте Договора об Евразийском экономическом союзе, отметила Т.Я. Хабриева, об этом ничего не сказано. Более того, в России действуют документы, противоречащие экономической консолидации со странами Евразийского партнёрства. Так, в Концепции создания международных финансовых центров Казахстан объявлен ближайшим конкурентом. Академия наук должна обращать внимание

Правительства РФ на наличие подобных несоответствий.

Академик **В.В. Козлов** поддержал последнее предложение Т.Я. Хабриевой и выразил желание составить по итогам доклада и прений информационную записку, суммирующую как результаты исследований А.В. Кузнецова и его коллег из ИМЭМО РАН, так и соображения участников дискуссии. Такую записку следует довести до сведения правительственных кругов, а материалы заседания вынести на более широкое публичное обсуждение путём их публикации.

Материалы обсуждения подготовила к печати кандидат философских наук
С.В. ПИРОЖКОВА,
Институт философии РАН
pirozhkovasv@gmail.com

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ СТАРЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ

С. Бухер

Институт географии Университета Павла Йозефа Шафарика, г. Кошице, Словацкая Республика

e-mail: slavobucher@yahoo.com

Поступила в редакцию 18.08.2015 г.

Возрастной состав населения – важный фактор поступательного экономического роста. Анализируя старение населения как демографическую характеристику общества, как правило, оценивают взаимозависимые процессы и показатели. Два главных фактора старения населения – снижение смертности и рождаемости. В предлагаемой вниманию читателей статье старение населения Российской Федерации описывается на основе данных Всероссийской переписи 2010 г., освещаются отдельные показатели этого процесса в 83 субъектах федерации. Показана существенная пространственная дифференциация старения населения, а также в зависимости от пола и места жительства в городских или сельских поселениях.

Ключевые слова: Российская Федерация, индикаторы экономической и социальной поддержки, демографическое старение, демографический переход, возрастная структура.

DOI: 10.7868/S0869587316030051

Старение населения – наиболее яркая черта так называемого второго демографического перехода [1–4], который является общей закономерностью развития народонаселения в большинстве стран мира. В России отмечается высокая доля людей постпродуктивного (пожилого) возраста, что обусловлено низким уровнем рождаемости и смертности. При этом смертность в возрастных когортах 65–74 и 75–84 года продолжает снижаться, и на этом фоне постепенно нарастает тенденция старения населения [5–7]. Демографические исследования показывают прямую зависимость между сокращением рождаемости и старением населения [8, 9]. Этот процесс характеризуют также как результат так называемого *гипердолголетия* – долголетия в сочетании с гипоплодovitостью – низкой рождаемостью и сменой

известного механизма демографического взрыва демографическим спадом [10].

После 1989 г. в Центральной и Восточной Европе наблюдалось изменение репродуктивного поведения. Сокращалась рождаемость, увеличивался возраст матерей первенцев, росло число детей, родившихся вне брака [11]. Это был переходный период, сопровождавшийся ростом смертности и снижением продолжительности жизни. С преодолением кризиса в начале XXI в. в России смертность стала снижаться, затем стабилизировалась и начала расти продолжительность жизни [12–14]. Помимо рождаемости и смертности, важным фактором, влияющим на старение населения (противостоящим ему), является миграция – приток трудовых ресурсов, особенно из Центральной Азии, Украины и Молдовы [15–17].

Региональная дифференциация старения населения в России. Старение населения можно определить “по низу” – доле в нём возрастной когорты 0–14 лет. В 1926 г. этот показатель составил в РФ 37.3% (рис. 1), в 1989 г. – 23.1%, в 2014 г. – 16.3%. Вторая мировая война вызвала очень сильные нарушения в демографической пирамиде России, произошло резкое сокращение возрастной когорты мужчин, родившихся в период до 1927 г., малочисленным оказалось поколение, появившееся на свет в 1941–1945 гг. [18].

В настоящее время особенно высокая доля нижней (предпродуктивной) возрастной когорты



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

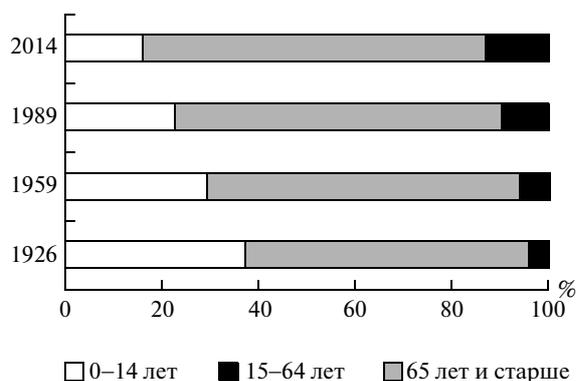


Рис. 1. Основные возрастные категории населения России, 1926–2014 гг. [12]

в населении отмечается на Северном Кавказе, в особенности в Чечне (32.7%), Ингушетии (29.8%) и Дагестане (25.2%). Значительна доля детей и подростков в населении севера Дальневосточного федерального округа: 21.8% – в Якутии, 21.1% – на Чукотке. Наиболее низкие показатели по этой возрастной когорте зарегистрированы в крупнейших городах – Москве (12.0%) и Санкт-Петербурге (11.3%). Существенна разница в доле детей и подростков в сельском (17.6%) и городском (15.6%) населении России. В городах люди более терпимо относятся к абортам, более широкие возможности трудовой и социальной адаптации имеют матери-одиночки, здесь широко распространены западные поведенческие модели. К тому же социально-политические изменения снизили стремление молодежи к вступлению в брак.

В крупнейших городах растёт число альтернативных семейных моделей, в первую очередь так называемых внебрачных сожительств. Заметим, что в нижней возрастной когорте мальчики (17.8% всего населения) преобладают над девочками (14.9%), что связано с биологическими факторами (табл. 1).

Снижение доли детей в населении – явление, наблюдаемое в последнее время не только в России, но и в Центральной и Восточной Европе. Оно в первую очередь связано с развёртыванием второго демографического перехода в сочетании с действием социально-экономических факторов (высокая безработица, повышение стоимости жизни и т.д.).

Особая ситуация на Северном Кавказе, где дети составляют заметную часть населения, обусловлена главным образом культурной и религиозной спецификой. В регионе преобладает мусульманское население с традиционно высокой рождаемостью, что определяет и возрастную структуру населения Северо-Кавказского федерального округа.

Старение населения проявляется и “по верху” – доле людей в возрасте старше 65 лет. Следует иметь в виду, что данный индикатор более важен с точки зрения экономического положения субъектов федерации, чем доля нижней когорты. Удельный вес пожилых людей составлял в России 4.2% в 1926 г., 9.6% в 1989 г. и 13.1% в 2014 г. В наибольшей степени старение “по верху” характерно для Центрального федерального округа – культурного очага русско-славянского православного

Таблица 1. Распределение крайних возрастных групп в населении регионов РФ по полу и месту проживания

Показатель	Среднее значение	Медиана	Минимальное значение	Максимальное значение	Стандартное отклонение	Парные различия	
						среднее значение	стандартное отклонение
Доля группы 0–14 лет среди мужчин	17.8	17.0	12.9	33.1	3.72	3.0	0.63
Доля группы 0–14 лет среди женщин	14.9	14.0	9.9	31.5	3.90		
Доля группы 0–14 лет среди городского населения	15.6	14.9	11.3	30.2	3.36	–1.98	4.69
Доля группы 0–14 лет среди сельского населения	17.6	16.8	12.1	33.6	4.45		
Доля группы 65 лет и старше среди мужчин	7.9	8.4	1.5	10.9	2.25	–7.21	2.42
Доля группы 65 лет и старше среди женщин	15.1	16.1	2.8	21.6	4.50		
Доля группы 65 лет и старше среди городского населения	11.3	11.9	2.0	16.4	3.25	–1.46	4.39
Доля группы 65 лет и старше среди сельского населения	12.8	13.3	3.0	21.4	4.52		

Примечание. Рассчитано автором по данным Всероссийской переписи населения 2010 г.

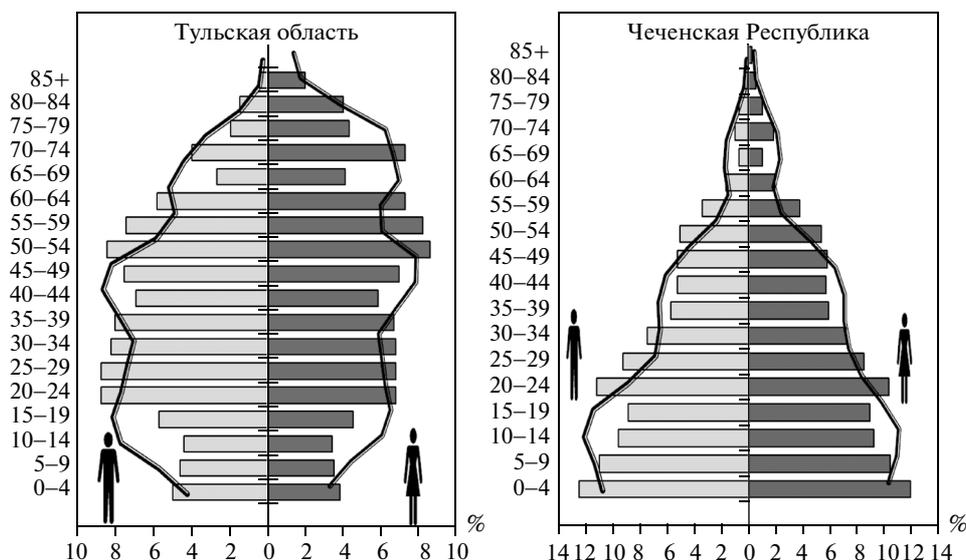


Рис. 2. Возрастная структура населения самого “пожилого” (Тульская область) и самого “молодого” (Чеченская Республика) регионов России [12]
 Линиями обозначены показатели 2002 г., гистограммой – показатели 2010 г.

общества. В 2010 г. особенно многочисленной эта когорта была в Тульской (16.7%), Рязанской (16.5%), Тамбовской (16.2%) и Воронежской (16.1%) областях (рис. 2). Центральный федеральный округ относится к числу наиболее экономически развитых регионов с самой современной инфраструктурой, а также высокой плотностью населения. Здесь для людей старшего поколения сложились благоприятные условия жизни с широкой сетью больниц, диагностических и реабилитационных центров, социальных услуг. Климат с относительно мягкими зимами больше подходит пожилым людям, чем условия Сибири или Дальнего Востока. Способствует их растущей доле в населении достигнутый в центральных регионах уровень экономического благосостояния, урбанизации и безопасности.

Следует отметить резкую диспропорцию в распределении представителей этой категории по полу: доля пожилых мужчин (7.9%) почти вдвое меньше, чем аналогичный показатель для женщин (15.1%). Среди факторов, определяющих такую диспропорцию, как и меньшую продолжительность жизни мужчин, некоторые авторы называют злоупотребление алкоголем, наркоманию, стресс и вредные профессии [19–21]. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, на сердечно-сосудистые заболевания в России приходится около трети общего числа заболеваний, что прямо связано с образом жизни населения [22].

Существуют и более сложные индикаторы старения населения, когда в расчёт принимаются не-

сколько возрастных групп (табл. 2). Они лучше отражают описываемый процесс, хотя их интерпретация часто оказывается затруднительной. Для целей нашего исследования выбраны два таких показателя: индекс старения I и индекс старения II.

Индекс старения I отражает соотношение числа лиц в возрасте 65 лет и старше и числа лиц в возрасте 0–14 лет (в расчёте на 100 жителей). Такой показатель – полезный инструмент для оценки ситуации в разных странах или регионах [23]. В 1926 г. индекс старения I в России составил 11.4%, в 1989 г. – 41.7%, в 2014 г. – 80.6%. Если этот показатель превышает 100%, это означает, что людей постпродуктивного возраста в населении больше, чем предпродуктивного. По переписи 2010 г., в 23 из 83 субъектов РФ индекс старения I оказался выше 100%. Наиболее высокие значения индекса зафиксированы в ЦФО, в частности в Тульской (136.4%), Рязанской (129.3%) и Тамбовской (126.4%) областях, а также Санкт-Петербурге (130.4%). Властям этих регионов стоит задуматься о последствиях данной тенденции для экономики, о её биологических, социальных и психологических аспектах. Имея в виду высокую долю пожилых людей в населении, было бы полезно сосредоточить внимание на оказании им социальных и гериатрических услуг, создании новых рабочих мест в так называемой серебряной экономике.

На противоположном конце спектра (низкие значения индекса старения) расположились такие регионы, как Ямало-Ненецкий автономный

Таблица 2. Индексы старения населения: распределение по полу и месту проживания

Показатель	Среднее значение	Медиана	Минимальное значение	Максимальное значение	Стандартное отклонение	Парные различия	
						среднее значение	стандартное отклонение
Индекс старения I – мужчины	47.2	49.3	7.0	77.2	18.04	-64.54	29.87
Индекс старения I – женщины	111.8	112.5	14.3	201.2	47.21		
Индекс старения I – городское население	77.3	82.6	10.5	137.2	29.73	-3.24	37.89
Индекс старения I – сельское население	81.5	73.8	10.9	172.5	40.65		
Индекс старения II – мужчины	280.5	202.7	129.5	1427.0	221.68	148.79	100.04
Индекс старения II – женщины	131.7	88.9	49.7	697.5	130.14		
Индекс старения II – городское население	178.9	121.0	72.9	949.9	162.0	-11.68	207.53
Индекс старения II – сельское население	184.6	135.5	58.0	918.9	168.49		

Примечание. Рассчитано автором по данным Всероссийской переписи населения 2010 г.

округ (10.6%), Чеченская Республика (13.0%), Чукотский автономный округ (13.7%) и Республика Ингушетия (16.2%). В этих субъектах федерации наблюдается выраженное преобладание предпродуктивных возрастных когорт над постпродуктивными. Культура и поведенческие модели населения оказывают здесь стимулирующее воздействие на рождаемость.

Индекс старения II отражает соотношение между предпродуктивной возрастной когортой и постпродуктивной. Данный показатель составлял в России в 1926 г. 887.9%, в 1989 г. – 240.1%, в 2014 г. – 124%. Наиболее высокие значения этого показателя отмечаются на севере Урала (Ямало-Ненецкий автономный округ) и Дальнего Востока (Чукотский автономный округ). В Ямало-Ненецком автономном округе (ЯНАО) на 100 человек в возрасте старше 65 лет в 2010 г. приходилось 943 жителя моложе 15 лет. В северных регионах автономное население характеризуется более высокой рождаемостью, чем в среднем по России. Традиционно народы Севера и Дальнего Востока России занимали обширные малонаселённые пространства. Российское правительство предоставило налоговые и социальные льготы этим сохраняющим традиционный уклад жизни сообществам. Другой регион с традиционным укладом жизни и высокими значениями индекса старения II – Северный Кавказ с мусульманским населением.

Экономические и социальные аспекты старения населения России. К числу демографических показателей, имеющих большое социально-экономическое значение, относится *демографическая*

нагрузка. Для “низа” возрастной структуры она определяется как отношение населения в предпродуктивном возрасте к населению продуктивных возрастов. В 1926 г. этот показатель составлял 63.7%, то есть доля детей в населении была очень большой. К 1989 г. он снизился до 34.4%, к 2014 г. – до 23.1%. Демографическая нагрузка, связанная с подрастающим поколением, невелика в Санкт-Петербурге (15.2%) и Москве (16.3%), как и в целом по Центральному и Приволжскому федеральным округам, где большую долю составляет население трудоспособного возраста и где низка рождаемость. Высокими значениями этого показателя отличаются Чечня (50.8%), Ингушетия (45.6%) и Дагестан (36.9%).

Демографическая нагрузка для “верха” возрастной структуры определяется отношением постпродуктивных когорт к продуктивным возрастам. В 1926 г. этот показатель составлял всего 7.3%, в 1989 г. – 14.3%, в 2014 г. – 18.6%. Его значения варьировали (по данным переписи 2010 г.) в пределах от 2.8% в ЯНАО до 23.4% в Тульской области.

Интересно сравнить значения двух индексов демографической нагрузки в зависимости от пола и места проживания (табл. 3). Средние их значения для молодого поколения выше для мальчиков, чем для девочек, и на селе, чем в городе. У пожилых, напротив, для женщин он вдвое выше, чем для мужчин, и в сельской местности выше, чем в городах.

Индекс *потенциальной экономической поддержки*, рассчитываемый как отношение населения в продуктивном возрасте (15–64 года) к числу пожилых, имеет долгосрочную тенденцию к сниже-

Таблица 3. Индексы демографической нагрузки: распределение по полу и месту проживания в регионах РФ

Показатель	Среднее значение	Медиана	Минимальное значение	Максимальное значение	Стандартное отклонение	Парные различия	
						среднее значение	стандартное отклонение
Индекс демографической нагрузки – предпродуктивное население							
мужчины	24.1	22.7	16.8	52.2	6.24	2.81	0.94
женщины	21.3	20.0	13.9	49.6	5.87		
городское население	21.4	20.3	15.2	46.3	5.18	-3.94	7.54
сельское население	25.4	24.1	17.6	54.3	7.05		
Индекс демографической нагрузки – постпродуктивное население							
мужчины	10.6	11.4	1.9	14.7	3.01	-11.1	4.04
женщины	21.7	23.0	3.7	32.0	6.75		
городское население	15.4	16.3	2.6	23.0	4.53	-2.93	6.57
сельское население	18.5	19.1	4.1	32.6	6.84		

Примечание. Рассчитано автором по данным Всероссийской переписи населения 2010 г.

нию (табл. 4). Можно сказать, что в 1926 г. работникам трудоспособного возраста практически не нужно было поддерживать стариков: на 14 человек продуктивного возраста приходился один представитель старшего поколения. К 1989 г. это соотношение снизилось вдвое, составив примерно 7 : 1, а к 2014 г. уже 5 : 1, причём ожидается его дальнейшее снижение.

Значительная доля населения постпродуктивного возраста сказывается на региональных показателях потенциальной экономической поддерж-

ки. Наиболее низкие их значения фиксируются в Центральном федеральном округе: Тульской (426.6%), Рязанской (429.0%) и Тамбовской (435.4%) областях. Напротив, на Северном Кавказе, в частности в Чечне (1515.3%) и Ингушетии (1349.7%), потенциал поддержки пожилых высокий. Самое же высокое значение индекса в ЯНАО (3529.9%), на Чукотке (2637.3%) и в ХМАО – Ханты-Мансийском автономном округе (2013.8%), что объясняется притоком трудовых мигрантов из других регионов страны, стимулируемым высо-

Таблица 4. Индексы потенциальной экономической и социальной поддержки: распределение по полу и месту проживания в регионах РФ

Показатель	Среднее значение	Медиана	Минимальное значение	Максимальное значение	Стандартное отклонение	Парные различия	
						среднее значение	стандартное отклонение
Индекс экономической поддержки							
мужчины	1099	879.4	679.2	5193.1	655.52	541.47	309.55
женщины	557.5	435.3	313.0	2683.2	375.91		
городское население	773.9	614.7	434.4	3815.9	519.12	89.33	533.11
сельское население	657.9	522.2	306.5	2411.5	379.23		
Индекс социальной поддержки							
мужчины	6.6	7.0	0.4	10.9	2.31	-11.08	4.1
женщины	17.7	19.4	1.2	26.4	5.94		
городское население	12.1	13.2	0.4	17.6	3.91	-2.27	5.96
сельское население	14.5	14.2	1.8	26.8	6.15		

Примечание. Рассчитано автором по данным Всероссийской переписи населения 2010 г.

Таблица 5. Приток и выбытие населения трудоспособного возраста: распределение по полу и месту проживания

Показатель	Среднее значение	Медиана	Минимальное значение	Максимальное значение	Стандартное отклонение	Парные различия	
						среднее значение	стандартное отклонение
Приток							
мужчины	7.5	6.7	5.0	21.0	2.37	0.88	0.38
женщины	6.6	5.9	4.1	17.7	2.15		
городское население	6.4	5.9	4.5	14.7	1.61	-1.6	2.26
сельское население	8.0	7.5	5.2	15.6	2.06		
Выбытие							
мужчины	6.3	6.6	2.8	7.9	1.17	-1.84	0.62
женщины	8.2	8.6	2.9	10.7	1.70		
городское население	7.4	7.8	3.0	9.4	1.40	0.29	1.71
сельское население	7.1	7.6	2.9	9.6	1.60		

Примечание. Рассчитано автором по данным Всероссийской переписи населения 2010 г.

кой оплатой труда в суровых и небезопасных условиях. Федеральные и местные власти предоставляют разнообразные льготы для удержания людей на этих малонаселённых территориях, богатых природными ресурсами.

Соотношение между условными родителями и их потомством трудоспособного возраста выражается с помощью индекса *социальной поддержки* — отношение когорты 80 и более лет к когорте 50–64 года. По данным переписи 2010 г., доля людей в возрасте 80 лет и старше во всём населении составила 2.9%. Столь малая доля родившихся в 1920–1930-е годы в населении объясняется войнами, эмиграцией, недостаточностью социальных и здравоохранительных услуг.

Индекс социальной поддержки значительно дифференцируется по регионам России. Его низкие значения отмечаются на севере и востоке — на Чукотке (0.8%), в ЯНАО (1.6%) и ХМАО (3.1%). В этих субъектах федерации на 100 жителей в возрасте 50–64 года приходится 1–3 человека, которым перевалило за 80. Одна из причин этого — невысокая продолжительность жизни и ранняя смертность, которые часто вызваны пристрастием к алкоголю и низким качеством жизни в целом. Наиболее высокие значения индекса регистрируются в центральных районах России, где на 100 жителей в возрасте 50–64 года приходится 17 представителей когорты 80+. Объясняется это более благоприятными условиями жизни и её большей продолжительностью.

Ещё один важный показатель — *воспроизводство трудоспособного населения*, отношение воз-

растной когорты 10–14 лет к числу лиц продуктивного возраста (табл. 5). На ранних стадиях демографического перехода этот индикатор составлял 20.3% (1926), в дальнейшем он снизился до 10.7% (1989) и 6.7% (2014). Особенно быстрое его снижение происходило в 1990-е годы вследствие тяжёлой социально-экономической ситуации в стране.

Перепись 2010 г. зафиксировала самые высокие значения этого коэффициента на Северном Кавказе (Чечня, Ингушетия, Дагестан), где демографический переход ещё только разворачивается и рождаемость остаётся высокой [12]. Соответственно, в регионе обеспечен значительный приток трудовых ресурсов, с которым не справляется местный рынок труда, и значительная часть молодёжи мигрирует в Центральный федеральный округ.

Самые низкие значения коэффициента воспроизводства трудоспособного населения зафиксированы в Москве (5.2%), Санкт-Петербурге (4.5%) и Ленинградской области (5.3%). Горожане сравнительно поздно вступают в брак, а женщины имеют меньше детей.

Численность возрастной когорты 60–64 года имеет важное значение с точки зрения пенсионной политики. Коэффициент оттока косвенно показывает, какая часть экономически активного населения постепенно уходит с рынка труда. Он составлял 4.5% в 1926 г., 8.5% — в 1989 г. и достиг 9% в 2014 г. Двигателями этих изменений были улучшение здравоохранения (профилактика, новые лекарства, технологии, оборудование и учре-

Таблица 6. Индикаторы старения населения России*

№	Индикатор	Определение
1	Доля 0–14 (А**)	Доля населения в возрасте 0–14 лет, %
2	Доля 65 и старше (В)	Доля населения в возрасте 65 лет и старше, %
3	Индекс старения I (В)	Численность лиц в возрасте 65 лет и старше на 100 человек в возрасте 0–14 лет, %
4	Индекс старения II (А)	Численность лиц в возрасте 0–14 лет на 100 человек в возрасте 65 лет и старше, %
5	Демографическая нагрузка молодых (А)	Численность лиц в возрасте 0–14 лет на 100 человек в возрасте 15–64 года, %
6	Демографическая нагрузка пожилых (В)	Численность лиц в возрасте 65 лет и старше на 100 человек в возрасте 15–64 года, %
7	Индекс потенциальной экономической поддержки (А)	Численность лиц в возрасте 15–64 года на 100 человек в возрасте 65 лет и старше, %
8	Индекс потенциальной социальной поддержки (В)	Численность лиц в возрасте 80 лет и старше на 100 человек в возрасте 50–64 года, %
9	Коэффициент притока (А)	Численность лиц в возрасте 10–14 лет на 100 человек в возрасте 15–64 года, %
10	Коэффициент выбытия (В)	Численность лиц в возрасте 60–64 года на 100 человек в возрасте 15–64 года, %

* Группировка автора.

** Буквы А и В обозначают формулу, по которой производился подсчёт.

Таблица 7. Группировка регионов России по интенсивности старения населения*

Категория населения	Квартили по сводному индексу**	Субъекты РФ
Очень пожилые	$Min. \leq X_i \leq Q1$	Тульская и Рязанская области, Санкт-Петербург, Воронежская, Тамбовская, Тверская, Псковская, Ивановская, Ярославская области, Москва, Владимирская, Пензенская, Новгородская, Орловская, Курская, Смоленская, Калужская, Нижегородская, Брянская, Липецкая и Саратовская области
Пожилые	$Q1 < X_i \leq M$	Ленинградская, Белгородская, Московская, Ростовская, Волгоградская, Самарская, Ульяновская области, Краснодарский край, Республика Мордовия, Костромская, Кировская, Курганская области, Республика Адыгея, Новосибирская, Свердловская, Челябинская, Вологодская, Калининградская области, Ставропольский край, Алтайский край
Молодые	$M < X_i \leq Q3$	Республика Татарстан, Республика Карелия, Республика Чувашия, Приморский край, Омская, Астраханская области, Республика Северная Осетия–Алания, Оренбургская область, Пермский край, Хабаровский край, Архангельская, Кемеровская области, Республика Марий Эл, Республика Башкортостан, Томская область, Красноярский край, Республика Удмуртия, Иркутская область, Республика Хакасия
Очень молодые	$Q3 < X_i \leq Max$	Еврейская автономная область, Амурская область, Карачаево-Черкесская Республика, Сахалинская, Мурманская области, Кабардино-Балкарская Республика, Республика Коми, Камчатский край, Забайкальский край, Республика Бурятия, Республика Калмыкия, Магаданская область, Республика Алтай, Тюменская область, Ненецкий автономный округ, Республика Якутия, Республика Дагестан, Ханты-Мансийский автономный округ, Республика Тыва, Чукотский автономный округ, Ямало-Ненецкий автономный округ, Республика Ингушетия, Чеченская Республика

* Группировка автора.

** Min – минимальное значение, Q1 – граница нижней квартили, M – медианное значение, Q3 – граница верхней квартили, Max – максимальное значение, Xi – значения по отдельным регионам РФ в 2010 г.

ждения, доступ к здравоохранению) и соответствующее увеличение продолжительности жизни.

Сравнительная оценка старения населения по регионам России. Старение населения оценивалось по 10 индикаторам во всех 83 регионах (табл. 6). Ранжирование субъектов федерации по этим показателям производилось по восходящей или нисходящей – в зависимости от влияния индикатора на процесс старения. При таком типе обобщения каждый регион получал своё место и свой балл по каждому индикатору. Средний агрегированный показатель регионов рассчитывался как среднеарифметическое баллов по всем индикаторам.

Была составлена матрица корреляций между 10 показателями и сводный индекс процесса старения населения в России. Затем субъекты федерации были сгруппированы в четыре категории – в зависимости от интенсивности старения населения (табл. 7).

Использовались точечные оценки для подготовки базы данных по индикаторам старения населения для подсчёта итогового индекса, который включает 10 показателей, переведённых на постоянную шкалу 0–1 по формулам, предложенным в работе [24]:

$$Ix_i = \frac{(x_i - \min x_i)}{(\max x_i - \min x_i)} \quad (\text{A})$$

– для случая, когда искомый рейтинг явления возрастал с возрастанием значения x_i ;

$$Ix_i = \frac{(\max x_i - x_i)}{(\max x_i - \min x_i)} \quad (\text{B})$$

– для случая, когда искомый рейтинг явления возрастал с убыванием значения x_i .

* * *

Россия – крупнейшая страна мира с множеством народов разного этнического и исторического происхождения. Это разнообразие следует принимать в расчёт в исследованиях процессов старения населения. Для населения страны в наши дни характерно неравномерное представительство полов в репродуктивных, продуктивных и постпродуктивных возрастах. Около четверти населения проживает в сельской местности с существенными отличиями от городов в условиях и качестве жизни. По данным переписи 2010 г., доля женщин в возрасте 65 лет и старше вдвое выше аналогичного показателя у мужчин. Все показатели старения указывают на большую интенсивность этого процесса среди женщин, причём в

разных регионах страны. В будущем ожидается увеличение данного разрыва. На селе старение населения идёт интенсивнее, чем в городах. Несмотря на то, что там выше рождаемость, молодёжь и люди трудоспособного возраста мигрируют в города.

Преобладание молодых поколений в возрастной структуре характерно для Дальнего Востока и северных регионов, в частности Чукотки и Ямало-Ненецкого автономного округа, а также Северного Кавказа, прежде всего Чечни, Ингушетии и Дагестана, что объясняется действием культурных и религиозных факторов. Тенденция старения населения особенно выражена в Центральном федеральном округе, где идёт процесс депопуляции, связанный с низкой рождаемостью и миграционным оттоком молодёжи.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Kuijsten A.C.* Changing family patterns in Europe: A case of divergence? // *European journal of population – Revue europeenne de demographie*. 1996. № 12(2).
2. *Diczfalusy E.* The demographic revolution and our common future // *Maturitas*. 2001. № 38(1).
3. *Sobotka T.* The diverse faces of second demographic transition in Europe // *Demographic Research*. 2008. № 19.
4. *Káčerová M., Mládek J.* Population ageing as generation substitutions: economic and social aspects // *Ekonomicky casopis*. 2012. № 60(3).
5. *Grundy E., Sloggett A.* Health inequalities in the older population: the role of personal capital, social resources and socio-economic circumstances // *Social Science & Medicine*. 2003. № 56(5).
6. *Jackson N.* The policy-maker's guide to population ageing: key concepts and issues // *Policy research paper № 13*. Canberra, University Tasmania: School of sociology and social work, 2001.
7. *Káčerová M., Ondáčková J., Mládek J.* A comparison of population ageing in the Czech republic and the Slovak republic based on generation support and exchange // *Moravian Geographical Reports*. 2012. № 20(4).
8. *Morgan S.P.* Is low fertility a twenty-first-century demographic crisis? // *Demography*. 2003. № 40(4).
9. *Mujahid G.* Population Ageing in East and South-East Asia: Current Situation and Emerging Challenges // *UNFPA Country Technical Service Team for East and South-East Asia, Bangkok, Thailand, 2006*.
10. *Chesnais J.C.* Demographic transition patterns and their impact on the age structure // *Population and Development Review*. 1990. № 16(2).
11. *Sobotka T.* Re-emerging diversity: Rapid fertility changes in Central and Eastern Europe after the collapse of the Communist regimes // *Population*. 2003. № 58(4–5).

12. Federal State Statistics Service of Russian Federation. Population Census 2010. http://www.gks.ru/free_doc/new_site/perepis2010/croc/perepis_itogi1612.htm (Дата обращения 15.03.2015).
13. *Avdeev A., Blum A., Zakharov S., Andreev E.* The reaction of a heterogeneous population to perturbation. An interpretative model of mortality trends in Russia // *Population*. 1998. № 10(2).
14. *Walberg P., McKee M., Shkolnikov V. et al.* Economic change, crime, and mortality crisis in Russia: regional analysis // *BMJ*. 1998. № 317(7154).
15. *Okolski M.* Recent trends and major issues in international migration: Central and East European perspectives / European Population Conference. The Hague, Netherlands, Aug. 30–Sep. 03, 1999 // *International Social Science Journal*. 2000. № 52(3).
16. *Karpova G.G., Vorona M.A.* Labour migration in Russia: Issues and policies // *International Social Work*. 2014. № 57(5).
17. *Mansoor A., Quillin B.* Migration and remittances. Eastern Europe and the Former Soviet Union. The World Bank, Washington, DC, 2007.
18. *Vassin S.A.* The determinants and implications of an aging population in Russia. Russia's demographic "crisis". Santa Monica: RAND Corporation, 1996.
19. *Meslé F., Vallin J.* Mortality in Europe: The divergence between East and West // *Population (English Edition)*. 2002. № 57(1).
20. *Lutz W.* The demography of future global population aging: indicators, uncertainty, and educational composition // *Population and Development Review*. 2009. № 35(2).
21. *Caselli C., Vallin J., Wunsch W.* Demography: analysis and synthesis: a treatise in population studies. V. III. N.Y.–London: Academic Press, 2006.
22. *Gavrilova N.S., Gavrilov L.A.* Rapidly aging populations: Russia/Eastern Europe // *International Handbook of Population Aging*. Ed. P. Unhlerberg. Springer, 2009.
23. *Chu C.Y.C.* Age-distribution dynamics and aging indexes // *Demography*. 1997. № 34(4).
24. *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*. 2014. December.

МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД К ИЗУЧЕНИЮ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ С МУМИФИЦИРОВАННЫМИ ОБЪЕКТАМИ

В.И. Молодин, Н.В. Полосьмак

Институт археологии и этнографии СО РАН, Новосибирск, Россия

e-mail: molodin@archaeology.nsc.ru; polosmaknatalia@gmail.com

Поступила в редакцию 07.09.2015 г.

На плато Укок, одном из самых высоких районов Горного Алтая, где зафиксированы археологические памятники, были открыты и исследованы не потревоженные древними грабителями замёрзшие могилы представителей одной из интереснейших культур скифского времени (VI–III вв. до н. э.) — пазырыкской. До сих пор такого в истории изучения этой культуры, насчитывающей уже более 100 лет, не происходило, все известные погребения были разграблены. В замёрзших могилах были обнаружены почти в первозданном виде многочисленные предметы сопровождающего инвентаря, главным образом из не сохраняющихся в других условиях органических материалов. В двух случаях сохранились мумифицированные тела погребённых — мужчины и женщины. Уже более 20 лет все эти материалы изучаются представителями разных наук, что позволило далеко продвинуться не только в исследовании пазырыкской культуры, но и всей эпохи в целом.

Ключевые слова: археология, Укок, пазырыкская культура, Алтай, мумии.

DOI: 10.7868/S0869587316030087

В начале 1990-х годов в рамках международной российско-японской исследовательской программы “Пазырык” [1] были проведены полевые археологические исследования на плоскогорье Укок, расположенном на юге российской части Горного Алтая, в месте пересечения государственных границ России, Казахстана, Монголии и Китая (рис. 1).



МОЛОДИН Вячеслав Иванович — академик РАН, заместитель директора ИАЭТ СО РАН. ПОЛОСЬМАК Наталья Викторовна — член-корреспондент РАН, главный научный сотрудник ИАЭТ СО РАН.

За пять полевых сезонов силами двух археологических отрядов под руководством авторов статьи удалось провести разноплановые широкомащтабные исследования. На основании раскопок значительного количества памятников различных эпох и культур разработана концепция историко-культурного развития населения юго-западной части российского Алтая, от завершающей стадии палеолита до позднего средневековья включительно. При этом периодизация, несмотря на имеющиеся место лакуны, оказалась вполне дееспособной и приемлемой для значительно более обширного региона Центральной Азии [2].

Фронтальными разведками было изучено практически всё плоскогорье, открыто и задокументировано свыше 400 разнообразных археологических памятников, включающих курганные могильники, поминальные и ритуальные комплексы, поселения, каменные стелы, наскальные изображения. Результатом этих работ явилось создание археологической карты плоскогорья [3]. Открыт и исследован Калгутинский рудник — древнейший на сегодня для региона Южной Сибири комплекс позднеплейстоценовых наскальных изображений, возраст которых не менее 12–14 тыс. лет [4] (рис. 2).

Особое место в работах экспедиции заняло изучение погребальных комплексов эпохи ранне-



Рис. 1. Географическое местоположение пазырыкских памятников. Горный Алтай

го железа (скифское время, пазырыкская культура). В связи с уникальными природно-климатическими условиями плоскогорья часть погребальных камер оказалась замороженной и содержала линзы мерзлоты, благодаря которым до нашего времени дошли предметы из органических материалов – дерева, текстиля (одежда, убранство коней), не сохраняющихся в других условиях. Найдены мумифицированные останки лошадей и мумии мужчины (рис. 3) и женщины. Если учесть, что от нашего времени эти комплексы отделяют 2.5 тыс. лет, то становится понятно, сколь уникальный материал оказался в руках исследователей.

Все вышеупомянутые открытия практически сразу же привлекли к себе пристальное внимание как научного сообщества, так и широких кругов общественности. Надо сказать, что страсти вокруг укокской мумии, окрещённой с лёгкой руки журналистов “принцессой”, не утихают до сих пор. Отсюда вытекает ещё одна важная задача популяризации полученных научных знаний, чему с момента открытия этих комплексов постоянно уделялось внимание, как в России, так и за рубежом.

Перед учёными стояли две основополагающие задачи: обеспечить наилучшую реставрацию и консервацию уникальных, высокохудожественных объектов с последующей их музеефикацией и всестороннее, мультидисциплинарное их изучение с введением полученной информации в научный оборот.

В основу исследовательского подхода был положен мультидисциплинарный принцип, позволяющий извлечь максимально полную и объективную научную информацию (к тому же легко проверяемую). Новые данные не только регулярно докладывались научному сообществу (в том числе на заседании Президиума РАН), но и были опубликованы в серии фундаментальных монографий [5–7] и сотнях статей в российских и зарубежных журналах. Целью данной работы является

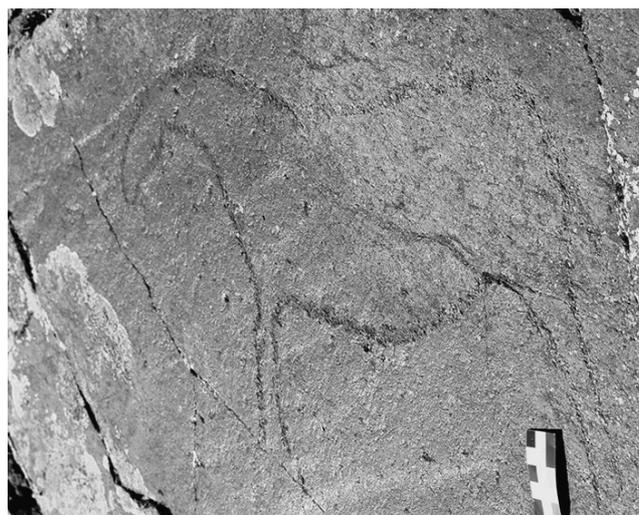


Рис. 2. Поздний плейстоцен, древнейшее изображение лошади. Памятник Калгутинский рудник

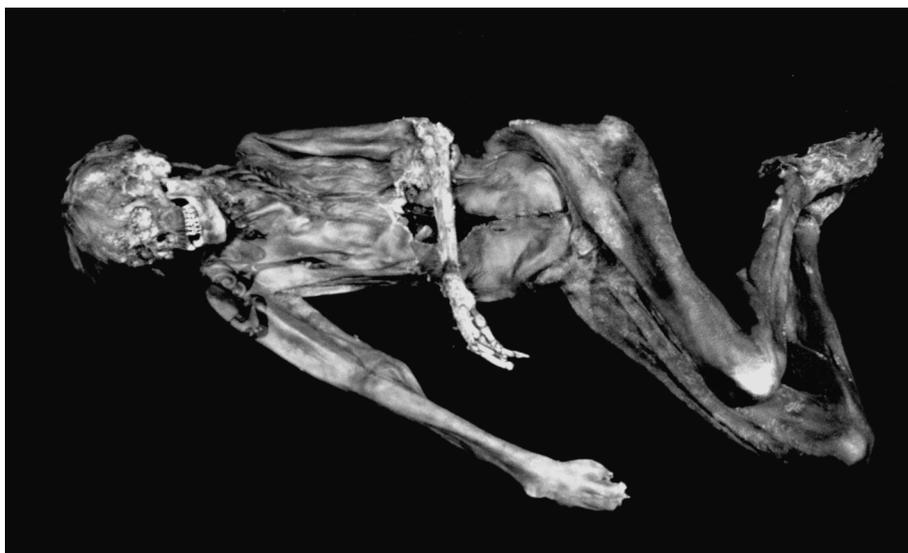


Рис. 3. Мужская мумия с татуировкой из захоронения памятника Верх-Кальджин II на плато Укок

ся подведение наиболее значимых итогов исследовательских работ, проведённых за последние 20 лет.

Мультидисциплинарный принцип в организации научных исследований, сформулированный одним из основателей Сибирского отделения РАН и его первым председателем академиком М.А. Лаврентьевым, был одним из определяющих в его деятельности. Вот что писал по этому поводу Михаил Алексеевич: “Дело в том, что почти все наиболее важные современные проблемы науки, техники, сельского хозяйства требуют для своего разрешения знания фактов и методов широкого круга естественно-научных дисциплин. С другой стороны, само нормальное развитие каждой из наук возможно только при её взаимодействии с сопредельными областями” [8, с. 352].

В качестве постоянного стимулирования такого подхода в Сибирском отделении РАН был организован конкурс мультидисциплинарных проектов, ориентированный на трёхлетний цикл, с целевым финансированием научных исследований. Результаты работ по проектам (в том числе и промежуточные) регулярно обсуждались научным сообществом на специальных сессиях, а лучшие работы публиковались в виде коллективных монографий в специально основанной серии “Мультидисциплинарные исследования СО РАН”. Об эффективности такой деятельности свидетельствует тот факт, что к настоящему времени вышло в свет свыше 40 томов серии, затрагивающих различные направления науки в их взаимодействии. К сожалению, результатом последней реформы Академии наук стала фактическая ликвидация конкурса и, как следствие, книжной серии. Остаётся лишь уповать на то, что заложен-

ные традиции мультидисциплинарного поиска укоренились настолько, что научное сообщество будет уже не в состоянии обойтись без столь действенного инструментария.

Мы сделали это отступление отнюдь не случайно. Именно система мультидисциплинарных исследований, всячески поддерживавшаяся в Сибирском отделении РАН в 1990–2000-е годы, эффективно способствовала многостороннему изучению археологических материалов. Активным полигоном для таких работ стали коллекции пазырыкской культуры из находок на плоскогорье Укок. Кроме того, в сферу этих исследований удалось вовлечь специалистов международного научного сообщества из крупных научных центров и университетов Швейцарии, Германии, Великобритании, Японии и, разумеется, России.

Поиски погребальных комплексов с мерзлотой. Использование в археологии геофизических методов для определения параметров изучаемых объектов имеет давнюю историю. Они широко применяются в археологических исследованиях, однако целенаправленный поиск погребальных комплексов с наличием мерзлоты был произведён на плато Укок впервые в мировой практике. Проблема выявления замёрзших комплексов до раскопок имеет особое значение в условиях глобального потепления климата, поскольку ещё сохранившиеся уникальные замёрзшие некрополи могут быть безвозвратно утеряны.

Совместные исследования со специалистами Института нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН, возглавляемые академиком М.И. Эповым, были направлены на отработку методики поиска мерзлоты. Работы осуществлялись на принципиально различных по степени информа-

тивности погребальных комплексах, на которых ранее уже проводились археологические исследования. В первом случае (могильник Верх-Кальджин II) наличие мерзлоты в могиле предполагалось с достаточной большой долей вероятности, во втором — отсутствие мерзлоты (могильник Бертек-1) было фактически очевидным. На основе частотного электромагнитного индукционного зондирования аппаратно-программным комплексом “ЭМС” и применения оригинальной модификации метода сопротивлений с последующим сравнением полученных графических представлений удалось диагностировать присутствие во вмещающем грунте изолятора, связываемого с наличием льда в захоронении. Геометрические размеры и положение аномалий близки к ожидаемому результату.

Полученный метод был впоследствии блестяще апробирован на аналогичных по времени погребальных комплексах на соседних с Укоком территориях Северо-Западной Монголии [9, 10]. Из шести объектов, изученных методом сопротивлений и частотных зондирований, в трёх прогнозировалось наличие мерзлотных аномалий. Проведённые на них раскопки дали 100%-ный результат — на всех трёх изучаемых комплексах была выявлена мерзлотная аномалия. На могильнике Олон-Курин-Гол-10 открыт погребальный комплекс пазырыкской культуры с сохранившейся органикой [11].

Изучение биологических объектов. Важнейшим результатом раскопок погребальных комплексов на плато Укок стало, помимо захоронений с традиционными остатками костяков погребённых людей, открытие двух мумий — женщины и мужчины. Обе мумии, как и все обнаруженные на плато останки людей из захоронений пазырыкской культуры, были исследованы антропологами. Полученные индивидуальные типологические характеристики свидетельствуют о том, что мужская мумия рядового пазырыкца принадлежала представителю основного автохтонного морфологического пласта пазырыкского населения Горного Алтая. Аналогичный субстрат лежит в основе физического типа женской мумии. Были выявлены и специфические особенности (крупная черепная коробка с наклонным лбом при сохранении модели горизонтального профиля лица и ослабленной моделировке носового отдела), что позволяет предполагать наличие у данной популяции примеси палеосибирского расового типа [7, с. 199].

Коллективом учёных, представляющим как российский, так и зарубежные центры, произведены медико-биологические и генетические исследования мумифицированных объектов и костных остатков отдельных представителей пазырыкской культуры. Химическому и биохимическому исследованию были подвергнуты ткани мумий, прове-

дена оценка влагосодержания, анализ мышечных тканей, сохранности минерального и органического компонентов костной ткани, а также дана биохимическая оценка состояния различных тканей мумий после проведения их консервации. Изучены морфологические особенности и цветовые характеристики кожи и волос мумий, структурная организация тканей кожи головы, живота и т.д. [7, с. 200–221].

Несомненно, особую значимость имеют исследования, проводившиеся в разных лабораториях, направленные на изучение различных аспектов ископаемой ДНК, выделенной как из мумий, так и из костных остатков [12]. Данные работы продолжаются вплоть до настоящего времени [13, с. 137–145]. Несколько забега вперёд, следует сказать, что полученные результаты дали чрезвычайно важную информацию с точки зрения проведения этногенетических реконструкций.

Особое место в изучении биологических объектов имели патолого-анатомические исследования, позволившие уверенно говорить о возрасте людей, их расовой и половой принадлежности, сопоставлении моментов смерти и погребения, имеющих место прижизненных повреждениях, возможных болезнях, технике препарирования и т.д. [7, с. 231–233]. Принципиально новые данные были получены в результате высокопольной магнитно-резонансной томографии мумии женщины из кургана Ак-Алаха-3. Возможная причина смерти — рак груди. Выявлены также серьёзные повреждения черепа и тела, вызванные, скорее всего, падением с лошади. Томография позволила выявить целый ряд заболеваний, развивавшихся у данной особы с детства, чему способствовали природно-климатические условия Укока, экстремальные для человеческого организма, и образ жизни [14].

Особое место занимает анализ изотопов углерода и азота пищевой диеты носителей пазырыкской культуры. Получены во многом неожиданные результаты, свидетельствующие о том, что рацион носителей культуры был богат не только животными белками, но и белками пресноводных рыб, что было установлено впервые [7, с. 234–236].

Палеобиологические и палеонтологические исследования. Отдельно рассматривались костные остатки лошадей из пазырыкских комплексов. Установлено, что лошади, сопровождавшие своих хозяев в иной мир, были низкорослые (рост в холке составлял в среднем 140 см). Эта порода имела мало общего с монгольской и демонстрирует близкие черты с позднелепистоценовой популяцией *Equus ex. gr. dablicus*. Видимо, её голоценовые потомки — тарпаны — и послужили основой для доместики [7, с. 242].

Палеоботанические исследования позволили определить породы дерева (лиственница, ель), из

которых сооружались погребальный сруб и саркофаг, время и место их заготовки, видовой состав трав и кустарника, использовавшихся в качестве корма для лошадей, а также при бальзамировании и изготовлении женских париков. Особый интерес представляли личинки желудочного бычьего овода (*Gasterophibus intestinalis*), обнаруженные в желудках лошадей и свидетельствующие о времени формирования погребального комплекса с женской мумией (поздняя весна – раннее лето).

Исследование остатков курильского чая показало несовпадение его хроматографических показателей с современными образцами. Широкое использование этого растения в погребальной практике носителей пазырыкской культуры подтверждает его разнообразие лечебные и целебные свойства, а также декоративность, особенно значимую в зоне высокогорной степи, какой, по оценке специалистов, являлся Укок 2.5 тыс. лет назад.

Технология изготовления, состав и структура артефактов. Окрашенные войлоки, мех и ткани стали объектом комплексного изучения с целью определения традиционного для пазырыкского текстиля состава красок и красильного сырья, из которого их добывали. Работы проводились совместно с лабораториями Новосибирского института органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН и Института катализа им. Г.К. Борескова СО РАН. Установлено, что пазырыкский текстиль был окрашен сочетанием красителей как растительного, так и животного происхождения, не характерным для данного региона. Это крапп, источником которого являются корни марены красильной (*Rubia tinctoria* L.), индиго, которое получают из тропических растений рода Indigofera, а также других индигоносов, из которых наиболее употребимым являлась вайда (*Isatis tinctoria* L.), карминовая и кермесовая кислоты, продуцируемые различными видами червецов. Наиболее известными карминоносными червецами рода Porphyrophora являются армянские, или араратские, *P. Hamelii*, продуцирующие в основном карминовую кислоту (до 99%); чистую краску кермес (до 100%) получали из представителей червецов другого рода – *Kermes*. Только один вид этого рода – *K. vermilio*, обитающий в средиземноморском регионе, образует в своём теле кермесовую кислоту. Исключительно редко, но всё же встречались среди пазырыкского текстиля ткани, окрашенные пурпуром, полученным из желёз моллюсков рода Murex (*M. brandaris* L., *M. frunculus* L.), обитающих в Средиземном море. Использование пазырыкцами для окрашивания шерстяных тканей всего комплекса известных в то время красителей, тяготеющих к Средиземноморскому региону и не имеющих отношения к Алтаю, богатому собственными ресурсами растительных и минеральных красителей, позволяет предполагать при-

шлый характер части этой популяции, происхождение которой может быть связано с восточными окраинами Ахеменидской империи [15]. Одним из важнейших достижений последних лет стала реконструкция и всестороннее изучение пазырыкского костюма, возраст которого почти 2.5 тыс. лет, сохранившегося благодаря древнему льду и ненарушенности грабителями ряда погребальных комплексов Укока [16].

Не менее интересна технология производства уникальной коллекции деревянных предметов, столь объёмно и разнопланово не представленной ни в одной культуре скифского времени [17], древней керамики, костяных, бронзовых и золотых предметов. Установлены не только состав сплавов бронзовых предметов, но и технология их производства и обработки. Например, выяснилось, что мастерами применялись, по крайней мере, два технологических приёма – лужение и амальгамирование. Анализ золотой фольги показал, что она была изготовлена из самородного золота. Важно также подчеркнуть, что полученные результаты имеют не только фундаментальное, но и прикладное значение, связанное с поиском месторождений природных источников на Алтае [18, с. 179–187].

Дендрохронологическое изучение (проблемы периодизации и хронологии). Большая коллекция образцов дерева, полученная на памятниках пазырыкской культуры Укока, позволила провести дендрохронологические исследования и разработать относительную хронологию не только отдельных захоронений, обнаруженных на плато, но и выполнить корреляцию в масштабах всей южной части Горного Алтая, а затем и прилегающих районов Северо-Западной Монголии. Благодаря этому была разработана плавающая хронология пазырыкских памятников Укока, свидетельствующая об очень коротком времени обитания здесь носителей культуры. В конечном счёте на основании более 300 образцов древесины, полученных из 40 курганов 16 могильников пазырыкской культуры юга Горного Алтая, установлены относительные даты их сооружения в рамках 446-летней “плавающей” шкалы. Интересно, что все исследованные комплексы попали в узкий временной промежуток (около 50 лет) [19]. Кроме того, впервые была решена проблема абсолютной хронологии памятников пазырыкской культуры. Путём перекрёстного датирования “плавающих” хронологических шкал каждого из курганов по абсолютной дендрошкале “Монгун-Тайги” (359 г. до н.э. – 2007 г.) был получен календарный интервал сооружения курганов – 326–275 гг. до н.э. [19].

Полученные результаты демонстрируют необходимость пересмотра ряда сложившихся хронологических схем, касающихся как датировки отдельных комплексов, так и общей концепции пери-

олизации и хронологии пазырыкской культуры. Следует подчеркнуть, что данные дендрохронологии были соотнесены с серией радиоуглеродных дат, что позволило датировать пазырыкские курганы региона последней третью IV — первой четвертью III вв. до н.э. [19, с. 246].

Реконструкция этногенеза носителей пазырыкской культуры. Мультидисциплинарный подход, использованный при исследовании пазырыкских комплексов с мерзлотой, позволил предложить аргументированную модель этногенеза носителей культуры [20], которая в конспективном изложении выглядит следующим образом.

Этнокультурогенез пазырыкской культуры реконструируется с эпохи бронзы. На завершающем этапе существования так называемой каракольской культуры, этнически самодийской, с доминантой гаплогруппы Н мДНК, часть её носителей вступает в тесные контакты с пришедшим с запада населением бегазы — дандыбаевской (либо родственной ей) культуры, этнически иранской. В результате некогда монолитный самодийский блок распался на две части. Одна из них — автохтонная, представленная раннескифской (усть-куюмской) группой, эволюционирует в кара-кобинскую культуру. Вторая — этнически ирано-самодийская — представлена носителями пазырыкской культуры. Этнический синкретизм культуры подтверждается данными археологии: наряду с наличием местного инвентаря в погребениях присутствуют импортные предметы, включая переднеазиатские ковры, индийское зеркало и бисер, изделия из хлопка и другие предметы. Также передовые технологии лингвистической палеонтологии доказывают, что в протосамодийском экологическом ареале, включающем Саяно-Алтай, появляются индоевропейские заимствования [21]. Физическая антропология позволила выявить у кара-кобинской популяции два базовых компонента — протоевропеоидный и автохтонный монголоидный, лежащий в основе и пазырыкской культуры, имеющей в то же время связи с носителями сакской этнокультурной общности. Наконец, данные палеогенетики демонстрируют, с одной стороны, набор вариантов мДНК пазырыкцев, близких по структуре генофонду пазырыкцев, с другой — результаты, полученные по носителям пазырыкской культуры, обитавшим в соседней с Укоком Западной Монголии (памятники Олон-Курин-Гол-6,10 гаплогруппы NV), демонстрируют западный вектор связей, характерный для востока Передней Азии [22].

В конце III — начале II в. до н.э. под натиском хунну из Центральной Азии часть пазырыкцев мигрирует на север Западной Сибири, где вступает в контакт с угорским населением, формируя первые в регионе самодийские сообщества. Дру-

гая часть, по-видимому, растворяется в среде пришельцев, внося в культуру автохтонный колорит.

Таковы результаты, полученные к настоящему времени по археологическим комплексам с мумифицированными объектами на плато Укок Горного Алтая. Разумеется, они не были бы достигнуты, если бы в основу изучения памятников не был положен мультидисциплинарный подход. Однако и сегодня в этих исследованиях ещё не время ставить точку. Совершенствование методов открывает нам новые горизонты поиска, которые таят самые неожиданные открытия. Учёные разных направлений ещё не раз будут обращаться к алтайским мумиям, которые требуют самого бережного отношения и сохранения.

Особую значимость проведённые на Укоке исследования 20-летней давности приобретают в настоящее время в связи с подписанием Россией и Китаем договора о строительстве газопровода, который будет проходить через плато Укок. Данный проект имеет стратегическое значение как для России в целом, так и для развития сибирских территорий, в том числе Республики Алтай. В силу указанных обстоятельств картография археологических объектов в регионе имеет не только огромное научное и культурное, но и геополитическое значение.

Исследование выполнено при поддержке гранта Министерства образования и науки РФ (постановление № 220), полученного Алтайским государственным университетом (проект № 2013-220-04-129).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Derev'anko A.P., Molodin V.I.* The Russian-Japanese "Pazyryk" Programme: the First Year of joint Studies // *Ancient Civilizations from Scythia to Siberia. An International Journal of Comparative Studies in History and Archaeology.* 1994. № 3. P. 307–311.
2. *Molodin V.I.* Perspectives and Preliminary results of archaeological investigations of the South-Western Altai (the Ukok Plateau) // *Science Policy: New Mechanisms for Scientific Collaboration between East and West. NATO AST. Series 4: Science and Technology Policy.* V. 1. Dorbrecht, Boston, London, 1995. P. 215–222.
3. *Молодин В.И., Полосьмак Н.В., Новиков А.В. и др.* Археологические памятники плоскогорья Укок (Горный Алтай) // *Материалы по археологии Сибири.* Вып. 3. Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2004.
4. *Молодин В.И., Черемисин Д.В.* Древнейшие наскальные изображения плоскогорья Укок. Новосибирск: Наука, 1999.
5. *Полосьмак Н.В.* Стерегущие золото грифы. Новосибирск: Наука, 1994.
6. *Полосьмак Н.В.* Всадники Укока. Новосибирск: Инфолио-Пресс, 2001.

7. Молодин В.И., Полосьмак Н.В., Чикишева Т.А. и др. Феномен алтайских мумий. Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2000.
8. Лаврентьев М.А. Опыт жизни. 50 лет в науке // Век Лаврентьева. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000.
9. Молодин В.И. Древности плоскогорья Укок: тайны, сенсации, открытия. Новосибирск: Инфолио-Пресс, 2000.
10. Эпов М.И., Молодин В.И., Манштейн А.К. и др. Геофизические исследования археологических памятников в Северо-Западной Монголии в 2005 г. // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. Т. XI. Ч. 1. Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2005. С. 503–506.
11. Молодин В.И., Парцингер Г., Цэвээндорж Д. Замёрзшие погребальные комплексы пазырыкской культуры на южных склонах Сайлюгема (Монгольский Алтай). М.: Триумф-принт, 2012.
12. Воевода М.И., Шульгина Е.О., Нефёдова М.В. и др. Палеогенетические исследования носителей культуры раннего железного века Горного Алтая (Плоскогорье Укок) // Население Горного Алтая в эпоху раннего железного века как этнокультурный феномен: происхождение, генезис, исторические судьбы (по данным археологии, антропологии, генетики). Интеграционные проекты СО РАН. Вып. 1. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2003. С. 121–147.
13. Пилипенко А.С., Трапезов Р.О., Полосьмак Н.В. Молекулярно-генетический анализ останков людей из погребения 1 кургана 1 могильника Ак-Алаха-3 // Археология, антропология и этнография Евразии. 2015. № 2. С. 137–145.
14. Летягин А.Ю., Савёлов А.А., Полосьмак Н.В. Высокопольная магнитно-резонансная томография антропоархеологического объекта из кургана 1 могильника Ак-Алаха-3 (Укок): результаты и интерпретация // Археология, антропология и этнография Евразии. 2014. № 4. С. 83–91.
15. Полосьмак Н.В., Кундо Л.П., Балакина Г.Г. и др. Текстиль из “замёрзших” могил Горного Алтая IV–III вв. до н.э. (опыт междисциплинарного исследования) // Интеграционные проекты СО РАН. Вып. 5. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2006.
16. Полосьмак Н.В., Баркова Л.Л. Костюм и текстиль пазырыкцев Алтая (IV–III вв. до н. э.). Новосибирск: Инфолио-Пресс, 2005.
17. Мыльников В.П. Полевое и камеральное изучение археологических деревянных предметов (по материалам погребальных памятников). Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2006.
18. Щербakov Ю.Г., Рослякова Н.В. Состав золотых и бронзовых изделий, источники металлов и способы их обработки // Феномен алтайских мумий. Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2000. С. 179–187.
19. Слюсаренко И.Ю. Датирование скифских древностей Евразии: современные тенденции, достижения, проблемы, перспективы // Материалы международного симпозиума “Terra Scythica”. Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2011. С. 239–251.
20. Molodin V.I. Ethnogenesis of the Pazyryk people // Материалы международного симпозиума “Terra Scythica”. Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2011. С. 155–171.
21. Напольских В. Введение в историческую уралоистику. Ижевск: Изд-во УдмНИИЯЛ, 1997.
22. Pilipenko A.S., Romaschenko A.G., Molodin V.I., et al. Mitochondrial DNA studies of Pazyryk people (4th–3rd centuries BC) from northwestern Mongolia // Archaeological and Anthropological Sciences. 2010. № 4. P. 231–236.

ЗАРОЖДЕНИЕ НОВОГО СОЦИАЛЬНОГО КЛАССА

Ж.Т. Тощенко

Российский государственный гуманитарный университет, Москва, Россия

e-mail: zhantosch@mail.ru

Поступила в редакцию 01.07.2015 г.

В предлагаемой вниманию читателей статье речь идёт о появлении нового социального класса — прекариата, объясняются причины его возникновения, описывается его структура. По мнению автора, основные черты этого класса — непостоянная и негарантированная занятость, неустойчивое социальное положение, ощущение социального диссонанса, социальная незащищённость, депрофессионализация, неясность жизненной перспективы. Автор показывает, как созревали идеи о прекариате в мировой и отечественной научной мысли. Раскрываются место и роль прекариата в современном разделении труда, рост его классового сознания как “класса для себя”.

Ключевые слова: прекариат, неполный рабочий день, частичная занятость, социальная незащищённость.

DOI: 10.7868/S086958731603021X

Понятие “прекариат” образовано от латинского *precarium* (неустойчивый, нестабильный, негарантированный) и слова “пролетариат” (класс, отчуждённый от результатов труда и подвергающийся эксплуатации в интересах господствующего класса, то есть буржуазии). Социальный слой, обозначаемый этим словом, олицетворяет отчуждение не только от результатов труда, но и от всего общества значительных социальных групп, испытывающих особые, изоцированные формы эксплуатации их труда, знаний, квалификации.

Люди, занятые на временной или сезонной работе, существовали во все времена во всех обществах. Но особенно заметным рост прекариата стал в последней трети XX в., когда специфические формы использования трудоспособного населения и специфические социально-экономические отношения обрели устойчивый характер. Новый социальный класс сложился в 1960–

1970-е годы под воздействием политики неолиберализма, отвергавшей централизованное планирование и регулирование. Приверженцы идей неолиберализма считали страны рыночной экономики свободным пространством, в рамках которого трудовая занятость, прибыль и инвестиции без всяких ограничений перетекают туда, где для капитала нет никаких ограничений. Они выступали против социал-демократической политики, проводимой в послевоенное время в большинстве стран Западной Европы, поскольку были убеждены, что социальные гарантии для рабочего класса, уступки профсоюзам неизбежно ведут к замедлению экономического роста, ускорению деиндустриализации, снижению эффективности производства. По мнению неолибералов, развитие экономики, усиление конкурентоспособности возможно в том случае, когда принципы рынка пронизывают все сферы жизни общества. В конечном счёте благодаря этой установке неолибералы достигли своей основной цели — переложить бремя экономических рисков на широкие слои населения. Тем самым, по сути дела, поощрялась изоцированная эксплуатация трудовых ресурсов, максимально освобождающая собственника от ответственности за нормальное существование миллионов людей.

В 1980-е годы идеи неолибералов нашли яркое воплощение в политике Р. Рейгана и М. Тэтчер. В США и Великобритании эффективность экономики действительно повысилась, но одновременно произошла колоссальная деформация со-



ТОЩЕНКО Жан Терентьевич — член-корреспондент РАН, заведующий кафедрой теории и истории социологии социологического факультета РГГУ.

циально-классовой структуры, увеличилось число безработных, возникли многочисленные группы людей, чьи социальные позиции отличались расплывчатостью, неустойчивостью, неопределённостью. Сформировался слой, превращающийся в класс, который стали называть прекариатом.

Подобные группы появились не только в США и Великобритании, но и практически во всех европейских странах. Так, в Испании 40% выпускников университетов не имеют работы или вовлечены в эпизодическую занятость. В Греции 30% населения безработные. В Италии число людей с временной, частичной или неполной занятостью растёт за счёт резко увеличивающегося потока беженцев и переселенцев из Африки и с Ближнего Востока. Схожая ситуация сложилась и во многих странах Азии, в частности в Японии и Корее.

Не осталась в стороне и Россия. Во-первых, к этому классу можно отнести часть трудоспособного населения, занятую на временной работе. По экспертным оценкам, их у нас до 30%, и они лишены тех прав, которыми постоянно обладают работающие, имеющие гарантированную занятость люди. У временных работников нет оплачиваемого отпуска, они не могут рассчитывать на помощь в приобретении жилья, получение образования и повышение квалификации — исключительно их личное дело. Кроме того, у них практически полностью отсутствуют возможности профессионального роста, профессиональной карьеры. И главное — временная занятость сопровождает человека всю жизнь.

Во-вторых, в прекариат входят работающие неполный рабочий день или включённые в частичную занятость (до 10% трудоспособного населения). Этот феномен позволяет скрывать масштабы безработицы. Как показывает практика, людям, вынужденно согласившимся на неполный рабочий день, приходится получать меньше вознаграждения, чем они рассчитывали. Многие из них нередко подвергаются большей эксплуатации. Это, например, ярко проявилось в так называемой рационализации труда научных работников и преподавателей вузов и других учебных заведений, которых переводят на неполную занятость. При этом им приходится постоянно сталкиваться с различными ограничениями, что вынуждает их искать другую работу. Интенсивность смены мест приложения труда постоянно растёт. Согласно данным всероссийского исследования «Жизненный мир россиян», проведённого в октябре 2014 г. в 18 регионах страны, 1750 человек — почти 50% респондентов — указали, что их образование не соответствует выполняемой работе, или не смогли ответить на соответствующий вопрос.

В-третьих, в состав прекариата входят занятые сезонными и случайными приработками, что особенно распространено в сельском и лесном

хозяйстве, рыбном промысле, добыче некоторых полезных ископаемых. Как правило, у таких работников нелегитимированный рабочий день, отсутствуют многие социальные условия для организации повседневной жизни, нет чёткости в оплате труда и соблюдении трудовых гарантий. Поскольку при этом трудовые соглашения не устанавливаются, человек оказывается в полной зависимости от работодателя или уполномоченного им организатора производства (менеджера).

В-четвёртых, прекариат представлен безработными, численность которых увеличивается во время кризисов. Так, после кризиса 2008 г. безработица в России выросла почти на 50% и в 2009 г. составила 6373 тыс. человек [1]. Аналогичная ситуация сложилась и в 2014–2015 гг. на фоне кризисных явлений в экономике, а также после введения санкций против России и падения цен на нефть. По мнению экспертов, разрыв между регистрируемой и реальной безработицей колеблется от 3.5 до 7 раз, то есть скрытая безработица составляет до 20% [2, с. 17].

Кроме того, существуют другие социальные группы, которые можно назвать кандидатами в состав прекариата. Прежде всего к ним относятся те, кто заключил краткосрочные трудовые договоры без должной правовой гарантии. В эту группу всё чаще входят научные работники и преподаватели, с которыми заключаются договоры на один год или на ограниченное по срокам участие в выполнении конкретного задания.

Некоторыми чертами прекариата обладают лица так называемых креативных профессий — специалисты по информационным технологиям, программисты и другие фрилансеры (от англ. *freelancer* — внештатный работник). Их иногда представляют приверженцами духа свободолюбия, независимыми от строгой и мелочной регламентации официальных (государственных, акционерных, частных) предприятий и организаций [3, с. 49]. Между тем нонконформизм, отсутствие внешнего повседневного контроля на деле оборачиваются тем, что для показной (иногда в чём-то привлекательной) независимости становятся характерными беззащитность, отсутствие социальных гарантий, одиночество в случае непредвиденных жизненных обстоятельств, нестабильность и неуверенность в будущем [4].

Схожие черты присущи и занятым заёмным (лизинговым) трудом, суть которого определяется как вид непрямого трудового найма. Работник заключает договор с агентством-посредником, отправляющим его в другую организацию. Особенность лизинга персонала состоит в том, что работники не являются сотрудниками фирмы, в которой они фактически заняты. Ответственность работодателя в данной схеме найма размыта: одна организация заключает договор с работником, производит социальные отчисления и

выплачивает заработную плату, другая предоставляет работу, контролирует её выполнение, даёт производственные задания. Возникающие трудовые отношения имеют нетрадиционную форму участия трёх сторон (работник – агентство – фирма-пользователь). Такая форма пока не предусмотрена российским трудовым законодательством и поэтому связана с определёнными сложностями, прежде всего с точки зрения правового статуса работника. Кроме того, у занятых на условиях лизинга отсутствуют гарантии контракта – работа изначально носит временный характер [5]. И хотя численность таких работников в 2009 г. не превышала 300 тыс. человек (то есть 0.1–0.4% от числа занятого населения), наблюдается тенденция её роста наряду с агентскими работниками (музыканты, актёры, спортсмены и др.), которых в 2011 г. насчитывалось около 5.5 млн. человек, то есть 8.3% занятого населения [6].

К прекариату примыкает, на мой взгляд, часть мигрантов. Многие из них также ущемлены в правах, их труд оплачивается ниже труда тех, кто имеет российское гражданство, им не гарантируются социальные блага. Нередко они подвергаются если не прямой, то косвенной этнической и религиозной дискриминации [7].

Наконец, прекариат пополняют стажёры и представители студенчества, находящиеся в состоянии неопределённости. Они соглашаются на случайные и непостоянные виды занятости, которые не требуют высокой квалификации, но и не оправдывают претензий молодых людей обеспечить себе достойное место в жизни.

Итак, часть работоспособного населения постоянно занята временной, эпизодической работой, вовлечена в теневую или, по выражению вице-премьера Правительства РФ О.Ю. Голодец, “нелегитимизированный” сектор рынка труда. По официальным данным, в неформальном секторе экономики, где нет никаких трудовых гарантий, в июне 2015 г. работали около 15.4 млн. человек, или 21.3% занятого населения, что более чем в 1.5 раза превысило аналогичный показатель 2008 г. [6]. Следовательно, есть все основания говорить о постоянно растущем социальном слое, образующем новый социальный класс, который во многом определяет состояние современного российского общества. Из свыше 80 млн. работоспособного населения 38 млн. непонятно где заняты, чем заняты, как заняты. Их доходы не отражаются в официальных статистических данных, что способствует формированию нелегитимного рынка труда.

Несмотря на все вариации жизнедеятельности представителей этого класса, их объединяет ряд общих черт.

Прежде всего для прекариата характерно неустойчивое социальное положение, ведущее к “деинтеллектуализации труда” [8, с. 7], деформа-

ции трудового процесса. В нынешних условиях во всём мире серьёзно ухудшилось социальное положение не только мелких и средних производителей, но и работников таких гигантов, как Газпром, Роснефть, американская электронная корпорация IBM. Так, IBM сообщила в конце 2014 г. о грядущем сокращении штата сотрудников почти на четверть, что составит 110 тыс. человек. В апреле 2015 г. треть российских компаний объявила о сокращении штатов, об уменьшении оплаты труда и переводе части занятых на неполный рабочий день. Массовое увольнение коснётся не только работников промышленного и сельскохозяйственного производства, но и всех слоёв населения и даже среднего класса, который нередко представляется образцом стабильности и ориентиром для подражания.

Временная или неполная занятость – отчётливый показатель уязвимости человека. Неолибералы оправдывают её неотложной потребностью в гибком использовании трудовых ресурсов. И хотя такой подход с технократической точки зрения оправдан, это оборачивается огромными социальными издержками, которые выражаются в потере или снижении социального статуса работников.

В ситуации, когда люди, чья квалификация и способности позволяют претендовать на соответствующую работу, вынуждены соглашаться на ниже оплачиваемую и непрестижную, возникает статусный диссонанс. В наибольшей степени он свойствен молодёжи, которая принимает предложенные условия и в то же время надеется, что это кратковременное явление. Однако, к сожалению, социальный лифт перестал действовать. И дело не столько в том, что верхние ступени социальной лестницы занимают люди, отобранные по сомнительным критериям, а в том, что резко сужается возможность обновления общества за счёт талантливых представителей различных слоёв и серьёзно ограничивается продвижение тех, кто этого заслуживает.

Социальная незащищённость проявляется в более низкой оплате труда, в отсутствии гарантий по охране здоровья, помощи в обучении детей, в организации отдыха. Как правило, прекариат не поощряется даже эпизодически. Статус временного работника освобождает работодателя от излишних затрат на содержание трудовых ресурсов, сокращает его издержки, повышает доходность и, главное (мечта неолибералов), перекладывает заботу о его нынешнем положении и о будущей жизни на плечи самого работника “в целях формирования у него самостоятельности, ответственности и конкурентоспособности”. Прекариат обычно не имеет никакой правовой защиты (или она минимальна, урезана), которая могла бы обеспечить гарантии занятости в обмен на согласие подчиняться, выполнять общепринятые тре-

бования и соблюдать определённую лояльность. Многие уклоняются от регистрации в качестве безработных, чтобы не прослыть неконкурентоспособными и не записать себя в социальные маргиналы. Трудовые отношения этого класса не регулируются реально действующими правовыми актами (законами), гарантирующими от произвола, что особенно наглядно проявляется в несоблюдении базовых трудовых прав. По данным всероссийского исследования, проведённого РГГУ в 12 регионах в 2012 г. (опрошены 1207 человек в возрасте от 18 лет), только 20.2% респондентов признали, что их работа по найму и/или дополнительная работа были официально оформлены трудовым соглашением с работодателем или уполномоченным им органом [9].

При нынешнем устройстве общества прекариат лишён перспективы, не видит будущего. Это означает отказ от профессиональной карьеры, профессионального роста. К тому же доход у прекариата нестабилен, случаен, колеблется в зависимости от различных обстоятельств. Отсутствие у человека уверенности в будущем переносится и на членов его семьи, на ближайшее окружение. В такой ситуации возможны следующие варианты поведения: смириться, плыть по течению; искать пути приспособления к ситуации; принять участие в акциях против правящего режима; вступить в криминальную среду.

Прекариат, по сути, депрофессионален. Частая смена мест приложения труда — не внутренняя потребность людей, а навязанная неолиберальной экономикой линия поведения тех, кто работает не по полученной специальности. Если в 1995 г. только 17.6% россиян не могли устроиться на работу по своей профессии, то в 2002 г. их было 37%, а в 2013 г. — уже 49.1% [10, с. 15]. Теряя прежнее место работы, человек в большинстве случаев попадает в иную сферу приложения труда, требующего усреднённого знания и определённого набора навыков. Это особенно наглядно проявляется в судьбе выпускников вузов (из них в основном комплектуется “офисный планктон”), занятость которых мало учитывает профессиональную подготовку молодых людей. Большинство из них, несмотря на ранее полученную специальность, пишут справки, подготавливают исходную информацию, собирают данные из различных источников, берутся за поручения, для выполнения которых вовсе не обязательно иметь высшее образование. Важно лишь наличие диплома, а какую профессию получил молодой человек, чему его обучали в вузе — роли не играет. В результате происходит массовая депрофессионализация, утрачивается профессиональная культура. Неудивительно, что представители прекариата утрачивают профессиональную самоидентификацию даже в том случае, если они в прошлом работали по определённой специальности и занимали ответственные

должности. Считается, что человек будет трудиться, когда потребуется и как потребуется, в условиях, как правило, не зависящих от его собственного выбора. Поэтому у всех входящих в данную категорию есть нечто общее — ощущение того, что их работа вынужденная, случайная, ненадёжная [11].

При определении имманентных качеств прекариата стоит обратить внимание на поразительное обстоятельство: многие из тех, кого относят к этому классу, ни разу не видели своего работодателя, не знают, кому принадлежит организация или предприятие, где они работают, не знакомы с планами по их развитию. Это делает прекариат абсолютно отстранённым от какого бы ни было влияния на органы управления, которые им руководят, что удивительным образом совпадает с российскими реалиями. Напомню, что официальные органы больше года после теракта в Домодедове не могли установить, кто является владельцем аэропорта. Так же неуловимы владельцы предприятий, ответственные за незаконное использование нелегалов-мигрантов на многочисленных стройках столицы и в других регионах России.

Мир столкнулся с новым видом отчуждения, масштабы которого поистине колоссальны. Место пролетариата занял прекариат. Он складывается практически из всех слоёв современного общества. Множество людей долгое время находятся в неустойчивом, нестабильном социальном положении. В ситуации, когда неизвестно, кому предъявлять претензии, у них нет уверенности в том, что они нужны обществу, что они вправе претендовать на занятость по полученной профессии, на социальную защищённость, гарантированное будущее.

В 1980–1990-е годы в индустриально развитых странах практически прекратила существовать лейбористская модель государства всеобщего благоденствия: резко сократилось число рабочих мест с долгосрочными гарантиями занятости и соответствующим социальным обеспечением. Была провозглашена политика гибкости рынка труда, которая включала в себя много аспектов: “гибкость заработной платы означала приспособление к необходимым изменениям, особенно в сторону понижения; гибкость занятости — возможность для фирм быстро и без затрат менять уровень занятости, тоже преимущественно в сторону понижения, причём с сокращением гарантий обеспечения занятости; гибкость должностей означала возможность перемещать наёмных работников внутри фирмы (с одной должности на другую) и менять структуру должностей с минимальным сопротивлением и затратами; гибкость профессиональных навыков означала, что работника легко можно переучить” [12, с. 18]. По сути, наёмных работников можно ставить во всё более

уязвимое положение под предлогом того, что это необходимая жертва ради сохранения организации (производства) и, соответственно, рабочих мест. Любые сложности в развитии экономики в целом и конкретно производства в частности объясняются негибкостью и отсутствием структурных реформ рынка труда.

Появление прекариата на исторической арене влечёт за собой непредвиденные экономические, социальные, политические и культурно-нравственные эффекты, которые по своему воздействию на жизнь общества превосходят известные истории деструктивные последствия. В чём это выражается?

С распространением политики гибкой занятости резко усилилось социальное неравенство. Классовая структура, характерная для индустриального общества, уступила место более сложной, но не менее классово обусловленной. Все материальные и финансовые ресурсы как в мире, так и в России во всё большей мере сосредотачиваются в руках небольшой группы людей. Официальный децильный коэффициент (соотношение доходов 10% самых бедных и 10% самых богатых без учёта доходов топ-менеджеров и олигархов) – 1 : 16, но, по экспертным данным, он составляет 1 : 30, а в Москве – 1 : 45/50. У нас 3% населения владеют 70% национального богатства, и этот показатель имеет устойчивую тенденцию к увеличению, в распоряжении 110 олигархов находятся 35% активов. Официальная инфляция за последние 10 лет достигла 19%, а реальная, социальная (рост цен на питание, услуги ЖКХ, проезд в общественном транспорте и т.д.) – 32% [13]. О масштабах обездоленности говорит и тот факт, что, если в 2011 г. доходы у 12.7% россиян (11.7 млн. человек) были ниже прожиточного минимума, то в первой половине 2015 г. этот показатель вырос до 22 млн. человек. По данным опроса Левада–Центра с 7–10 августа 2015 г., взрослое население России оценило боязнь бедности и нищеты в 3.21 балла (из 5 возможных), заняв третье место после боязни болезни близких и детей (3.93 балла) и личных болезней и мучений (3.28), опередив страх, потери работы (2.67), возможности мировой войны (3.16), преступности (2.79), произвола власти и беззакония (2.74), публичных унижений (2.44).

Продолжается рост численности незащищённого или слабо защищённого населения. По данным всероссийского исследования экономического сознания (октябрь 2012 г., 1207 человек), 18% опрошенных боятся увольнения, а ещё 23.3% подтверждают, что такая угроза для них вполне реальна, причём к ним относятся и представители среднего класса. На пополнение прекариата “претендуют” работники различных сфер деятельности, с которыми заключают краткосрочные договоры, что практикуется всё чаще. Эта участь по-

стигла многих преподавателей в процессе реформирования высшего и среднего образования, а также сотрудников академических институтов в ходе реформы Российской академии наук. Аналогичные процессы наблюдаются и в сфере здравоохранения, которая тоже подверглась “оптимизации”. Иначе говоря, всё больше людей превращаются в некую рыхлую, неустойчивую массу, социальное положение которой отличается неопределённостью и нестабильностью.

Прекариат непременно будет искать, сначала посредством стихийных, а затем и организованных действий, выход из сложившейся ситуации. Это может произойти точно так же, как случилось с пролетариатом, долгое время бывшим “классом в себе”. Прекариат уже начал использовать не только проверенные в прошлом инструменты классовой борьбы – забастовки, митинги, стачки и т.п., но и новые, непривычные формы, например, Европервوماй в Западной Европе и Японии. Конечно, эти акции далеки от продуманной тактики борьбы за свои права, тем более что пока нет ясности, с кем надо бороться и какими методами. Кроме того, у прекариата отсутствует внятная политическая программа, не определились лидеры, которые сплотили бы разношерстные ряды и подсказали средства и методы отстаивания своих интересов. Но несомненно одно: недовольство в обществе питается в основном из этих рядов, а не из андеркласса и пауперизованных слоёв населения. Стоит особо подчеркнуть, что недовольство копится также среди части молодых интеллектуалов, которые вроде бы благополучны, но не чувствуют гарантированной стабильности, возможности строить профессиональную карьеру и обеспечить себе достойное будущее. Это подтверждают и социологические данные. Согласно Е.Б. Шестопал (исследование проведено в 2014 г. в восьми регионах, опрошены 898 человек), 52% респондентов негативно оценивают власть в современной России, позитивно – 22% опрошенных [14]. Примечательно, что доля первых соответствует доле так или иначе неустроенных людей.

Есть и другие негативные последствия, касающиеся в основном личной жизни людей. Когда человек не уверен в том, что его ждёт обеспеченная, спокойная старость, он начинает иначе относиться к труду, к служебным обязанностям. Одни работают спустя рукава, а другие, чтобы удержаться на плаву, трудятся на износ, стараясь доказать работодателям свою незаменимость, значимость, приверженность порученному делу, что нередко из-за перегрузок приводит к профессиональным заболеваниям, потере здоровья и истощению моральных и физических сил.

Размытое, деформированное сознание представителей прекариата проявляется как в анонимном поведении, так и в деструктивной дея-

тельности, связанной с криминальным, делинквентным поведением. Происходит и духовно-нравственная деградация личности, потеря идеалов, веры в справедливость и правильное устройство мира. Всё это сказывается и на таких важных в социальном плане аспектах, как вступление в брак и намерение иметь детей. Решение этих вопросов многие откладывают на “потом” в надежде получить хотя бы относительно гарантированную занятость.

Страх, неверие, разочарование, отрицание официальных институтов, ощущение себя жертвой обстоятельств, на которые никак нельзя повлиять, приводят к росту самоубийств, по численности которых Россия занимает четвертое место в мире. Только за 11 месяцев 2014 г. покончили с жизнью 24690 человек, при этом, по мнению экспертов, социальные причины начинают преобладать над медицинскими. Самоубийства всё чаще связывают с возросшим уровнем тревоги, когда люди не видят выхода из жизненного, экономического или финансового тупика [15, с. 15, 16]. А эти причины касаются не андеркласса, который обычно мирится с такой ситуацией, а именно прекариата.

Принципиально новое социальное образование – прекариат – ещё в немалой степени несёт черты протокласса. Составляющие его социальные группы не выработали чувства солидарности, слабо организованны, не имеют объединяющей их политической программы и соответствующей идеологии. Это “класс в себе”, который стоит на пороге превращения в опасное образование – “класс для себя”, от сознания и поведения которого будет зависеть судьба страны.

Статья подготовлена в рамках научного проекта Российского научного фонда № 14-18-02016.

ЛИТЕРАТУРА

1. Российский статистический ежегодник. 2012. М.: Росстат, 2012.
2. *Истомин В.* Кризис и безработица угрожают стране социальным взрывом // Версия. 2015. № 3.
3. *Давыдов А.П.* Зинаида Голенкова и российская социология // Философские науки. 2014. № 10.
4. *Стребков Д.О., Шевчук А.В.* Фрилансеры на российском рынке труда // Социологические исследования. 2010. № 2; *Стребков Д.О., Шевчук А.В.* Фрилансеры как социальная группа // Общественные науки и современность. 2015. № 1.
5. *Козина И.М.* Работники заёмного труда // Социологические исследования. 2013. № 5.
6. Обследование населения по проблемам занятости. Федеральная служба государственной статистики. М.: Росстат, 2012.
7. *Малахов А.* Алотоны и автохтоны: мигранты как субъект социального взаимодействия // Политические исследования. 2015. № 1.
8. *Гринберг Р.С.* Великая трансформация: невыученные уроки. М.: Международный университет в Москве, 2009.
9. *Тощенко Ж.Т.* Экономическое сознание и поведение: четверть века спустя (конец 1980-х – начало 2010-х годов) // Социологические исследования. 2014. № 7.
10. *Воловская Н.М., Плюснина Л.К., Русина А.В., Ингоземцева А.В.* Незанятое население и самозанятость в Сибирском регионе // Социологические исследования. 2015. № 5.
11. *Бизюков П.* Что такое прекариат? // Газета. ру. 2014. 1 мая.
12. *Стэндинг Г.* Прекариат: новый опасный класс. М.: Ад Маргинем, 2014.
13. *Зайцев Л.Н., Викулин Я.Н.* В сейфах богачей и “народной казне” // Советская Россия. 2015. 24 января.
14. *Шестопал Е.Б.* Четверть века политических реформ в России с точки зрения психологии // Политические исследования. 2015. № 1.
15. *Мишина И.* Вопрос жизни и смерти // Версия. 2015. № 3.

КАКОВЫ ПЕРСПЕКТИВЫ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В РОССИИ?

А.В. Авилова

Институт мировой экономики и международных отношений им. Е.М. Примакова РАН, Москва, Россия

e-mail: avi@imemo.ru

Поступила в редакцию 14.09.2015 г.

Как следует использовать уникальный природный потенциал России? Автор статьи анализирует проблему, с одной стороны, в сопоставлении с общемировой тенденцией повышения экологических требований к производству и потреблению продуктов питания, с другой — в свете задач, стоящих перед российским аграрно-промышленным комплексом в современных условиях. Особо рассматривается вопрос об участии иностранного капитала в отечественных проектах органического земледелия и оценке международными экспертами возможностей российского сельского хозяйства.

Ключевые слова: органическое земледелие, органическая продукция, импортозамещение, сельское хозяйство, биопродукция.

DOI: 10.7868/S0869587316030038

С начала 2010-х годов одной из заметных тенденций в развитии российского АПК стал растущий интерес к органическому земледелию (ОЗ). Расширение спроса на экологически чистую продукцию объясняется прежде всего реакцией населения крупных городов на заполнение полок супермаркетов стандартными, в том числе импортными, товарами посредственного качества. По данным исследований, в Москве почти 60% населения готово платить дороже за продукты, не имеющие химических добавок. Но проблема может рассматриваться и шире — в рамках изменившихся в условиях санкций возможностей обеспечения страны продуктами питания, задач продовольственной безопасности и импортозамещения, а также с точки зрения поиска новых конкурентных преимуществ на внешнем рынке.



АВИЛОВА Агнесса Викторовна — кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник сектора экономики европейских стран ИМЭМО РАН.

ОРГАНИЧЕСКОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ В РОССИИ И МИРЕ

Следует уточнить, что понятия органической и экологически чистой продукции не вполне совпадают. Экологически чистая продукция может быть получена и на основе так называемого природного земледелия — с помощью традиционных методов, применяемых в большинстве крестьянских хозяйств и горожанами на своих дачных участках. Органической же продукцией считается только та, весь процесс производства которой сертифицирован. Органическим стандартам должны отвечать не только производство и переработка продукции, но и земля, на которой она выращена, а также упаковка, маркировка и доставка потребителю [1].

Сертификация производится по международным стандартам, разработанным на основе базовых документов Международной федерации органического сельского хозяйства (IFOAM), объединяющей более 700 сертифицированных из 100 стран мира. В европейских странах система инспекции смешанная: государственные органы аккредитуют частные сертификационные фирмы и контролируют их деятельность, а сами фирмы осуществляют контроль над фермерскими хозяйствами, пищевой промышленностью и импортом.

В России функцию сертифициатора выполняет некоммерческая организация Экологический союз, разработавшая норматив “Листок жизни. Органик”, эквивалентный европейским стандартам. Параллельно применяются и стандарты “для тре-

тых стран” итальянского сертифициатора ISEA, одного из крупнейших в Европе.

В 2015 г. в России впервые принят Национальный стандарт на органическую сельскохозяйственную продукцию, гармонизированный с регламентами ЕС. На осенней сессии Государственной думы намечалось рассмотрение Федерального закона об органическом сельском хозяйстве¹. Это уже четвёртая попытка создать законодательную основу для развития российского ОЗ. Пока же в условиях нормативно-правового вакуума на рынок поступает продукция, снабжённая произвольно поставленными знаками “экологического” качества и продающаяся по завышенным ценам.

Органическое земледелие практикуется в 160 странах мира, а в 84 странах действуют собственные регулирующие его законы. Производство развивается быстрыми темпами: в 2010 г. продажи органической продукции в странах Европы и Северной Америки оценивались в 60 млрд. долл. — 4–5% рынка продовольствия [3], а к 2020 г., по прогнозам, они достигнут 200–250 млрд. долл.

Лидируют страны Европы, где в 2013 г. под ОЗ было занято 11.5 млн. га. Численность производителей составляет 330 тыс., объём продаж — 24.3 млрд. евро [4]. На первое место претендует Италия: она опережает другие страны по численности хозяйств, производящих органическую продукцию (50 тыс.), объёму её экспорта (более 1 млрд. евро), количеству пищевых продуктов, маркированных знаком географической принадлежности (что равнозначно высокому экологическому качеству) и, по некоторым данным, считается страной с минимальным в мире показателем доли продуктов, в которых содержатся химикаты. Темпы роста спроса на органическую продукцию в январе—мае 2014 г. составили в годовом исчислении 17%, 18 млн. итальянцев, то есть около трети населения, регулярно покупают биопродукты [5].

В России сертифицировано по экостандартам лишь 3192 га земли — около 0.001% общей площади сельскохозяйственных угодий. Рынок органи-

ческой продукции оценивается в 0.2% спроса на пищевые товары [3]. В 2014 г. её было продано на 167 млн. долл. против 11.7 млн. в 2002 г. [6], но 90% составил импорт. В стране насчитывается не более 100 (по другим данным, 70) производителей органической продукции, соответствующих мировому уровню. Между тем наши возможности оцениваются экспертами как уникальные. Россия располагает 10% мировых пахотных земель и по площади их в расчёте на душу населения (0.85 га) в 3.3 раза превосходит среднемировой уровень. Если в ведущих странах Запада рамки расширения ОЗ ограничены (согласно стандартам, для перехода от индустриального сельского хозяйства к органическому полагается как минимум трёхлетний конвертационный период), то в России 65% национальной территории ещё не затронуто хозяйственной деятельностью [7], а 40 млн. га — это залежные земли. Кроме того, страна располагает 20% мировых ресурсов пресной воды и 58% мировых запасов чернозёма. По оценке Союза органического земледелия, потенциал России как производителя органической продукции в 1.5 раза превышает потенциал всего остального мира.

Основой органического земледелия могли бы стать небольшие индивидуальные хозяйства, на которые приходится более половины стоимостного объёма сельскохозяйственной продукции (1.8 из 3.4 млрд. руб.). Во многих из них агрохимикаты не вносятся в почву четверть века. По экспертным оценкам, около 5% фермерских хозяйств уже сейчас выращивают экологически чистую, хотя и несертифицированную продукцию. С принятием Федерального закона об органическом сельском хозяйстве тысячи таких производителей, пройдя сертификацию, могли бы скачкообразно увеличить совокупный объём производства и территорию ОЗ. Это дало бы России прирост ВВП в десятки миллиардов рублей. На внутреннем рынке мог бы быть достигнут эффект импортозамещения в размере около 30% потребностей при повышении качества продукции и кратном росте доходов фермерских хозяйств. При ёмкости внутреннего рынка биопродукции к 2020 г. в размере 300–400 млрд. руб. и примерно таких же размерах экспорта Россия могла бы спустя 5–7 лет рассчитывать на продажи в размере около 700 млрд. руб., заняв лидирующие позиции на мировом рынке с долей в 10–15% [8]. Следует учитывать, что в нашу пользу может работать и репутация страны, пока ещё не допускающей выращивания генномодифицированных культур на своей территории.

Условия производства и сбыта органической продукции имеют свою специфику. Органическое земледелие более трудоёмко, чем интенсивное аграрное производство, поскольку в нём применяется много ручного труда. Его урожайность

¹ Согласно правилам Национального стандарта РФ, производство органической продукции должно быть расположено вдали от источников загрязнения окружающей среды, объектов промышленной деятельности, территорий интенсивного ведения сельского хозяйства. Продукция должна выращиваться только на чистой почве. Минимальное время для очищения земли от химикатов в растениеводстве — 2–3 года, переходный период в животноводстве и аквакультуре — 4–24 месяца. Растения должны обрабатываться только биологическими средствами защиты, без использования ядохимикатов. Животные и птица должны содержаться на свободном выгуле, отношение к ним должно быть максимально гуманным. Запрещено использование гормонов роста, необоснованное применение антибиотиков. Сроки убоя значительно более поздние, чем в интенсивном сельском хозяйстве. Корма должны быть только натуральными и собственного производства [2].

ниже, что также отражается на себестоимости. Экономия на химикатах и т.п. частично теряется вследствие расходов на средства биозащиты и наём дополнительных работников. В животноводческих хозяйствах дорого обходится содержание животных, которым требуются свободный выпас и натуральные корма. Сертификация земли и продукции сложна, затратна и не всем под силу. Поэтому начальный период производства, как правило, убыточен. Однако впоследствии вступает в действие главное конкурентное преимущество – качество продукции, востребованное растущим рынком. Стоимость продукции ОЗ в европейских странах на 30–40% выше обычной (в России цена может быть выше и в 2–3 раза). Но при налаженных каналах сбыта и достаточно крупных объёмах продаж хозяйство может быть рентабельным.

Небольшие российские агропроекты, особенно в глубинке, часто разбиваются о сбыт: сказываются нехватка маркетинга, рекламы, узкий ассортимент продукции. Фермеру невыгодно ни везти товар к прилавку, ни сдавать его перекупщикам. Выход может быть найден в совместной с потребителями организации коллективных закупок (зародыш потребительской и сбытовой кооперации) – по заказам, через социальные сети и т.п., а также в сбыте через ярмарки, выставки, фестивали. Часть продукции регулярно закупают рестораны и супермаркеты².

ПРОЕКТЫ В ОБЛАСТИ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Идея органического земледелия как производства замкнутого цикла без применения химизации принадлежит русскому учёному И.Е. Овсинскому, впервые доказавшему экономическую эффективность органических технологий. В России начала XX в. она отвечала потребностям тех слоёв крестьянства, которые не имели средств для покупки семян, удобрений и ядохимикатов. Коллективизация сельского хозяйства в СССР дала его развитию иное направление, отодвинув ОЗ на задний план. Но за рубежом, особенно в Европе, идея была воспринята, и соответствующие технологии продолжали развиваться. Сегодня на их основе в ряде стран работают крупные аграрные предприятия, в том числе кооперативы (“Биолэнд”, “Деметра”).

В 1980-х годах в России снова появились хозяйства, занимавшиеся ОЗ, но на плаву остались немногие. Идея не получала поддержки на государственном уровне. Во властных структурах и

сейчас нет единой позиции. Крупный бизнес оказывает негативное лоббирующее влияние, и даже некоторые сторонники ОЗ придерживаются мнения, что, поскольку оно не может обеспечить всю страну продовольствием, его функция заключается в сохранении деревни, мелкого крестьянского хозяйства. Однако практики органического земледелия думают иначе, так как видят реальную возможность экономически эффективного его применения в обширных районах средней полосы России, Европейского Севера и Сибири при условии хорошего знания особенностей местной среды и владения приспособленными к ней технологиями. По их мнению, государство могло бы уже сейчас использовать накопленный практический опыт, высококачественные научные разработки, растущий в последние годы интерес к ОЗ со стороны малого и среднего аграрного бизнеса, а также расширяющейся спрос торговых сетей [11].

С принятием Федерального закона об экологическом сельском хозяйстве будет снято только первое, хотя и главное препятствие для развития ОЗ. От государства требуется запуск поддерживающего механизма для приходящих в эту сферу предприятий на этапе их конверсии, когда происходит потеря урожайности и нет гарантии получения запланированного дохода. В дальнейшем на развитие этого сектора будут работать, с одной стороны, популяризация ОЗ и рост спроса на его продукцию, с другой – эффект масштаба производства, с третьей – накопление опыта, знаний и технологий. С ростом производства будет снижаться и себестоимость продукции.

В ряде областей России уже принимаются региональные законы о поддержке ОЗ, хотя в аграрных бюджетах ближайшего периода эта статья пока не отражена. На практике можно говорить только об отдельных успешных проектах (здесь и далее информация о конкретных проектах приводится на основе сообщений СМИ и официальных сайтов компаний). Таким является, например, ООО “Тракенен” в Калининградской области, занимающееся производством экологически чистых зерновых, бобовых культур, картофеля и моркови. Его продукция сертифицирована по нормативам ЕС и с 2014 г. экспортируется в страны Европы. Аналогичный проект – сертифицированное хозяйство “Биосфера” в Мордовии (2,5 тыс. га, зерновые культуры и животноводство). В Подмосковье работает экоферма “Заречье” с такой же специализацией. В Ростовской области готовится к сертификации кооператив “Изобильный”, производящий на 1 тыс. га зерновые и другие культуры (в планах – овощи и бахчевые). Имеется проект создания Вяземского кластера органического земледелия и агротуризма (“Смоленская Тоскана”), рассчитанный на по-

² Примером успешной интернет-торговли является московский кооператив “ЛавкаЛавка”. В Воронеже аналогичную деятельность ведут “Клуб гурманов” и “Папина лавка”, организовавшие систему заказов в широком географическом диапазоне – от Карелии до Камчатки.

ставку экологически чистой продукции для московского рынка.

Перспективы развития экологического земледелия в России привлекают иностранных специалистов. Некоторые из них приезжают в страну с намерением применить здесь свой производственный опыт. Так, управляющий компанией «Чистая еда» (Краснодарский край) В. Борио организовал производство овощей, зерновых культур и молочной продукции по итальянской и французской технологиям. Среди арендаторов-контрактников есть француз, занимавшийся органическим земледелием в своей стране, и немец, закупивший для своей фермы скот в Швейцарии. Сходный случай – экоферма в Тверской области, где потомственный итальянский сыровар П. Мацца производит 10 сортов сыра для дегустации в своём ресторане и на продажу. Иностранные специалисты устанавливают и обслуживают современное оборудование для производства экологически чистой продукции на открывающихся в России предприятиях. В Татарстане совместно с турецкой компанией «Мир Холдинг» создаётся зона экологического парникового хозяйства по системе «Миракль» площадью свыше 1 тыс. га, включающая лаборатории и логистический центр. На о. Валаам при Спасо-Преображенском монастыре налаживается производство сыров с использованием итальянских технологий и оборудования, для чего один из обитателей монастыря прошёл обучение в Италии. Сертифицированная в Германии пермская компания «Тенториум», развернувшая производство и сбыт апифитопродукции (продукты пчеловодства и экстракты пищевых трав) работает на немецком оборудовании. Она имеет около 140 дистрибуторских центров и более 500 офисов в России и за рубежом, в том числе в странах ЕС. В Московской области зарегистрировано 76 предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности с участием иностранного капитала. По свидетельству администрации, ОЗ рассматривается как одно из перспективных направлений для инвестирования.

В 2010 г. швейцарская финансовая компания «Новифарм АГ» разработала пилотный проект создания под Калугой современного органического мясомолочного комплекса на 250–500 голов скота площадью 1 тыс. га, с последующим расширением производства для обслуживания городов-миллионников. Дело предполагалось организовать с привлечением иностранных специалистов и швейцарских фермеров-переселенцев. К 2014 г. компания рассчитывала стать лидером рынка в московском секторе органической молочной и мясной продукции, создав свой бренд, а затем и производственную цепочку, включающую промышленный парк по переработке и сбыту продукции. Ход реализации этого проекта про-

следить не удаётся, но положенные в его основу расчёты заслуживают внимания. Авторы исходили из того, что Россия ставит целью к 2020 г. обеспечить собственным производством 85% потребления мяса и 90% молока. Кризис 2009 г. и снижение курса рубля сделали российский рынок привлекательным для иностранных инвестиций. Земля, покупка которой с 2003 г. доступна для иностранцев, стоит дешевле, чем на Западе (1 га хорошей земли – 500–1000 долл. против 10 тыс. в США и 20 тыс., включая субсидии, в ЕС). В России имеются большие ресурсы воды, чистой земли и рабочей силы, заработная плата невысока, политическая обстановка стабильна, сельское хозяйство субсидируется. Инвесторы в мясомолочной отрасли традиционно ориентированы на средний и низкий ценовой сегмент, технологии посредственны, контроль качества слаб. Потенциальный рынок увеличивается благодаря росту в крупных городах социального слоя с высокой покупательной способностью. Для швейцарского сельского хозяйства, переживающего сокращение рабочих мест и доходов фермеров, 40% которых не имеют перспектив, а многие зависят от дополнительного заработка, Россия может стать новым полем приложения своих сил и технологий [10].

Оценка возможностей российского сельского хозяйства как перспективной сферы приложения капитала подтверждается и в недавнем обзоре ФАО – Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН. За 2006–2013 гг. иностранные частные фонды и акционерные компании вложили в отрасль около 3 млрд. долл., получив контроль над 1.7 млн. га пригодных для обработки земель (что составляет 0.9% пахотных и 1.4% всех сельскохозяйственных земель в России). Дешевизна земли и возможность осуществления крупных проектов поддерживают зарубежный интерес к этой сфере вложений, говорится в обзоре. Российское сельское хозяйство недооценено как по сравнению с подобными ему по масштабам (например, аргентинским и бразильским), так и по сравнению с его потенциальной производительностью. В состоянии недооценённости его держит сочетание ряда факторов: обилие свободной земли, немногочисленность фермеров, ведущих коммерческую деятельность, низкая операционная прибыль, слабая диверсификация производства, местные риски [11].

По-видимому, для крупных иностранных проектов органического земледелия ещё не настало время, и первопроходцем выступает малый бизнес. Примечательно, что перспективы развития ОЗ в России одними из первых оценили итальянцы. В 2012 г. представители биомарки SANA, которая к этому времени стала лидером российского рынка биопродукции, впервые участвовали в работе семинара в России и пригласили на своё

очередное мероприятие 15 российских специалистов. Участники семинара подчёркивали, что Россия и Китай являются для SANA главными целевыми рынками. На Всемирной выставке 2015 г. в Милане, проходящей под девизом “Питание для планеты, энергия для жизни”, российский павильон был выбран местом проведения Мирового агрофорума. В выступлении итальянского представителя говорилось об “особой синергии” между АПК России и Италии и отмечалась роль итальянских технологий.

На сайте итальянской организации “Зелёный бизнес” высказывалась идея, что с введением эмбарго на ввоз продовольствия (что затрагивает сектор органической продукции и особенно сегмент детского питания) ситуация становится “идеальной для иностранных инвестиций”. Россия может стать новым рынком для итальянского капитала, предоставив свои земли производителям экопродукции.

Опыт сотрудничества с иностранцами, однако, не всегда позитивен для России. Имеются примеры хищнического использования местных природных ресурсов китайскими арендаторами в ряде районов Сибири (Красноярский край, Забайкалье, Иркутская область) и Дальнего Востока (Хабаровский край), а также в Волгоградской области. В одном из хозяйств Красноярского края после трёхлетней эксплуатации оказалась испорченной и опасной для дальнейшего производства четвертая часть арендованной земли (1 тыс. га), и в продлении аренды было отказано. Многочисленные нарушения санитарных норм и уничтожение плодородного слоя были зарегистрированы в Волгоградской области, где китайцы построили сотни теплиц. В Иркутской области Ростехнадзор выявил наличие в китайских препаратах 35% действующих веществ, включённых ЕС в список особо опасных и запрещённых к производству пестицидов. В России пока отсутствуют типовые договоры аренды земли иностранцами. Вопрос о том, на каких условиях возможен их допуск, в частности, на залежные земли, не проработан, и региональные власти нередко отдают их непроверенным арендаторам за бесценок и на неоправданно долгие сроки [14].

Параллельно с первыми шагами в области экологического земледелия в России начинает развиваться агротуризм. Выделились гастрономические маршруты: Карелия, Краснодарский край, ряд областей средней полосы России, Бурятия, Алтай, Северный Кавказ. Дегустация блюд местной кухни проводится в рамках этнических туров. Например, в Ханты-Мансийске такие туры включают блюда из медвежатины, оленины, рыбы и птицы местных пород, приправы из таёжных растений, ягодные напитки. При приготовлении пищи используются народные технологии.

Рост спроса на здоровое питание вызвал к жизни сеть магазинов Союза природного земледелия

“Сияние”, открывшего свои центры и клубы уже в 56 городах России. Эта организация занимается популяризацией среди земледельцев-любителей принципов экологического освоения и оздоровления почвы, а также продажей современных препаратов, инвентаря для ОЗ и специализированной литературы.

ОРГАНИЧЕСКОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ В КОНТЕКСТЕ ОБЩИХ ПРОБЛЕМ РОССИЙСКОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Общий фон для развития ОЗ неблагоприятен: ситуация в аграрном секторе экономики характеризуется как “глубокий системный кризис” [13, 14]. Объём продукции остаётся ниже дореформенного уровня 1990 г. Сельское хозяйство функционирует в режиме простого воспроизводства и, располагая 9% мировых угодий, производит менее 3% мировой продукции. Отрасль страдает от накопленной отсталости по многим направлениям, включая слабость инфраструктуры, несовершенство оптово-распределительной системы, теряющей огромное количество произведённой продукции³, устаревшую технику и технологии, острую нехватку квалифицированных кадров, отсутствие системы профессионального консультирования, малую эффективность НИОКР, неразвитость профессиональных объединений, способных к конструктивному диалогу с властями. Размеры государственной поддержки намного ниже, чем в других странах, и она доступна только крупному бизнесу, что ущемляет интересы основной массы производителей: на поддержку аграрного сектора в России выделяется 1.8% бюджета, в ЕС – 28%, в США – 33%. Ссуды производителям выдаются под 15–19%, в ЕС в среднем – под 2–2.5% [16]. Кредитная задолженность достигла почти 2 трлн. руб. и на треть превышает объём производства. В открытом письме учёных-аграрников Правительству РФ указывалось, что фундаментальные проблемы сельского хозяйства не могут быть решены без полного пересмотра государственной аграрной политики.

Актуальной стала проблема импортозамещения. По имеющейся оценке, минимальный объём инвестиций для достижения самообеспеченности мясом, молочными продуктами и яйцом оценивается в 15.7 трлн. руб. Отечественное производство семян покрывает потребности только на треть, а по некоторым культурам даже меньше.

Между тем проблема самообеспечения посвоему решается в секторе мелких крестьянских (фермерских) и приусадебных семейных хозяйств. В 2013 г. этот контингент на 4.3% посевных площадей произвёл 41.1% валовой продук-

³ По данным Министерства сельского хозяйства РФ, в стране ежегодно теряется около 30% урожая овощей и 55% фруктов и ягод. Согласно статистике “Опоры России”, в розничных сетях пропадает почти 30% общей товарной массы [15].

ции отрасли (на 22% больше, чем в 1990 г.), а его доля в поставках на рынок выросла с 6% до 17%. Сельскохозяйственные же организации, возникшие на базе колхозов и совхозов, акционерные общества, государственные и прочие предприятия, имея в своём пользовании (включая аренду) 71.9% посевных площадей, произвели 48.7% валовой продукции (на 29.2% меньше, чем в 1990 г.). Выход продукции в расчёте на 1 га площадей у первых был в 3 раза больше, чем у вторых. За 2000–2013 гг. посевные площади личных и крестьянских (фермерских) хозяйств выросли в 3 раза, а продукция в сопоставимых ценах — в 5.4 раза [13]. Малые формы хозяйствования, таким образом, достаточно эффективны. Этот сектор широк: по данным Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 г., в России насчитывалось 23 млн. личных индивидуальных и подсобных хозяйств (2/3 в сельских поселениях и 1/3 в городских) и 14 млн. участков садоводов, огородников и дачников. Опросы Фонда “Общественное мнение” показывают, что 51% россиян имеют земельные участки и почти все выращивают на них овощи и фрукты для своего стола [17]. Неустановленное количество личных подсобных хозяйств по факту представляет собой товарные фермы с немаленькой площадью.

Ситуация в сельском хозяйстве вызывает споры о путях решения его проблем. Под углом зрения нашей темы выделяются два противоположных подхода. С одной стороны, адепты “биотехнической революции” указывают на опыт ряда развивающихся стран, сумевших в короткие сроки преобразить своё сельское хозяйство благодаря методам генной инженерии. ГМО-технологии позволяют резко повысить урожайность культур и продуктивность животноводства, в разы сократить издержки, нарастить кормовую базу. Этот подход оспаривается сторонниками защиты сельского хозяйства от заражения ГМО, указывающими на возможность причинения непоправимого вреда природе и здоровью населения. Альтернативой, по их мнению, является глобальный пересмотр аграрной политики на началах лучшего использования природных ресурсов, включая органическое земледелие, и создания условий, благоприятствующих развитию малого и среднего предпринимательства, должным образом организованного для конструктивного взаимодействия с властью. Это, впрочем, не означает отождествления ОЗ с малым и средним бизнесом. В стране есть и фермеры, применяющие ГМО, и немногие холдинги, производящие экологическую продукцию.

Дискуссия по поводу ГМО выходит далеко за пределы России. Несмотря на то, что исследования пока не дают непреложных доказательств за или против вредного влияния их потребления на живые организмы, в мире широко распространены опасения по этому поводу, сложилось движение сторонников запрета на выращивание и пере-

работку ГМО-содержащих культур. Не менее чем в 35 странах появились зоны, свободные от ГМО. На территории ЕС их насчитывается 174, в Италии таковыми объявили себя 15 из 20 административных областей, в Хорватии — 12 из 20. Полный запрет на использование ГМО введён в Австрии, Греции, Польше и Швейцарии, выращивание ГМО-культур запрещено во Франции, Германии, Люксембурге и Венгрии⁴. Текущее законодательство ЕС является компромиссным: Еврокомиссия вправе допускать производство отдельных видов (в частности, трансгенной кукурузы), но разрешает странам-членам блокировать их возделывание в своих национальных границах.

В России ГМО-культуры пока запрещены к выращиванию. Но импортные продукты с содержанием трансгенов, причём без маркировки, по имеющимся оценкам, составляют 30–40% российского рынка. Опросы показывают, что 80% населения считает эти продукты опасными, и в ряде мест (Москва, Белгородская область) принимаются меры по ограничению их потребления.

Эта проблема находится в фокусе дискуссий вокруг Федерального закона об органическом сельском хозяйстве. Центральный вопрос: в каком объёме в нём будет закреплён отказ от ГМО? По мнению главы Российского зернового союза А.Л. Злочевского, полный запрет не только невозможен, но и был бы невыгоден для российских производителей: если ввозить генномодифицированные продукты можно, а производить в стране нельзя, то Россия станет только рынком сбыта для чужой ГМО-продукции.

Сторонники ОЗ возражают, что вредные последствия разрешительной политики в отношении ГМО трудно переоценить. Речь идёт прежде всего о здоровье населения: в России от 30 до 50% всех заболеваний связаны с нарушениями питания. Тяжёлым последствием может стать отравление почвы: засеянные трансгенными культурами поля становятся непригодными для другого использования, перекрёстное опыление наносит вред окружающей природе. Наконец, переход на технологии ГМО вынуждает производителя постоянно усиливать применение ядохимикатов, чтобы бороться с приспособляемостью к ним вредителей, что упрочивает его зависимость от этих технологий. России грозит опасность превратиться в придаток мирового бизнеса, культивирующего ГМО, именно вследствие того, что возможность альтернативного пути развития, включающего развёртывание ОЗ, будет упущена.

⁴ Полный запрет включает отказ от культивирования ГМО-культур на землях государственного фонда, от использования генномодифицированной продукции в государственных социальных учреждениях (школах, больницах и пр.), а также рекомендацию фермерским хозяйствам и крупным торговым сетям ограничивать распространение ГМО. Предусматривается контроль за исполнением этих решений [18].

По мнению главы Союза органического земледелия (СОЗ) Я.М. Любоведского, членство в ВТО могло бы послужить “глобальной перезагрузке всей сельскохозяйственной системы России”, если суметь превратить его недостатки в достоинства. Международный опыт показывает, что в районах с трудными агроклиматическими условиями, какими признаны 60 из 85 субъектов РФ, органическое сельское хозяйство оказывается на порядок более эффективным, чем стандартные интенсивные методы. По условиям ВТО таким регионам разрешается получать помощь в неограниченном объеме, и членство в этой организации может стать для них пусковым механизмом развития ОЗ. Для этого нужны не денежные субсидии производителям, а вложения в инфраструктуру и подготовку востребованных отраслью профессиональных кадров. Главной задачей должно стать создание благоприятных условий для местного предпринимательства.

Органическое земледелие рассматривается, таким образом, как отдельное (возможно, прорывное) направление развития российского АПК, конкурентная ниша для малого и среднего бизнеса. Этот сектор всегда будет уступать крупному интенсивному производству в ценовой конкуренции, но может выигрывать параллельно с ним благодаря качеству своей продукции, и не только на внутреннем рынке (по оценке СОЗ, спрос на органическую продукцию в России удовлетворяется всего на 30%), но и на внешнем.

Крупное интенсивное сельское хозяйство, остающееся основой продовольственного обеспечения страны, нуждается в субсидировании, причём не только в России. Сторонники ОЗ считают, что в ряде российских регионов это планово-убыточное производство может быть успешно заменено экологически ориентированным. Сделав упор на развитии малого предпринимательства и повышении доходов сельского населения, качества и уровня его жизни, можно придать новый импульс отрасли в целом [19].

Важно также дополнить развитие малых форм хозяйствования различными видами кооперации, включающей их в глобальную товаропроизводящую цепочку. Объединение 100 малых проектов с бюджетом по 100 млн. руб. эффективнее, чем один большой с бюджетом 1 млрд. руб. Кооперация, создающая эффект коллективного конкурентного преимущества, является лучшим инструментом обеспечения доступа мелкого фермерства к рынку, и она же может стать лучшим средством для устойчивого развития сельских территорий [20].

Анализ имеющихся публикаций и хода дискуссии по проблеме органического земледелия приводит к выводу, что развитие этого направления должно рассматриваться как важный недоиспользуемый ресурс аграрного хозяйства и российской экономики в целом, фактор укрепления стабильности и благосостояния сельских терри-

торий. Раскрытие заложенного в ОЗ потенциала связано с необходимостью основательного переосмысления аграрной политики под углом зрения стоящих перед ней антикризисных задач, а также учёта изменившихся условий обеспечения страны продовольствием. Использование лучших образцов зарубежного опыта, привлечение иностранных инвестиций и человеческого капитала может оказать существенную поддержку отечественным начинаниям в данной области.

Исследование проведено при поддержке гранта Российского научного фонда (проект № 14-28-00097 “Оптимизация российских внешних инвестиционных связей в условиях ухудшения отношений с ЕС”) в Институте мировой экономики и международных отношений им. Е.М. Примакова РАН.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://www.activestudy.info/otlichie-ecologicheskichistogo-produkta-ot-organicheskogo-produkta-i-prirodnogo-zemledeliya-ot-organicheskogo-zemledeliya>
2. <http://fermer.ru/news/227514>
3. Назаров О. Органическое сельское хозяйство в России: есть ли у него будущее? // Аграрное обозрение. 2014. № 1. С. 24–27.
4. The Organic Market in Europe 2013. www.organicdata-network.net
5. www.sinab.it/node/18892
6. Зелинская В. Назад – в будущее? Органическое земледелие может стать локомотивом сельхозпроизводства в России // Аграрное обозрение. 2014. № 5. С. 18–22.
7. Смольякова Т. Натура требует // Российская газета. Экология. 2015. 17 июня.
8. Органическое земледелие в России: перспективы есть // Агрожизнь. 2014. № 1. С. 12–13.
9. Чернов А. Кому нужен экофермер? <http://раджизни.рф/Print.aspx?articleId=23298>
10. <http://www.zamenis.com/novyfarm>
11. <http://www.fao.org/docrep/019/i3474e/i3474e.pdf>
12. <http://www.agroxxi.ru/biobesopasnost/pochemu-kitaiicy-v-rossii-vyraschivayut-pomidory-na-zapreschennyh-udobrenijah-i-himikatah.html>
13. Буздолов И.Н. Об опыте и результатах аграрных преобразований в Китае и России // Вопросы экономики. 2014. № 10. С. 137–146.
14. <http://agroobzor.ru/econ/a-155.html>
15. <http://newsland.com/news/detail/id/1447214>
16. Разумовский А. Первые итоги вступления России в ВТО. <http://agroobzor.ru/info/arch012013.html>
17. Никитин А. Танцы с клубнями // Коммерсантъ-Деньги. 2015. 22 июня.
18. Россия, свободная от ГМО: наше право решать // Материалы конференции “ГМО-агрικультура, экологическое сельское хозяйство, продовольственная безопасность”. Москва. 27 ноября 2014 г.
19. Марк Н. Россия создана для экологического земледелия. http://www.tpp-inform.ru/ecology_culture/3659.html
20. Любоведский Я. Органические продукты под собственным торговым знаком (private label) как конкурентное преимущество в торговле. sozrf.ru/wp-content/uploads/2014/04/Lyuboved_PL1.pdf

НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА ДИНАМИКУ КЛИМАТА ЗЕМЛИ

С.И. Барцев^а, П.В. Белолипецкий^б, А.Г. Дегерменджи^а, Ю.Д. Иванова^а,
А.А. Почекутов^а, М.Ю. Салтыков^а

^а Институт биофизики СО РАН, Красноярск, Россия

^б Институт вычислительного моделирования СО РАН, Красноярск, Россия

e-mail: bartsev@yandex.ru; pbel@icm.krasn.ru; ibp@ibp.ru; lulja@yandex.ru; a-a-po@mail.ru;
saltykoff.mixail@yandex.ru

Поступила в редакцию 16.06.2015 г.

Выдвигаемое в статье мнение относительно свойств климатической системы Земли не совпадает с общепринятым. Статистический анализ показывает, что при абстрагировании от наиболее существенных естественных возмущающих факторов долговременная глобальная температурная динамика выглядит как ступенчатая функция времени. Такая динамика принципиально отличается от непрерывной реакции климатической системы на внешнее антропогенное воздействие, которая демонстрируется в моделях Межправительственной группы экспертов по изменению климата. Более подходящими выглядят варианты, проиллюстрированные с помощью простой модели: система самопроизвольно либо под внешним воздействием переходит из одного квазистационарного состояния в другое.

Ключевые слова: моделирование климата, глобальная температурная динамика, терморегулирующий механизм.

DOI: 10.7868/S086958731603004X

В отчётах Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) утверждается, что как минимум с середины XX в. происходит глобальное потепление, вызванное нагревающим воздействием антропогенных парниковых газов (АПГ), концентрация которых в атмосфере монотонно возрастает (рис. 1). Определяя причины изменения климата и составляя прогнозы, МГЭИК опирается на результаты расчётов, полученных на моделях общей циркуляции атмосферы и океана (МОЦАО). На основании численных экспериментов с этими моделями можно выделить основные факторы, влияющие на среднегодовую глобальную приповерхностную температуру. В исследованиях МГЭИК [2, 3] с помощью трёхмерных МОЦАО были получены оценки чувствительности климата, то есть оценки наиболее вероятного повышения глобальной температуры в ответ на удвоение концентрации CO₂ в атмосфере, которые укладываются в диапазон 1.5–4.5°C. Эти оценки не противоречат результатам, полу-

ченным путём прямого статистического анализа временных рядов глобальной температуры [4].

В МОЦАО заложено квазистационарное состояние глобальной температуры до антропогенного воздействия и её непрерывный рост вслед за ростом объёмов антропогенных парниковых газов в атмосфере Земли. В отчёте МГЭИК [5] отмечается, что потепление, наблюдаемое со второй половины XX в., не удаётся смоделировать без фиксации антропогенных факторов, а при учёте АПГ и аэрозолей математические модели неплохо описывают динамику глобальной температуры (рис. 2).

Следовательно, согласно принятой МГЭИК картине динамики климатической системы Земли, в ответ на антропогенное парниковое воздействие (см. рис. 1) должен происходить непрерывный рост глобальной приповерхностной температуры (см. рис. 2). В то же время наблюдения показывают более сложную структуру временной динамики глобальной температуры, которая вклю-

БАРЦЕВ Сергей Игоревич – доктор физико-математических наук, заведующий лабораторией ИБ СО РАН. БЕЛОЛИПЕЦКИЙ Павел Викторович – кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник ИВМ СО РАН. ДЕГЕРМЕНДЖИ Андрей Георгиевич – академик РАН, директор ИБ СО РАН. ИВАНОВА Юлия Дмитриевна – кандидат технических наук, научный сотрудник ИБ СО РАН. ПОЧЕКУТОВ Алексей Александрович – кандидат физико-математических наук, научный сотрудник ИБ СО РАН. САЛТЫКОВ Михаил Юрьевич – кандидат физико-математических наук, младший научный сотрудник ИБ СО РАН.

чает постоянные короткие флуктуации температуры. Причина большинства из них известна – это явление ENSO (Эль-Ниньо – Южное колебание) [6, 7].

Различия характерных времён позволяют предположить, что долговременная динамика и кратковременные флуктуации глобальной температуры порождаются разными механизмами и могут рассматриваться отдельно, по крайней мере, в первом приближении. Тогда с целью эффективного изучения особенностей долговременной динамики глобальной температуры, тесно связанной с проблемой глобальных изменений климата, необходимо разделять две обозначенные компоненты. Для решения этой задачи можно использовать недавно предложенный подход к анализу пространственно-временной динамики глобальной температуры [7]. В соответствии с ним климатическая система демонстрирует поведение иного рода, чем предполагаемое парадигмой МГЭИК.

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ

Представим температурные аномалии $\Delta T(lat, lon, t)$ (функция от широты, долготы и времени) как линейную суперпозицию двух факторов – квазипериодических природных воздействий $NV(lat, lon, t)$ и длительного процесса изменения глобальной температуры $WP(lat, lon, t)$:

$$\Delta T(lat, lon, t) = NV(lat, lon, t) + WP(lat, lon, t).$$

Чтобы получить $WP(lat, lon, t)$, необходимо вычесть естественные квазипериодические вариации из наблюдаемых аномалий температуры:

$$WP(lat, lon, t) = \Delta T(lat, lon, t) - NV(lat, lon, t). \quad (1)$$

В общем случае величина $NV(lat, lon, t)$ включает в себя сочетание квазипериодических природных воздействий ENSO, тихоокеанской десятилетней осцилляции (ТДО), атлантической мультideкадной осцилляции (АМО), вулканической и солнечной активности, является достаточно сложной и зависит от используемого в конкретном расчёте набора квазипериодических воздействий.

Основная идея предлагаемого подхода к анализу пространственно-временной динамики глобальной температуры заключается в разложении пространственно-временных данных по поверхностной температуре (например, HadSST3) в виде суммы произведений пространственных эмпирических ортогональных функций $EOF_i(lat, lon)$ и

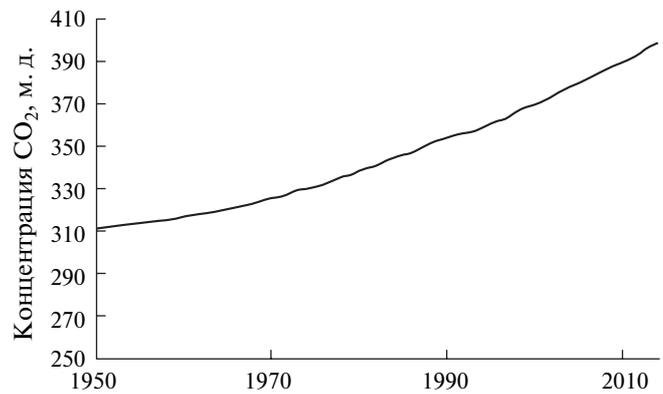


Рис. 1. Рост концентрации диоксида углерода в атмосфере – наиболее значимого антропогенного парникового газа

Данные для диаграммы взяты из [1]

временных зависимостей так называемых главных компонент $PC_i(t)$:

$$\begin{aligned} HadSST3(lat, lon, t) = & EOF_1(lat, lon) \times PC_1(t) + \\ & + EOF_2(lat, lon) \times PC_2(t) + \dots + EOF_n(lat, lon) \times \\ & \times PC_n(t) + \text{Остаток}(lat, lon, t). \end{aligned}$$

Разложение, минимизирующее остаточный член, можно осуществить с помощью инструментария, предоставляемого Climate Explorer (доступен на сайте climexp.knmi.nl). Оказалось, что первая эмпирическая ортогональная функция, представляющая собой карту воздействий, очень хорошо описывает именно эффект ENSO, а первая главная компонента $PC_1(t)$ очень близка к различным индексам ENSO, таким как Niño34(Kaplan), Niño34(HadSST1), MEI.

Поскольку первая компонента оказывает самое большое влияние на наблюдаемую динамику, мы можем, стремясь к максимально простому представлению глобальной динамики, получить

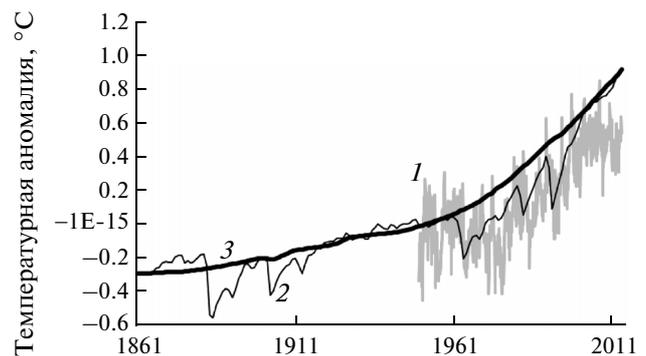


Рис. 2. Сравнение наблюдений и расчётов динамики глобальной температуры

1 – наблюдения аномалии глобальной приповерхностной температуры (HadCRUT4), 2 – среднее по ансамблю моделей CMIP5 [5], 3 – результат расчёта по простой модели – уравнение (1)

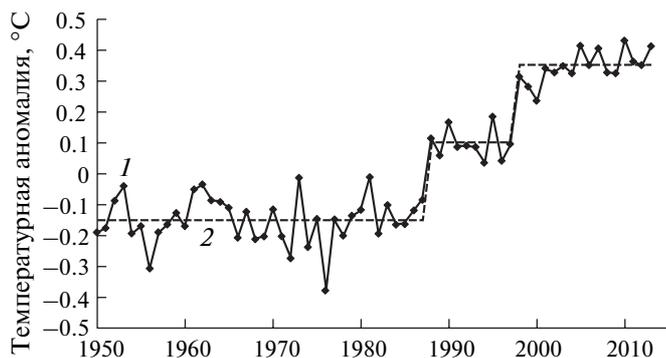


Рис. 3. Остаточные среднегодовые вариации температуры

1 – средняя за год глобальная температурная аномалия, 2 – аппроксимация модельной ступенчатой функцией

первое приближение оценки длительного процесса изменения глобальной температуры:

$$WP1(lat, lon, t) = T(lat, lon, t) - ENSO_Lin_Eff(lat, lon, t).$$

Здесь ENSO_Lin представляет собой линейный, без временной задержки вклад ENSO в изменения температуры. Главный результат такого представления состоит в исключении из рассмот-

рения температурной динамики огромных кратковременных вариаций температуры, вызванных эффектами Эль-Ниньо и Ла-Ниньо. Наша первая аппроксимация предельно проста и не учитывает другие компоненты квазипериодических природных вариаций – ТДО, АМО и др., а также вероятную нелинейность действия ENSO и очевидную временную задержку его проявления в удалённых регионах. На данном этапе мы, сохраняя наглядность, просто вычитаем реально существующие кратковременные природные вариации из наблюдаемой динамики глобальной температуры и можем видеть динамику, уже частично освобождённую от части вариаций.

В результате реализации описанного подхода – годового усреднения глобальных температурных аномалий после вычитания ENSO и вклада вулканов – была получена динамика, представленная на рисунке 3, из которого видно, что потепление шло двумя скачками. Простой проверкой адекватности полученной ступенчатой функции является реконструкция глобальной температуры как суммы обусловленных процессом ENSO колебаний температуры и полученной ступенчатой функции (рис. 4, а, б, в). Можно сделать вывод, что для моделирования такой ступенчатой динамики неприменимы подходы МГЭИК, основанные на представлении о поступательном росте объёмов CO₂ и аналогичном – температуры. Ступенчатая динамика глобальной температу-

ры, “очищенной” от квазипериодических природных вариаций, показывает обязательное присутствие в климатической системе термостабилизирующих механизмов. Несмотря на растущие концентрации парниковых газов, наблюдения обнаруживают так называемую паузу, квазистационарное состояние температуры, сохраняющееся с 1998 г. по настоящее время. Специалисты МГЭИК объясняют фиксируемую паузу как результат естественных периодических колебаний климата (типа Эль-Ниньо, Тихоокеанской осцилляции и т.д.). Эти естественные вариации могут изменять энергобаланс атмосферно-космос и теплообмен с океаном. Поскольку осцилляции имеют хаотическую природу, модели не могут предсказывать точную временную динамику этих краткосрочных вариаций.

Наиболее важным моментом в объяснениях экспертов МГЭИК является интерпретация наблюдающейся паузы как результата

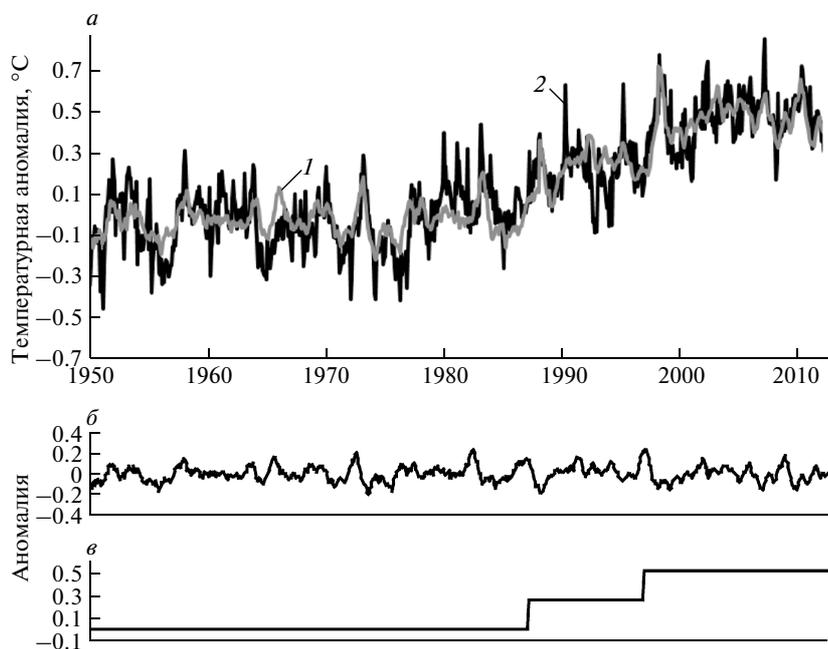


Рис. 4. Реконструкция аномалий глобальной температуры с помощью двух компонент

а – регрессия, коэффициент корреляции 0.88: 1 – HadCRUT4, 2 – линейная регрессия ENSO и климатического режима с переключениями; б – влияние ENSO; в – климатический режим с переключениями

случайного стечения обстоятельств, из чего следует, что в скором времени потепление обязательно продолжится (см., например, [8]). Однако полученная нами ступенчатая функция позволяет усомниться в справедливости этого вывода. Действительно, можно согласиться с тем, что пауза, длившаяся с 1998 г. по настоящее время, обусловлена случайным стечением обстоятельств, но случайный характер сразу трёх пауз представляется довольно сомнительным. А именно это и имело место: помимо указанного периода, квазистационарное состояние глобальной температуры отмечалось с 1950 по 1987 г. и с 1987 по 1997 г.

Можно сделать вывод, что в моделях МГЭИК не учитывается некий важный механизм. Под механизмом мы подразумеваем не случайно возникающие причины (которые используются экспертами МГЭИК для объяснения “паузы”), а постоянно действующий термостабилизирующий фактор. Конечно, современные модели адекватно воспроизводят большинство глобальных параметров, тем не менее это иногда достигается за счёт нереалистичного пространственного распределения. Так, в работе [9] проводилось сравнение спутниковых наблюдений и модельных значений приходящей и уходящей радиации и было найдено, что на большей части поверхности Земли различия модельных и спутниковых среднегодовых значений составляют более 10 Вт/м². Для сравнения текущее воздействие антропогенных парниковых газов оценивается примерно в 2 Вт/м².

ПРОСТАЯ МОДЕЛЬ СО СКАЧКООБРАЗНЫМ ПОВЕДЕНИЕМ

В климатической системе Земли происходят сложные нелинейные процессы [10], и для их детального описания нужны трёхмерные модели общей циркуляции атмосферы и океана. С помощью численных экспериментов с моделями МОЦАО выделяют основные факторы, влияющие на среднегодовую глобальную приповерхностную температуру [2, 3, 11]. На основе этих данных можно построить простую модель климата с динамикой глобальной температуры, аппроксимирующей результаты моделей МГЭИК:

$$C \frac{d\Delta T}{dt} = \Delta R_f + \sum_i f_i \Delta T, \quad (2)$$

где t – время, $C = 1.1 \pm 0.5$ [МДж · м⁻² · °С⁻¹] – теплоёмкость климатической системы (оценивается по наблюдениям поглощения тепла океаном [12] и текущим трендам потепления [13]), ΔT [°С] – изменение глобальной среднегодовой поверхностной температуры воздуха вследствие радиа-

ционного воздействия ΔR_f [Вт · м⁻²] (может быть вычислено по формуле $\Delta R_f = 5.3 \ln \frac{A}{A_0}$ [14], где A и A_0 – концентрации углекислого газа в атмосфере).

Радиационное воздействие порождает изменение температуры ΔT , которое в свою очередь изменяет влияющие на климат процессы. Каждое из этих изменений вызывает дополнительное воздействие $f_i \Delta T$, где f_i [Вт · м⁻² · °С⁻¹] – коэффициент, соответствующий воздействию при изменении температуры на 1°С. Разумеется, итоговое значение температуры зависит от коэффициентов f_i , отражающих величину обратных связей. Единственным инструментом для оценки обратных связей в данный момент являются трёхмерные МОЦАО. С помощью них были получены следующие оценки обратных связей [2, 3, 11]:

- длинноволновое излучение в космос будет увеличиваться на 3.2 Вт · м⁻², при увеличении температуры на 1°С, то есть $f_I = -3.2$ Вт · м⁻² · °С⁻¹;
- относительная влажность в атмосфере будет сохраняться, что приведёт к увеличению абсолютной влажности и в соответствии с парниковым эффектом водяного пара к $f_{IW} = 1.8 \pm 0.18$ Вт · м⁻² · °С⁻¹;
- повышение температуры вызовет уменьшение снежного и ледового покрова и из-за уменьшения альбедо $f_A = 0.26 \pm 0.08$ Вт · м⁻² · °С⁻¹;
- оценка обратных эффектов, связанных с облачностью, даёт $f_C = 0.69 \pm 0.38$ Вт · м⁻² · °С⁻¹;
- оценка эффектов, связанных с изменением вертикального градиента температуры, даёт $f_I = -0.84 \pm 0.26$ Вт · м⁻² · °С⁻¹, а в сумме $-f = -1.29$ Вт · м⁻² · °С⁻¹, что соответствует чувствительности климата ~2.8°С.

Уравнение (2) можно рассматривать как простую и тем не менее включающую опыт построения и исследования наиболее полных трёхмерных МОЦАО модель климата. Если дисбаланс потоков энергии ΔR равен 0, то температура должна быть постоянной. Напомним, что в соответствии с парадигмой МГЭИК на климат с середины XX в. оказывают мощное воздействие антропогенные парниковые газы, также дисбаланс зависит от случайных краткосрочных факторов – погодных явлений, и динамика климата есть результат их взаимодействия. Если в качестве A_0 мы возьмём концентрацию CO₂, зафиксированную в 1950 г., а затем будем использовать наблюдаемые среднегодовые значения CO₂, то получим кривую, близкую к результатам МГЭИК (см. рис. 2).

В то же время ступенчатая динамика изменений (см. рис. 3; 4, а, б, в), указывает на наличие некоторого термостабилизирующего механизма, характеризующегося несколькими стационарными

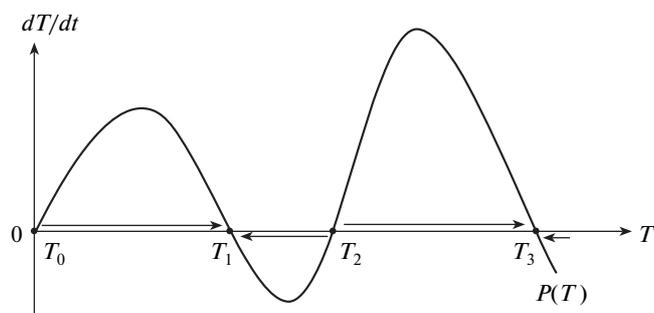


Рис. 5. Пример фазового портрета уравнения $\frac{dT}{dt} = P(T)$ с полимодальной функцией $P(T)$

ми состояниями. Наличие множественных стационарных состояний является обычным для систем с нелинейными обратными связями. В то же время система биосфера–климат поражает обилием обратных связей, которые, как следует из общих соображений, не могут быть линейными [14–16]. Наличие множественных стационарных состояний климата на больших временных отрезках не вызывает сомнений [17]. Существует большое количество теоретических работ, показывающих возможность возникновения множественных стационарных состояний в различных подсистемах системы биосфера–климат [14, 18–22].

Даже в простой модели биосферы могут реализовываться триггерные механизмы переключения [23, 24], и, как показали дальнейшие исследования, система может иметь пять стационарных состояний, три из которых устойчивы. Факты, указывающие на изменчивость знака даже отдельной обратной связи, заставляют ожидать от нелинейных систем сложного, отличного от парадигмы МГЭИК поведения. Например, повышение увлажнённости суши вызывает снижение альbedo данного участка Земли, приводящее к дальнейшему повышению температуры и увлажнённости, вызывающему усиленное развитие растительности, ведущее к уменьшению альbedo [25]. Однако с ростом испарения увеличивается количество облаков и, следовательно, увеличивается альbedo, что способствует понижению температуры.

Возникает вопрос: почему модели МГЭИК, претендующие на полноту описания процессов, не отражают климатических переключений или, хотя бы, наблюдаемую паузу в росте глобальной температуры. Конечно, ответ требует тщательного анализа этих сложнейших моделей. Мы можем только сослаться на публикацию [26], в которой возможные источники указанного расхождения достаточно подробно обсуждались ещё до того, как рассогласование с ходом реальной глобальной температуры стало заметным. В частности, одной из причин названо недостаточное для опи-

сания ключевых процессов разрешение вычислительной сетки (порядка 100 км). Например, большее значение для динамики океана имеют вихри, диаметр которых находится в интервале 1–100 км и которые, по оценкам, переносят порядка 99% энергии океана. Тогда получается, что свойства моделей общей циркуляции существенно зависят от выбранной параметризации этих маломасштабных, но очень важных процессов. Именно при уточнении параметризаций возможно выявление зависимостей, приводящих к моделям множественных стационарных состояний системы биосфера–климат.

Опираясь на вышесказанное и не останавливаясь сейчас на конкретном механизме терморегуляции системы биосфера–климат, выявление которого может потребовать огромных усилий, обратимся к решению существенно более простой задачи – проиллюстрируем, что наблюдаемая динамика глобальной температуры может описываться другими, отличными от монотонной, закономерностями.

Учёт нелинейностей и стохастических флуктуаций приводит к необходимости расширить уравнение (2):

$$C \frac{d\Delta T}{dt} = \Delta R_f + \sum_i f_i \Delta T + \text{thermoregulator}(T + \text{rnd}_1(t)) + \text{rnd}_2(t), \quad (3)$$

где $\text{thermoregulator}(T)$ – функция, выражающая действие глобального терморегулирующего механизма, rnd_1 и rnd_2 – случайные возмущения, являющиеся аналогами погодных изменений. Отметим, что прямое добавление стохастического компонента в климатические модели – широко распространённая практика, позволяющая существенно улучшить прогнозы разнообразных погодных и климатических явлений [27–32].

Чтобы динамика T отмечалась скачками, подобными изображённым на рисунке 3, функция $\text{thermoregulator}(T)$ должна быть полимодальной. Дополнительным источником полимодальности может служить различие проявлений механизмов обратной связи для разных континентов и регионов. Тогда множественные переходы в глобальной температуре предстанут следствием проявления одиночных переключений относительно автономных климатических систем.

Рассмотрим пример фазового портрета обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка [33, с. 40–55]:

$$\frac{dT}{dt} = P(T), \quad (4)$$

где P – некоторая полимодальная функция (рис. 5).

Как видно из рисунка 5, точки пересечения графика $P(T)$ с осью абсцисс являются стационарными

нарными точками. Стационарные точки, в которых функция $P(T)$ убывает, устойчивы (как, например, T_1 и T_3), а стационарные точки, в которых она возрастает, — неустойчивы (как, например, T_0 и T_2). Области значений T , в которых $P(T) > 0$ ($P(T) < 0$), — это области возрастания (убывания) T с течением времени.

Следовательно, уравнение вида (4) с полимодальной функцией, имеющей несколько пересечений с осью абсцисс, предполагает чередование неустойчивых и устойчивых стационарных точек, и каждая устойчивая особая точка окружена своей областью притяжения. Временная динамика системы, описываемой фазовым портретом на рисунке 5, будет представлять собой монотонный рост (или убывание) величины $T(t)$, асимптотически приближающейся к той стационарной точке, в области притяжения которой величина T находилась в начальный момент времени. При наличии достаточно большого возмущающего воздействия возможен перескок системы из области притяжения одной стационарной точки в область притяжения другой.

Для иллюстрации возможности описания динамики глобальной температуры с помощью предложенного механизма (см. рис. 3, 4) можно использовать любую полимодальную функцию. В конкретном примере мы используем кубическую функцию, способную обеспечить наличие двух устойчивых состояний, а наличие двух скачков объясняется переключением состояний двух относительно автономных климатических областей.

Вначале рассмотрим вариант, когда постепенное нарастание форсинга, соответствующее росту концентрации углекислого газа, отсутствует (рис. 6, *a*). Как и следовало ожидать, возможны переходы и к более высоким, и к более низким температурам. Причём в отсутствие форсинга эти переходы равновероятны. Фазовый портрет с фрагментом траектории для первой климатической области, соответствующий приведённой на рисунке 6, *a* динамике, а также график правой

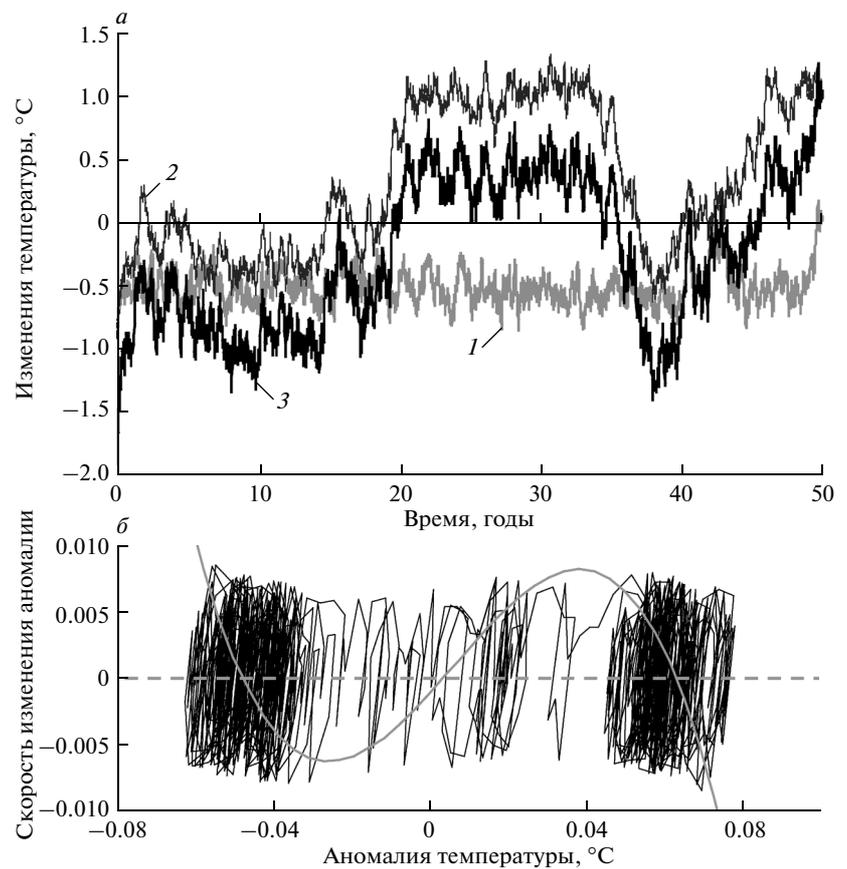


Рис. 6. Температурные скачки в модельном эксперименте при отсутствии нарастания форсинга (*a*) и фазовый портрет модели, соответствующий представленному фрагменту временной развёртки (*b*)
1 — первый климатический домен, 2 — второй климатический домен, 3 — суммарное изменение температуры

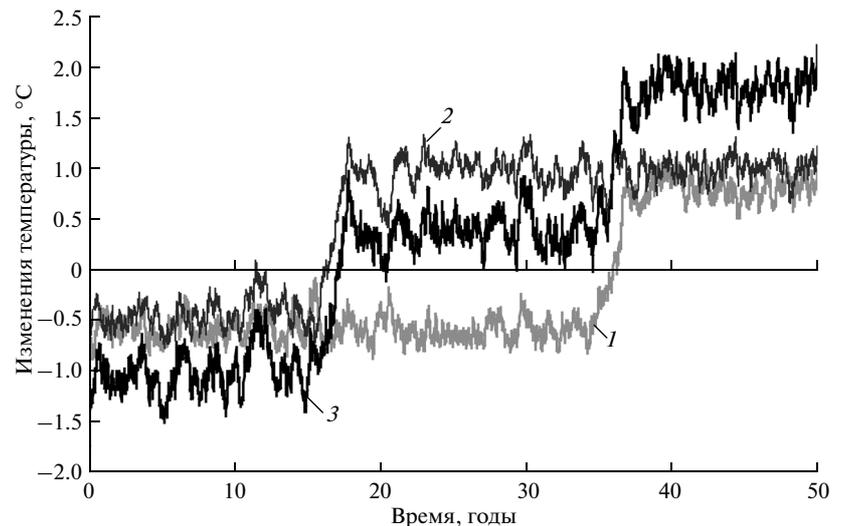


Рис. 7. Температурные скачки в модели при наличии нарастания форсинга
1 — первый климатический домен, 2 — второй климатический домен, 3 — суммарное изменение температуры

части уравнения (4) изображён на рисунке 6, б, где наглядно представлено тяготение фазовой траектории системы к устойчивым особым точкам. Добавление положительного умеренного тренда форсинга качественно не меняет картину, но вероятность переходов к меньшим температурам постепенно падает (рис. 7).

Приведённые примеры показывают, что для подобных систем трудно определить, происходят ли изменения по причине внешних воздействий или же самопроизвольно [34, с. 15–45]. Также отметим важные особенности скачкообразных изменений. На всех графиках отчётливо видно, что происходят переходы из одного состояния в другое. Но при этом в уравнении (3) ничего не изменилось – ни внешнее воздействие, ни коэффициенты уравнения. Поэтому если в климатической системе имеется стабилизирующий механизм, в некотором смысле подобный имеющемуся в уравнении (3), то у переходов из одного состояния в другое может не быть никакой причины. Это идёт вразрез с обычной практикой поиска причины наблюдаемых изменений климата. Действительно исследователи, как правило, ищут причину в каких-то внешних воздействиях – антропогенном, солнечном, вулканическом и т.п. В системах же, описываемых уравнением (3), внешние причины могут вообще отсутствовать. В этом случае для скачков, обнаруженных в ходе нашего анализа (см. рис. 3, 4), нельзя достоверно указать причины. Во-первых, можно лишь описать произошедшие изменения. Климат, очевидно, характеризуется не одним параметром состояния (таким как поверхностная температура), а множеством (например, влажность, скорость меридионального переноса и т.п.). Соответственно, очень вероятно, что вместе с поверхностной температурой синхронно скачкообразно меняются и некоторые другие параметры. Во-вторых, если удастся идентифицировать в климатической системе термостабилизирующий механизм, можно будет оценить вероятность перехода в сторону повышения или, наоборот, понижения глобальной температуры. В-третьих, с помощью статистического анализа реконструкций прошлого можно оценивать влияния различных факторов на изменение вероятности перехода в определённом направлении.

* * *

Предпринятое исследование динамики климата Земли показывает, что очищенная от наиболее важных известных естественных факторов глобальная температурная динамика выглядит как ступенчатая функция. Эта динамика не соответствует получаемой в моделях МГЭИК непрерывной реакции на внешнее антропогенное воздействие. Соответственно, более подходящими

для её описания представляются варианты, проиллюстрированные с помощью простой модели: система самопроизвольно либо под внешним воздействием переходит из одного квазистационарного состояния в другое. На фоне естественных вариаций эти скачки могут выглядеть как квазимонотонный рост. Всё это указывает на присутствие в климатической системе терморегулирующего механизма, что и было проиллюстрировано с помощью простой модели. Мы не сомневаемся в существовании парникового эффекта, но считаем, что от нелинейной системы естественнее ожидать не монотонной зависимости переменных от внешних факторов, а более сложного поведения.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 15-41-04300 и Красноярского краевого фонда науки № 15-41-04300 р-сибирь-а «Модельно-статистическая оценка осуществимости множественных режимов и пороговых переключений в системе “биосфера–климат”».

ЛИТЕРАТУРА

1. *Myhre G., D. Shindell F.-M., Bréon W. et al.* Anthropogenic and Natural Radiative Forcing // *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change / Ed. by T.F. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner et al. N.Y.: Cambridge University Press, 2013. P. 676–677.*
2. *IPCC Report 2007. Climatic Change 2007: The Physical Science Basis / Ed. by T.F. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner et al. N.Y.: Cambridge University Press, 2007.*
3. *IPCC Report 2013. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change / Ed. by T.F. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner et al. N.Y.: Cambridge University Press, 2013.*
4. *Loehle C.* A minimal model for estimating climate sensitivity // *Ecological Modelling. 2014. V. 276. P. 80–84.*
5. *Flato G., Marotzke J., Abiodun B. et al.* Evaluation of Climate Models // *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change / Ed. by T.F. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner et al. N.Y.: Cambridge University Press, 2013. P. 743–825.*
6. *Lean J.L., Rind D.H.* How natural and anthropogenic influences alter global and regional surface temperatures: 1889 to 2006 // *Geophys. Res. Lett. 2008. V. 35. L18701.*
7. *Belolipetsky P.V.* The Shifts Hypothesis – an alternative view of global climate change. Preprint. 2014. <http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1406/1406.5805.pdf>
8. *Tollefson J.* Climate change: The case of the missing heat // *Nature. 2014. V. 505. P. 276–278.*

9. *Li J.-L.F., Waliser D.E., Stephens G. et al.* Characterizing and under-standing radiation budget biases in CMIP3/CMIP5 GCMs, contemporary GCM, and re-analysis // *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*. 2013. V. 118. P. 1–19.
10. *Монин А.С., Шишков Ю.А.* Климат как проблема физики // *Успехи физических наук*. 2000. № 4. С. 419–445.
11. IPCC Report 2007. *Climatic Change 2007: The Physical Basis* / Ed. by S. Solomon, D. Qin, M. Manning et al. N.Y.: Cambridge University Press, 2007.
12. *Levitu S., Antono J.I., Boyer T.P., Stephen C.* Warming of the world ocean // *Science*. 2000. V. 287. P. 2225–2229.
13. *Folland C.K., Rayner N.A., Brown S.J. et al.* Global temperature change and it's uncertainties since 1861 // *Geophys. Res. Lett.* 2001. V. 28. P. 2621–2624.
14. *Brovkin V.* Climate–vegetation interaction // *J. Phys. IV France*. 2002. V. 12. P. 37–52.
15. *Rial J.A., Pielke R.A., Sr, Beniston M. et al.* Nonlinearities, feedbacks and critical thresholds within the Earth's climate system // *Climatic Change*. 2004. V. 65. P. 11–38.
16. *Bartsev S.I., Degermendzhi A.G., Erokhin D.V.* Principle of the worst scenario in the modelling past and future of biosphere dynamics // *Ecological modeling*. 2008. V. 216. P. 160–171.
17. *Stephenson D.B., Hannachi A., O'Neill A.* On the existence of multiple climate regimes // *Q. J. R. Meteorol. Soc.* 2004. V. 130. P. 583–605.
18. *Bretherton C.S., Uchida J., Blossey P.N.* Slow Manifolds and Multiple Equilibria in Stratocumulus-Capped Boundary Layers // *J. Adv. Model. Earth Syst.* 2010. № 14. P. 20.
19. *D'Andrea F., Provenzale A., Vautard R., De Noblet-De-coudre N.* Hot and cool summers: Multiple equilibria of the continental water cycle // *Geophysical Research Letters*. 2006. V. 33. L24807.
20. *Ferreira D., Marshall J., Rose B.* Climate Determinism Revisited: Multiple Equilibria in a Complex Climate Model // *J. Climate*. 2011. V. 24. P. 992–1012.
21. *Sessions S.L., Sugaya S., Raymond D.J., Sobel A.H.* Multiple equilibria in a cloud resolving model using the weak temperature gradient approximation // *J. Geophys. Res.* 2010. V. 115. D12110.
22. *Schmittner A., Weaver A.J.* Dependence of multiple climate states on ocean mixing parameters // *Geophysical Research Letters*. 2001. V. 28. P. 1027–1030.
23. *Барцев С.И., Иванова Ю.Д., Щемель А.Л.* К оценке влияния качества жизни населения на биосферную динамику // *Математическая биология и биоинформатика*. 2012. № 1. С. 9–18.
24. *Белолуцкий П.В., Барцев С.И., Дегерменджи А.Г.* Гипотеза о двойном скачкообразном изменении климата в XX веке // *Доклады АН*. 2015. № 1. С. 79–83.
25. *Найдёнов В.И.* Нелинейная динамика поверхностных вод суши. М.: Наука, 2004.
26. *Williams P.D.* Modelling climate change: the role of unresolved processes // *Phil. Trans. R. Soc. A*. 2005. V. 363. P. 2931–2946.
27. *Buizza R., Miller M., Palmer T.N.* Stochastic representation of model uncertainties in the ECMWF ensemble prediction scheme // *Q.J.R. Meteorol. Soc.* 1999. V. 125. P. 2887–2908.
28. *Zavala-Garay J., Moore A.M., Perez C.L.* The response of a coupled model of ENSO to observed estimates of stochastic forcing // *J. Clim.* 2003. V. 16. P. 2827–2842.
29. *Piani C., Norton W.A., Stainforth D.A.* Equatorial stratospheric response to variations in deterministic and stochastic gravity wave parameterizations // *J. Geophys. Res.* 2004. V. 109. D14101.
30. *Lin J.W.-B., Neelin J.D.* Considerations for stochastic convective parameterization // *J. Atmos. Sci.* 2002. V. 59. P. 959–975.
31. *Scott R.B.* Predictability of SST in an idealized, one-dimensional, coupled atmosphere–ocean climate model with stochastic forcing and advection // *J. Clim.* 2003. V. 16. P. 323–335.
32. *Berloff P.S.* Random-forcing model of the mesoscale oceanic eddies // *J. Fluid Mech.* 2005. V. 529. P. 71–95.
33. *Свирижев Ю.М., Логофет Д.О.* Устойчивость биологических сообществ. М.: Наука, 1978.
34. *Хлебонрос Р.Г., Фет А.И.* Природа и общество: модели катастроф. Новосибирск: Сибирский хронограф, 1999.

АГЕНТ-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ МОДЕЛИ: МИРОВОЙ ОПЫТ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ НА СУПЕРКОМПЬЮТЕРАХ

В.Л. Макаров^а, А.Р. Бахтизин^а, Е.Д. Сушко^а,
В.А. Васенин^б, В.А. Борисов^б, В.А. Роганов^б

^а *Центральный экономико-математический институт РАН, Москва, Россия*

^б *Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

e-mail: makarov@cemi.rssi.ru, albert.bakhtizin@gmail.com, sushko_e@mail.ru, vassenin@msu.ru, wazzy.msu.@gmail.com, radug-a@ya.ru

Поступила в редакцию 04.08.2015 г.

Масштабные социальные процессы, нередко формирующиеся спонтанно под влиянием непредсказуемых факторов, как это наблюдается сейчас в Европейском союзе в связи с массовым притоком мигрантов, требуют разработки новых инструментов мониторинга и прогнозирования, позволяющих не только оперировать большим количеством данных, но и отражать сложную динамику, определяемую действиями отдельных людей. Таким инструментом является агент-ориентированное моделирование, возможности которого усилены за счёт использования суперкомпьютерных вычислительных ресурсов. В статье рассматривается успешный опыт зарубежных учёных по запуску агент-ориентированных моделей на суперкомпьютерах, а также разработанное к настоящему моменту специализированное программное обеспечение для технической реализации агентных моделей на суперкомпьютерах.

Ключевые слова: агент-ориентированные модели, суперкомпьютерные технологии, параллельные вычисления.

DOI: 10.7868/S0869587316030075

В последние годы в число приоритетных направлений в информационных технологиях уверенно вошли отдельные отрасли гуманитарных наук, в частности, создание систем краткосрочного и долгосрочного предсказательного моделирования социальных явлений и событий с использованием суперкомпьютерных технологий.

По оценкам аналитической компании IDC (International Data Corporation), общий объём данных к 2020 г. достигнет 35000 экзбайт, что означает 29-кратный рост за 10 лет (1200 экзбайт в 2010 г.). Как полагают аналитики, наибольший вклад в этот огромный прирост внесут следующие сферы: интернет (блоги, социальные сети и т.д.); финансы (биржевые индексы, аналитические материалы и т.д.); здравоохранение (данные о пациентах, лекарствах, способах лечения и т.д.); астро-

номия (детализированные изображения галактик); биоинформатика (данные о 3.3 млрд. оснований нуклеиновых кислот в геноме человека, протеиновые последовательности и их анализ); библиотеки (текстовые данные, фото, карты и т.д.).

Необходимость обработки такого объёма данных обуславливает появление аналитических систем нового поколения, включающих усовершенствованные методы вычислений, распознавания образов, организации хранилищ, сбора статистики с целью извлечения смысла из данных и получения информационного контекста. Ставка делается в том числе и на агент-ориентированные модели (АОМ), относящиеся к классу моделей, основанных на индивидуальном поведении агентов и создаваемых для компьютерных симуляций. Основная идея, реализуемая в АОМ, заключается

МАКАРОВ Валерий Леонидович – академик РАН, директор ЦЭМИ РАН. БАХТИЗИН Альберт Рауфович – доктор экономических наук, заведующий лабораторией ЦЭМИ РАН. СУШКО Елена Давидовна – кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник ЦЭМИ РАН. ВАСЕНИН Валерий Александрович – доктор физико-математических наук, заведующий отделом НИИ механики МГУ им. М.В. Ломоносова. БОРИСОВ Василий Александрович – студент механико-математического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова. РОГАНОВ Владимир Александрович – старший научный сотрудник НИИ механики МГУ им. М.В. Ломоносова.

в построении вычислительного инструмента, представляющего собой совокупность агентов с определённым набором свойств и позволяющего проводить симуляции реальных явлений.

С помощью АОМ можно смоделировать систему, максимально приближенную к реальности. Появление АОМ следует трактовать как результат эволюции методологии моделирования: переход от мономodelей (одна модель — один алгоритм) к мультимodelям (одна модель — множество независимых алгоритмов). При этом агент в АОМ является автономной сущностью, имеющей, как правило, графическое представление, с определённой целью функционирования и возможностью обучения в процессе существования до уровня, определяемого разработчиками соответствующей модели. В качестве примеров агентов могут рассматриваться: люди (или иные живые организмы), роботы, автомобили и другие подвижные объекты; недвижимые объекты, а также совокупности однотипных объектов. В целом агентами в АОМ могут быть любые наблюдаемые в реальной жизни объекты, однако основной задачей учёта этих объектов в рамках модели является их корректная спецификация. Отметим, что общая особенность и одновременно главное отличие всех АОМ от моделей других классов — наличие в них большого числа взаимодействующих друг с другом агентов. Более подробно про агентные модели можно прочитать в [1].

В силу фактически экспоненциального роста данных обозначается дальнейший тренд развития АОМ — построение АОМ с использованием суперкомпьютерных технологий (в том числе на базе геоинформационных систем). Это направление активно развивается, а на мировых конгрессах, посвящённых АОМ, оно уже давно обсуждается не только на специализированных сессиях, но и в рамках пленарных выступлений.

Актуальность использования суперкомпьютерных технологий для разработки АОМ обусловлена тем, что оперативная память обычного персонального компьютера не способна вместить то количество объектов программной среды, которое соответствует, например, населению земного шара или даже отдельных густонаселённых стран. Запуск оригинальной модели в специализированных средах для разработки АОМ с количеством агентов, превышающим несколько миллионов, уже приводит к исчерпанию оперативной памяти персонального компьютера.

Подобным же образом дела обстоят и с производительностью. Для пересчёта состояния масштабной системы с нетривиальной логикой поведения и взаимодействия агентов требуются значительные вычислительные ресурсы, сопоставимые с потребностями вычислительных методов математической физики с аналогичным количеством расчётных ячеек. Но, в отличие от последних, по-

ведение агентов включает элементы случайности, поэтому требуется провести целую серию расчётов и найти вероятностное распределение ключевых характеристик итогового состояния моделируемой среды.

Названные факторы обуславливают необходимость масштабных экспериментов с использованием суперкомпьютерных версий моделей, в которых популяция агентов распределяется по множеству узлов суперкомпьютера и расчёты выполняются параллельно. При этом возникает задача адаптации разрабатываемых в традиционных программных средах моделей для суперкомпьютеров.

Как и при создании суперкомпьютерных программ для решения многих физических задач, потенциал для распараллеливания многоагентных систем кроется в использовании локальности меж-агентного взаимодействия. В модели, как и в реальной жизни, большая часть взаимодействий происходит между субъектами, находящимися неподалёку. Это позволяет использовать подход распараллеливания “по пространству”, то есть разместить популяцию агентов на узлах суперкомпьютера наиболее равномерно и с учётом близости их географического положения. Таким образом, разбиение территории, на которой проживают агенты, на так называемые кварталы, обеспечивает базовую возможность для распараллеливания задачи. Это наиболее часто встречающийся на практике подход для случаев, когда взаимодействие элементов моделируемой системы, будь то агенты в многоагентных системах или отдельные расчётные ячейки с усреднёнными параметрами моделируемой физической среды, удовлетворяет принципу пространственной локализации: связи и обмен данными имеют место преимущественно для элементов с близкими координатами и отрабатываются практически мгновенно в пределах каждого вычислительного узла.

Обратимся к зарубежным разработкам в области построения АОМ с использованием суперкомпьютерных технологий, преимущественно тем, которые направлены на моделирование социальных систем и процессов, связанных с их функционированием.

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ АГЕНТНЫХ МОДЕЛЕЙ НА СУПЕРКОМПЬЮТЕРАХ

FuturICT — беспрецедентный междисциплинарный проект по моделированию технологической, социальной и экономической систем мира, стартовавший в 2012 г. и вовлекший учёных практически из всех развитых стран. Срок его реализации составляет 10 лет, а начальное финансирование — 1 млрд. евро. Руководители проекта делают

особый акцент на использовании самых передовых информационных технологий.

Финансовый кризис, международные конфликты, терроризм, распространение заболеваний и киберпреступности, а также демографические, технологические и экологические изменения свидетельствуют о том, что число проблем, с которыми сталкивается человечество, и их острота только нарастают. При этом спрос на научные исследования в этой области явно не удовлетворяется. Поскольку технологические, социальные и экономические системы становятся всё более сложными, используемые в повседневной практике инструменты не позволяют получать реалистичные прогнозы и проводить мониторинг состояния этих систем. Кроме того, одной из наиболее актуальных задач, стоящих перед наукой XXI в., является выявление скрытых законов и процессов, лежащих в основе функционирования и развития сложных систем.

Использование новейших достижений в области естественных и общественных наук позволит разработать систему мониторинга состояния глобальной социально-экономической системы мира, с помощью которой возможно в числе прочего прогнозировать:

- развитие социально-экономических систем (страновой уровень),
- общественные настроения,
- миграционные процессы,
- демографическую ситуацию,
- состояние окружающей среды.

По мнению Д. Хелбинга, одного из руководителей проекта, несмотря на актуальность создания таких многоуровневых систем и существование некоторых их компонентов, институциональные барьеры и нехватка ресурсов тормозят разработку комплексного продукта. Его отсутствие открывает перед FuturICT перспективу стать первым в своём роде.

Организационно проект реализуется как сеть национальных центров, каждый из которых представлен несколькими научными учреждениями в рамках одной страны. Национальные научные сообщества имеют определённую степень автономии, но вместе с тем и набор обязательств. Помимо такой сети, проект предполагает ещё и наличие проблемно-ориентированной сети, включающей головные центры нескольких стран и направленной на решение отдельных научных проблем. Таким образом, FuturICT интегрирует организации на институциональном и проблемном уровнях.

Предлагаемая участниками проекта платформа включает в себя три составляющие:

- Planetary Nervous System (нервная система планеты),

- Living Earth Simulator (симулятор живой планеты),

- Global Participatory Platform (глобальная объединённая платформа).

Набор моделей, формирующих “симулятор живой планеты”, благодаря наблюдательным пунктам позволит обнаруживать кризисы и находить эффективные решения для смягчения их последствий. С целью верификации и калибровки этих моделей будут использоваться данные, собираемые в режиме реального времени с помощью “нервной системы планеты”. Результаты работы двух первых частей FuturICT будут сводиться воедино на “глобальной объединённой платформе”, с которой должны взаимодействовать лица, принимающие решения.

Различного рода наблюдательные пункты (финансовые, экономические, энергетические, транспортные) делятся на четыре группы основных направлений исследований: в области общественных отношений, технологического и экономического развития, а также мониторинга состояния окружающей среды. “Нервную систему планеты” можно представить в виде глобальной сети “сенсоров”, собирающих информацию о социально-экономической, технологической и экологической системах мира. Для её построения координаторы проекта FuturICT тесно сотрудничают с командой С. Пентленда из Массачусетского технологического института (MIT) с целью “подключения сенсоров” к современным гаджетам. В рамках “симулятора живой планеты” предполагается реализовать открытую программную платформу, которая, по мнению инициаторов проекта, будет напоминать магазин приложений для продуктов компании “Apple” – “App Store”: учёные, разработчики и заинтересованные лица смогут загружать собственные и скачивать другие модели, относящиеся к различным районам планеты и тематическим областям. При этом главным будет подход к моделированию, основанный на агент-ориентированной парадигме. Унифицированные модельные компоненты в дальнейшем предполагается реализовывать одновременно с использованием суперкомпьютерных технологий.

“Глобальная объединённая платформа” также будет открытой площадкой для коалиционного обсуждения получаемых с помощью FuturICT прогнозов развития мира – с представителями гражданского общества, власти и бизнес-сообщества.

Крупномасштабная АОМ европейской экономики – EURACE, или Europe ACE (Agent-based Computational Economics – агент-ориентированная вычислительная экономика), отличается очень большим числом автономных агентов, взаимодействующих в рамках социально-экономической системы. Этот проект стартовал в сентябре

2006 г. [2]. В него вовлечены экономисты и программисты из восьми научно-исследовательских центров Италии, Франции, Германии, Великобритании и Турции, а также консультант из Колумбийского университета США нобелевский лауреат Д. Стиглиц.

Методология ACE была положена в основу исследования, с тем чтобы преодолеть ограничения широко распространённых моделей, в которых рассматриваются агрегированные агенты и которые предполагают их рациональное поведение в состоянии равновесия. Для модели используется географическая информационная система, охватывающая широкий перечень объектов – предприятия, магазины, школы, транспортные сети и т.д. Фиксируются три типа агентов: домашние хозяйства (около 10^7), предприятия (около 10^5) и банки (около 10^2). Все они имеют географическую привязку, а также связаны друг с другом посредством социальных сетей, деловых отношений и т.д.

С помощью разработанной модели был проведён ряд экспериментов с целью исследования рынка труда. Основной вывод исследования, по мнению авторов, заключается в том, что макропоказатели двух регионов со схожими условиями (ресурсы, развитие экономики и т.д.) в течение продолжительного периода (10 лет и более) могут значительно разойтись в силу первоначальной неоднородности агентов (www.eugace.org).

Полномасштабная распределённая агентная модель эпидемий. Классические модели распространения эпидемий преимущественно основывались на использовании дифференциальных уравнений, однако такой инструментарий затрудняет учёт связей между отдельными агентами и их многочисленными индивидуальными особенностями. АОМ позволяют преодолеть указанные недостатки. В 1996 г. Д. Эпштейн и Р. Акстелл опубликовали описание одной из первых АОМ, в которой рассматривается процесс распространения эпидемий [3]. Агенты модели отличаются друг от друга восприимчивостью к заболеванию, обусловленной состоянием иммунной системы, и распределены на определённой территории. Число агентов в данной модели составляет всего несколько тысяч, причём их поведение достаточно примитивно.

В дальнейшем под руководством Д. Эпштейна и Д. Паркера в Центре социальной и экономической динамики Брукингского института (Center on Social and Economic Dynamics at Brookings) была построена одна из самых больших АОМ, включающая данные обо всём населении США – US National Model [4]. Данная модель имеет ряд преимуществ. Во-первых, она позволяет предсказывать последствия распространения заболеваний различного типа. Во-вторых, она ориентирована

на поддержку двух сред для вычислений: одна среда состоит из кластеров с установленной 64-битной версией Linux, а другая – из серверов с четырёхъядерными процессорами и установленной системой Windows (поэтому в качестве языка программирования был выбран Java, хотя разработчики и не уточняют, какую именно реализацию Java они использовали). В-третьих, модель способна поддерживать численность агентов от нескольких сотен миллионов до шести миллиардов.

Способ распределения агентов между аппаратными ресурсами включает две фазы: сначала агенты распределяются по компьютерам, задействованным в работе, а затем по потокам на каждом из компьютеров. В процессе работы модели каждый поток может остановиться (в заранее обусловленное время) для передачи сообщений другим потокам. Все подготовленные к отправке сообщения до определённого момента хранятся в пуле сообщений, а затем одновременно отправляются. Кроме того, при реализации модели применяются две вспомогательные утилиты: первая управляет потоками на отдельном компьютере, вторая следит за тем, чтобы все сообщения между потоками были выполнены до момента возобновления вычислительного процесса.

При распределении агентов по аппаратным ресурсам следует учитывать два обстоятельства: 1) производительность узла напрямую зависит от числа инфицированных агентов; 2) контакты, предполагающие передачу сообщений между потоками, требуют гораздо больших вычислительных затрат, чем контакты, ограничивающиеся локальной информацией. Исходя из этого можно, с одной стороны, поделить всё рассматриваемое географическое пространство на равные части, число которых должно соответствовать числу узлов, а затем определить для каждого узла какой-либо географический регион. Такое распределение позволяет сбалансировать вычислительную нагрузку между узлами. С другой стороны, можно закрепить определённую территорию, представляющую собой единую административную единицу, за конкретным узлом. В этом случае вычислительную нагрузку удастся сократить за счёт снижения числа контактов, предполагающих передачу сообщений между потоками. Если первый способ распределения агентов влечёт за собой увеличение вычислительной нагрузки за счёт ресурсоёмких контактов, то второй в ряде случаев чреват значительным дисбалансом между аппаратными ресурсами.

US National Model включает 300 млн. агентов, перемещающихся по карте страны в соответствии с матрицей корреспонденций размером 4000×4000 , специфицированной с помощью гравитационной модели. На рассматриваемой модели был проведён вычислительный экспери-

мент, имитирующий 300-дневный процесс распространения болезни, которая характеризуется 96-часовым периодом инкубации и 48-часовым периодом заражения. В исследовании, в частности, было установлено, что распространение заболевания идёт на спад, после того как 65% заражённых выздоровели и приобрели иммунитет. Эту модель неоднократно использовали специалисты Университета Джонса Хопкинса (Johns Hopkins University), а также Департамента национальной безопасности США в рамках исследований, посвящённых стратегии быстрого реагирования на различного рода эпидемии [5].

В 2009 г. была создана вторая версия US National Model, включающая 6.5 млрд. агентов, спецификация действий которых проводилась с учётом имеющихся статистических данных. С её помощью имитировали последствия распространения вируса гриппа А(Н1N1/09) в масштабах всей планеты. Ранее подобная модель была разработана в Лос-Аламосской национальной лаборатории (США), и результаты работы с ней были представлены в широкой печати 10 апреля 2006 г. [6]. Для технической реализации использовался один из мощнейших по тем временам суперкомпьютеров, состоящий из 1024 узлов и имеющий два процессора с частотой 2.4 ГГц и 2 ГБ памяти на каждом. С помощью этой крупномасштабной модели, включающей 281 млн. агентов, были рассмотрены сценарии распространения различных вирусов, в том числе и H5N1, с учётом тех или иных оперативных вмешательств: вакцинации, закрытия школ, введения карантина на некоторых территориях.

Имитация на суперкомпьютере средневековых военных действий. По мнению авторов исследования, являющегося составной частью проекта “Средневековые военные действия на решётке” (Medieval Warfare on the Grid – MWGrid), при описании имевших место исторических событий часто не хватает подтверждающих документов, и возникающие пробелы интерпретируются историками во многих случаях с некоторой долей субъективизма и без убедительных доказательств. В качестве альтернативы авторы исследования, представители Школы информатики Бирмингемского университета (School of Computer Science, The University of Birmingham, Великобритания), Института археологии и античности Бирмингемского университета в Великобритании (Institute of Archaeology and Antiquity University of Birmingham) и исторического факультета Принстонского университета в США (History Department, Princeton University) рассматривают агент-ориентированный подход как инструмент детального воссоздания изучаемых событий.

В статье [7] предлагается использовать агентную модель при исследовании средневековой военной логистики для получения новых сведений,

которые могут дополнить или скорректировать известные исторические факты. Разбираемый в статье пример – поход византийской армии на Манцикерт (1071 г. н.э.). Считается, что в битве при Манцикерте войско императора Романа Диогена IV насчитывало до 100 тыс. человек. Однако, учитывая продовольственные запасы во встречающихся на пути населённых пунктах, возможность в начале прошлого тысячелетия осуществить поход армии подобной численности на обозначенное расстояние вызывает сомнения. Авторы исследования уделяют основное внимание описанию конструкции агентов и их взаимодействий. Для большего правдоподобия армия императора Романа Диогена IV смоделирована в реальном масштабе 1 : 1, кроме того, с такой же детализацией представлены потребляемые ресурсы (скот, зерно и др.).

Поскольку имитация деятельности десятков тысяч отдельных агентов в окружающей среде с большим набором параметров требует значительной вычислительной мощности, было решено в целях использования суперкомпьютера приложить дополнительные усилия по распараллеливанию программного кода. По заверениям разработчиков, проект “Средневековые военные действия” в части возможной имитации исторических процессов аналогичен известной игре-симулятору С. Мейера (S. Meier) “Цивилизация”.

Агентные модели для систем с эксафлопсной производительностью. Исследователи из Аргоннской национальной лаборатории (Argonne National Laboratory, США) работают над созданием агентных моделей нового поколения. По мнению разработчиков, эти модели позволяют достичь существенного прогресса в науке и технике (в том числе в общественных дисциплинах). Они будут вычисляться в рамках систем с эксафлопсной производительностью (10^{18} флоп/с), которые могут прийти на смену существующим суперкомпьютерам петафлопсного уровня (то есть порядка 10^{15} флоп/с) уже в ближайшие годы (2016–2018 гг.).

К настоящему времени учёные разработали и используют крупномасштабную агент-ориентированную модель – комплексную адаптивную систему рынка электроэнергии (Electricity Markets Complex Adaptive Systems – EMCAS), для оценки последствий дерегулирования рынка электроэнергии в штате Иллинойс. Агенты – производители и потребители электроэнергии – подстраивают своё поведение к изменениям рыночных условий максимально приближённо к реальности.

Реализуются ещё три пилотных проекта агентных моделей с эксафлопсной производительностью в области: 1) биоразнообразия микроорганизмов; 2) кибербезопасности; 3) социальных аспектов изменения климата. В рамках третьего

проекта предполагается углублённо рассмотреть экономические и социальные эффекты от изменения состояния окружающей среды. По мнению разработчиков, результаты будут иметь важное значение для долгосрочного прогнозирования климата, поскольку изменения в этой области могут оказать существенное влияние на физические факторы. К примеру, выбор топлива и переход на новые технологии в энергетике, скорее всего, повлияют на уровень концентрации двуокиси углерода в атмосфере, и наоборот.

Если в моделировании физических аспектов климата (атмосферные потоки, океаническая циркуляция и т.д.) исследователи добились ощутимых успехов, то в области моделирования населения планеты на долгосрочный период (когда численность может достичь 10^{10} человек) предстоит большая работа. Предполагается, что в модели у каждого агента будет 10^3 (!) внутренних состояний, кроме того, планируется рассмотреть широкий спектр поведенческих типов (<http://www.dis.anl.gov/exp/cas/index.html> и <http://www.alcf.anl.gov/>).

Высокопроизводительные вычисления агентных моделей с использованием графических процессоров. В последнее время всё чаще запуск агентных моделей осуществляется с использованием графических процессоров (Graphics Processing Unit, GPU) вместо обычных центральных процессоров (Central Processing Unit, CPU).

Ядра CPU предназначены для исполнения одного потока последовательных инструкций с максимальной производительностью, в то время как GPU изначально проектировались для параллельного выполнения большого числа инструкций. Различия между CPU и GPU связаны ещё и с кэшированием (механизм сохранения копий в промежуточном буфере с быстрым доступом), а также со спецификой механизмов доступа к встроенным контроллерам памяти. Помимо этого, частота работы CPU имеет ограничения, связанные с физическими условиями, — работа огромного числа (свыше миллиарда) транзисторов создаёт помехи внутри схемы, а также с высоким энергопотреблением. Сравнение частот различных процессоров компании Intel свидетельствует о том, что в последние несколько лет частота процессоров уже практически не увеличивается, колеблясь в районе 3.4 ГГц.

Ресурс дальнейшего увеличения производительности основные разработчики процессоров — компании Intel и AMD — видят в увеличении числа ядер. Так, в 2011 г. получили распространение 8-ядерные процессоры от компании Intel. Эта же компания ещё в 2009 г. продемонстрировала опытный образец 48-ядерного процессора, представляющего собой одночиповый облачный компьютер (Single-chip Cloud Computer, SCC), кото-

рый в ближайшие годы предполагается совершенствовать путём увеличения числа ядер до 100. Однако в настоящее время в CPU число ядер несоизмеримо меньше, чем в GPU.

Поддержка многопоточности у этих двух типов процессоров существенно различается. Если CPU исполняет один-два потока на ядро, то у GPU работа простая и распараллеленная изначально, и видеочипы поддерживают до 1024 потоков на каждый мультипроцессор, которых в чипе несколько штук. Переключение с одного потока на другой в случае CPU предполагает сотни тактов, а GPU переключает несколько потоков за один такт [8].

Для облегчения вычислений на GPU, поддерживающих технологию GPGPU (General-Purpose Graphics Processing Units), то есть технологию произвольных вычислений на видеокартах, компания NVIDIA, мировой лидер в разработке графических ускорителей и процессоров для них, выпустила программно-аппаратную архитектуру CUDA (Compute Unified Device Architecture). CUDA позволяет эффективно управлять памятью графического ускорителя, организовывать доступ к его набору инструкций и эффективно осуществлять параллельные вычисления. В основе CUDA API лежит C-подобный язык программирования со своим компилятором и библиотеками для вычислений на GPU. На русскоязычном сайте компании NVIDIA (www.nvidia.ru) приведены данные по увеличению производительности программ за счёт переноса расчётов на видеочипы. Усреднённые оценки демонстрируют ускорение по сравнению с универсальными процессорами в 30–50 раз.

Представляет интерес деятельность исследовательской группы из Университета Шеффилда (The University of Sheffield), Великобритания, занимающейся разработкой программного обеспечения для построения крупномасштабных пешеходных АОМ с использованием графических процессоров. Городская среда представляет собой сложную пространственную структуру с большим количеством движущихся объектов, её визуализация требует высокой производительности. Разработанное программное обеспечение позволяет описывать поведение агентов, а также изменение их данных на высоком уровне (в виде написания соответствующих скриптов) и без непосредственной работы с памятью GPU¹.

В настоящее время в распоряжении разработчика решений с использованием CUDA имеется множество инструментов: NVIDIA Parallel Nsight, CUDA SDK, библиотеки CUDA BLAS, CUDA

¹ Соответствующая АОМ представлена на сайте разработчика, а также на сайте компании NVIDIA (в разделе с примерами моделей, использующих программно-аппаратную архитектуру CUDA): <http://www.paulrichmond.staff.shef.ac.uk/index.php>; <http://www.nvidia.com/content/cuda/spotlights/paulrichmond-sheffield.html>

FFT и другие продукты. Кроме того, есть компиляторы с автоматическим распараллеливанием — PGI Fortran, CAPS HMPP C и др. Особенно удобно, что CUDA поддерживает большинство пакетов для символьных вычислений (MATLAB, Mathematica), причём многие технические сложности, к примеру, связанные с управлением памятью GPU, преодолеваются благодаря этим программам в автоматическом режиме.

Резюмируя, отметим, что, с одной стороны, GPU приближаются к CPU, становясь более универсальными за счёт увеличивающихся возможностей по расчётам чисел с двойной и одинарной точностью, а с другой — и в CPU растёт число ядер, соответственно, и способность к параллельным расчётам. Более того, известно, что у крупнейшего производителя CPU компании Intel имеются свои разработки в области GPU (к примеру, процессор Larrabee). То же относится и к компании AMD. Для нас же важно, что на данный момент можно говорить о несомненной эффективности GPU для решения задач, связанных с запуском АОМ.

Приход больших игроков, агент-ориентированное программирование и моделирование мира. В 1990 г. профессор Стэнфордского университета Й. Шохам предложил агент-ориентированный подход в качестве новой парадигмы программирования. Его суть заключается в представлении агента в качестве программного модуля, выполняющего поставленные задачи, а его поведения как зависимого от окружающей среды, которую он воспринимает с помощью датчиков и на которую может воздействовать посредством исполнительных механизмов. По мнению Шохамы, агент-ориентированный подход является частным случаем более общей и широко известной парадигмы программирования — объектно-ориентированного программирования [9]. Различие состоит в следующем: если объект в рамках объектно-ориентированной парадигмы определяется набором методов и атрибутов, то агент задаётся описанием его поведения в более широком смысле. Идея агент-ориентированного программирования предполагает, что агент является программной сущностью с определённой степенью автономности и целью выполнения задач для пользователя. При этом агенты рассматриваются как более автономные, чем объекты, их поведение — как отличающееся большей гибкостью и являющееся “более социальным”. Последнее означает, что соответствующий программный код выполняется не автоматически, а по решению самого агента в зависимости от ситуации, задач, текущих приоритетов и параметров среды.

В 2009 г. одна из крупнейших транснациональных компаний по производству программного обеспечения Microsoft (а точнее, DevLabs — подразделение Microsoft, занимающееся экспери-

ментальными и инновационными программными разработками) анонсировала новый язык программирования — Ахит, который был изначально предназначен для написания многопоточных параллельных приложений, оптимизированных для работы на многоядерных процессорах. Важной особенностью нового языка стала реализация в нём агент-ориентированной парадигмы программирования. Таким образом, экспериментальный язык вобрал в себя многие прогрессивные концепции программирования, а основной целью его создания стала проверка совместимости перечисленных выше парадигм в рамках одного языка.

По синтаксису и ряду конструкций Ахит наиболее близок к языку C#, однако они различаются концептуально. Главные концепции Ахит — каналы, схемы, слои, домены и агенты. Первое и самое главное отличие — отсутствие в Ахит классов. Вместо них в этом языке есть новый абстрактный тип — агенты, которые отличаются от классов тем, что на них нельзя ссылаться. Взаимодействие между агентами происходит посредством передачи сообщений в рамках каналов. Агенты близки по смыслу потокам, но при этом они гораздо “легче”, а их количество может составлять сотни, тысячи или даже миллионы в рамках одной программы.

Работа над инновационным программным языком Ахит на данный момент закончена, и в виде самостоятельного продукта он на рынок не выйдет. По мнению разработчиков, этот проект был весьма успешным и апробированные в нём концепции найдут применение в будущих релизах .NET: языки C# и VB будут поддерживать асинхронные режимы выполнения программного кода, а также реализованные в Ахит парадигмы агент-ориентированного подхода. С коммерческой точки зрения, вероятно, действительно эффективнее расширять функционал имеющихся и уже достаточно распространённых языков программирования, чем выводить на рынок абсолютно новые. Тем не менее существенным представляется сам факт того, что крупнейший производитель программного обеспечения взял курс на поддержку агентного подхода.

К проявлениям этой же тенденции относится анонсированное в 2010 г. компанией Microsoft создание *компьютерной модели мира* с использованием в том числе агент-ориентированного подхода, то есть, по сути, создание виртуальной реальности, описывающей текущее состояние социальной и экономической системы всего мира. В промороликах, размещённых на сайте компании, её топ-менеджеры отмечали, что на протяжении всей своей истории человечество стремилось к новым знаниям, в результате чего к сегодняшнему дню собрано огромное количество самых разных данных. Учёные и специалисты в области информационных технологий берутся обрабатывать их в

течение ближайших пяти лет с целью моделирования окружающего мира, причём планируется использовать весь потенциал имеющихся у Microsoft технических наработок. Это позволит, полагают руководители Microsoft, перейти на новый уровень понимания наиболее актуальных проблем, с которыми столкнулось человечество, что является необходимым условием их последующего разрешения. В заявлениях компании, кроме того, подчёркивалось, что наука находится в точке бифуркации: новейшие достижения в области суперкомпьютерных технологий, а также в области технологий интеллектуальной обработки информации открывают перспективы разработки сложных моделей, возможности которых соответствуют тем скоростям, с которыми меняется современный мир. По ожиданиям, такие модели не только позволят найти пути трансформации ключевых отраслей – энергетики и здравоохранения, но окажут огромное влияние на бизнес-сообщество и отрасль инженерии знаний, что может привести к созданию принципиально новых продуктов, предприятий и отраслей промышленности. Несомненный интерес крупнейших игроков ИТ-рынка к агентным моделям лишний раз доказывает перспективность этого инструмента и его большое будущее.

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ РЕАЛИЗАЦИИ АГЕНТНЫХ МОДЕЛЕЙ НА СУПЕРКОМПЬЮТЕРАХ

Для АОМ разработано более 100 программных сред с различными функциональными возможностями, но важно отметить, что все эти продукты реализованы в средах, изначально не предназначенных для распараллеливания программного кода (к примеру, в Eclipse, MS Visual Studio и др.). В последнее время появляются первые специализированные средства для построения агентных моделей непосредственно для суперкомпьютеров, о которых мы расскажем подробнее.

Repast for High Performance Computing (RepastHPC) – первый пример программного обеспечения, разработанного для проектирования АОМ с целью последующего запуска на суперкомпьютерах. Данный пакет реализован с использованием языка C++ и MPI – программного интерфейса для обмена сообщениями между процессами, выполняющими задачу в параллельном режиме, а также для библиотеки Boost, расширяющей C++.

В рамках RepastHPC реализован динамический дискретно-событийный планировщик выполнения программных инструкций с консервативными алгоритмами синхронизации, предусматривающими задержку процессов для соблюдения определённой очередности их выполнения. Агенты

распределяются между процессами, и каждый процесс связан с агентом, являющимся *локальным* по отношению к данному процессу. В свою очередь агент локален к процессу, выполняющему программный код, описывающий поведение данного агента. При этом копии остальных – *нелокальных* – агентов могут присутствовать в любом процессе, что позволяет агентам всей модели взаимодействовать с этими копиями. К примеру, пусть пользователь в своей модели, предполагающей параллельные вычисления, использует два процесса – P1 и P2, каждый из которых создаёт определённое количество агентов и имеет собственный планировщик выполнения программных инструкций. Агенты, поведение которых рассчитывается на процессе P1, являются локальными по отношению к данному процессу, и только в рамках данного процесса программный код может изменить их состояние (аналогично и для процесса P2). Предположим, процесс P1 запрашивает копию агента A2 из процесса P2. Агент A2 не является локальным по отношению к процессу P1, и, соответственно, программный код, выполняемый в рамках процесса P1, не может изменить состояние агента A2. При этом агенты, реализуемые в рамках процесса P1, при необходимости могут запросить состояние агента A2, но копия A2 останется неизменной. Изменение оригинального A2 возможно только в рамках процесса P2, но в этом случае RepastHPC синхронизирует изменения состояния агента между всеми процессами².

Высокопроизводительное программное обеспечение для построения крупномасштабных АОМ Пандора (Pandora) разработано в суперкомпьютерном центре Барселоны (Barcelona Supercomputing Centre). Оно предоставляет полную поддержку геоинформационных систем (ГИС), что важно в тех случаях, когда для функционирования моделей необходима географическая привязка агентов. Результат каждой симуляции хранится в иерархическом формате данных (Hierarchical Data Format, HDF), предназначенном для хранения большого количества цифровой информации. Этот формат поддерживается большинством ГИС. Пандора дополняется программой Кассандра (Cassandra), позволяющей визуализировать процесс выполнения симуляции с использованием 2D и 3D-графики.

К ключевым особенностям Пандоры и Кассандры относятся:

- все возможности C++ для разработки, выполнения и анализа агентных моделей и клеточных автоматов;

² Более подробно с данным программным обеспечением можно ознакомиться в руководстве пользователя [10], а скачать сам пакет можно по адресу http://repast.sourceforge.net/repast_hpc.php

- параллельное выполнение программного кода с использованием интерфейсов MPI/OpenMP;
- высокая масштабируемость, то есть способность увеличивать производительность пропорционально увеличению числа узлов суперкомпьютера;
- поддержка ГИС;
- возможность разработки распределённых агентов, построенных с использованием технологий искусственного интеллекта.

Разработчики предлагают использовать Пандору для целого ряда исследовательских направлений, среди которых:

- социальные явления, анализ социальных сетей и межличностные взаимодействия;
- сложные социально-экономические системы;
- миграционные процессы.

Механизм работы Пандоры выглядит следующим образом. После концептуального определения каркаса создаваемой модели её первая реализация может быть разработана с помощью скриптов языка Python, а полученные результаты затем обработаны с использованием нескольких инструментов анализа. Если для реализации модели потребуются дополнительные аппаратные ресурсы, Пандора может конвертировать программный код в C++ версию, автоматически его распараллелив. Таким образом, от пользователя, по заверению разработчиков, не требуется дополнительных усилий по адаптации программного кода для узлов суперкомпьютера.

Среда функционирования агентов в Пандоре определяется как набор слоёв, содержащих растровые карты, соответствующие стандартам ГИС. В процессе симуляции моделируемая среда, а также населяющие её агенты равномерно распределяются по узлам суперкомпьютера. Такой подход наилучшим образом решает проблему распределения вычислительной нагрузки при моделировании древних сообществ, в которых не было средств телекоммуникации.

Разработанные модели являются хорошо масштабируемыми, хотя есть проблема с синхронизацией действий агентов. В Пандоре она решается путём разделения каждого узла на четыре равные части (0, 1, 2, 3). Программный код всех агентов, обрабатываемых в части 0, выполняется одновременно и без конфликтов, поскольку эта часть узла не является смежной по отношению к аналогичной части другого узла. Полученные в результате выполнения кода результаты далее передаются для последовательного выполнения соседним частям (1, 2, 3). После этого данные всех узлов синхронизируются, и выполнение модели переходит на следующий шаг.

Синхронизация в Пандоре осуществляется с помощью интерфейса MPI. Кроме того, директивы OpenMP используются для распределения вы-

числительной нагрузки по различным процессорам внутри узла. При анализе разных пакетов для разработки агентных моделей было выявлено, что наиболее ресурсоёмкими участками кода являются моменты сбора информации и решения о порядке выполнения программных инструкций на следующем шаге. В Пандоре для одного процессора выполняемый шаг модели состоит из трёх методов. В рамках реализации первого из них (updateKnowledge) агенты собирают информацию, но не могут изменять параметры среды и состояния других агентов. Вторым методом (SelectAction) позволяет агентам принимать решения и генерировать последовательность дальнейших действий, но по-прежнему не разрешает проводить какие-либо изменения. Наконец, во время выполнения третьего метода (updateState) агенты меняют своё состояние. В случае использования множества процессоров Пандора равномерно распараллеливает между ними объём вычислений первых двух методов (наиболее ресурсоёмких). Что касается процедур третьего метода, то они осуществляются последовательно, с тем чтобы избежать возможных конфликтов. На первый взгляд, разделение шага на три исполняемых метода кажется усложнением. Однако реализация шага с помощью одного метода требует усилий по корректному определению последовательности выполнения различных процедур в рамках моделируемых сценариев, а разделение шага на три метода позволяет снять эти ограничения [11].

Среда построения агентных моделей ABM++. В АОМ EpiSims, разработанной исследователями из Института биоинформатики Вирджинии (Virginia Bioinformatics Institute, США), рассматриваются как перемещения агентов, так и их контакты в рамках среды, максимально приближенной к реальности и содержащей дороги, здания и прочие инфраструктурные объекты [12]. Для построения модели потребовался большой массив данных, включающий информацию о здоровье отдельных людей, их возрасте, доходе, этнической принадлежности и т.д.

Изначальная цель исследования заключалась в построении для запуска на суперкомпьютере АОМ большой размерности, с помощью которой планировалось изучать распространение болезней. Однако в ходе работы пришлось также решать задачу, связанную с созданием специализированного программного обеспечения ABM++, позволяющего осуществлять разработку АОМ на языке C++, а также содержащего функции, которые облегчают распределение исполняемого программного кода на узлах кластеров суперкомпьютера. Помимо этого, ABM++ предоставляет возможность динамического перераспределения потоков вычислений, а также синхронизации происходящих событий.

ABM++, первая версия которого появилась в 2009 г., представляет собой результат модернизации инструмента, разработанного в 1990–2005 гг. в Лос-Аламосской национальной лаборатории в процессе построения крупномасштабных АОМ (EpiSims, TRANSIMS, MobiCom). Межпроцессорные связи между вычислительными узлами в АОМ часто требуют синхронизации происходящих в модели событий. ABM++ позволяет разрабатывать модели, отвечающие этому требованию. Например, в социальных моделях агенты часто перемещаются между различными точками пространства (работа, дом и т.д.), а на программном уровне этому соответствует смена узла кластера, и здесь важно, чтобы модельное время принимающего узла было синхронизировано со временем узла, который агент только что покинул. В ABM++ также реализована библиотека MPIToolbox, соединяющая интерфейс C++ API (Application Programming Interface) и MPI (Message Passing Interface) суперкомпьютера, благодаря чему ускоряется передача данных между узлами кластеров.

ABM++ создавалось в Ubuntu Linux – операционной системе с компиляторами gcc/g++. В качестве интегрированной среды разработки рекомендуется пакет Eclipse с плагином для поддержки C и C++, а также с плагином RTP (Parallel Tools Platform), обеспечивающим разработку и интеграцию приложений для параллельных компьютерных архитектур. Eclipse поддерживает интеграцию с TAU (Tuning and Analysis Utilities) Performance System – инструментом для разностороннего анализа и отладки программ для параллельных вычислений, что также упрощает разработку агентных моделей.

SWAGES – расширяемая распределённая среда для крупномасштабного агент-ориентированного моделирования – детище учёных из Университета Тафтса (Медфорд, Массачусетс, США). SWAGES предоставляет возможность автоматического распределения программного кода и поддержку нескольких языков программирования, а также подключения плагинов для визуализации, статистического анализа и автоматической обработки ошибок. Результаты вычислений могут быть конвертированы в файлы для последующего использования в общедоступных средствах обработки данных (типа R или Scilab).

Данная среда содержит несколько компонентов клиент-серверной архитектуры, обеспечивающей распределённые вычисления (планировка, распределение, запуск, контроль выполнения, восстановление после сбоев и др.). На сервере определяются наборы экспериментов, отличающиеся начальными состояниями, приоритетом выполнения, а также формируются коллекции выходных данных, результаты дополнительного анализа данных и т.д. Агенты могут быть описаны с использованием любого программного языка,

поддерживаемого Poplog (к примеру, Pop11, Prolog, ML, Scheme, CLisp). Кроме того, для разработчика предусмотрена возможность вызова внешних функций, написанных на других языках программирования, посредством специального интерфейса. Имеются встроенные инструменты для статистического анализа, а также библиотеки для поиска данных (в различных форматах, включая HTML, TeX, простой текст). Разработчики SWAGES позиционируют свой продукт в качестве проработанной среды для построения крупномасштабных АОМ, успешно использованной как минимум в нескольких десятках научно-исследовательских проектов (см.: <http://www.hrilib.org>).

Число специализированных программных продуктов для реализации агентных моделей на суперкомпьютерах постоянно растёт. Помимо описанных выше, следует упомянуть также MUSE, CyberGIS и др. При сложившейся конъюнктуре приход на это поле больших игроков (например, Microsoft) является лишь вопросом времени.

* * *

Возрастающий интерес крупнейших игроков ИТ-рынка (Microsoft, Wolfram, ESRI и др.) к АОМ, несомненно, доказывает перспективность этого инструмента и его большое будущее, а экспоненциальный рост общего объёма данных, связанных с жизнедеятельностью людей, и потребность в аналитических системах получения данных нового поколения, необходимых для прогнозирования социальных процессов, обуславливают применение суперкомпьютерных технологий.

В настоящее время существует несколько международных ассоциаций, которые объединяют исследовательские группы из крупнейших институтов и университетов, работающих в данном направлении. Наиболее известными из них являются: 1) North American Association for Computational Social and Organizational Sciences (NAACSOS); 2) European Social Simulation Association (ESSA); 3) Pacific Asian Association for Agent-Based Approach in Social Systems Science (PAAA). Каждая из перечисленных ассоциаций регулярно проводит конференции по социальному моделированию соответственно в Америке, Европе и Азии. Кроме того, раз в два года проводится мировой конгресс по данной тематике.

В России АОМ получили развитие относительно недавно, однако уже существует интернет-сайт, содержащий информацию о разработках в данной области (www.artsoc.ru). Флагманом этого научного направления в нашей стране является Центральный экономико-математический институт РАН. О содержании и результатах проводимых в его стенах исследований будет рассказано в следующей статье.

Работа выполнена при поддержке РНФ, проект № 14-18-01968.

ЛИТЕРАТУРА

1. Макаров В.Л., Бахтизин А.Р. Социальное моделирование – новый компьютерный прорыв (агент-ориентированные модели). М.: Экономика, 2013.
2. Deissenberg C., Sander van der H., Herbert D. EURACE: A Massively Parallel Agent-Based Model of the European Economy / Document de Travail n°2008-39. 24 June. 2008.
3. Epstein J.M., Axtell R.L. Growing Artificial Societies: Social Science from the Bottom Up. Cambridge: MIT Press, 1996.
4. Parker J. A Flexible, Large-Scale, Distributed Agent Based Epidemic Model // Center on Social and Economic Dynamics. 2007. Working Paper. № 52. http://www.brookings.edu/~media/research/files/papers/2007/12/epidemicmodel-parker/12_epidemicmodel_parker.pdf (дата обращения 04.06.2015).
5. Epstein J.M. Modelling to contain pandemics // Nature. 2009. 460, 687, 6 August 2009. <http://www.nature.com/nature/journal/v460/n7256/full/460687a.html> (дата обращения 04.06.2015).
6. Ambrosiano N. Avian Flu Modeled on Supercomputer // Los Alamos National Laboratory NewsLetter. 2006.
7. Murgatroyd P., Craenen B., Theodoropoulos G. et al. Modelling medieval military logistics: an agent-based simulation of a Byzantine army on the march // Computational and Mathematical Organization Theory. 2012. V. 18. P. 488–506.
8. Берилло А. NVIDIA CUDA – неграфические вычисления на графических процессорах // <http://www.ixbt.com/video3/cuda-1.shtml> (дата обращения 01.11.2013).
9. Shoham Y. Agent Oriented Programming: Technical Report. Stanford: Computer Science Department, Stanford University, 1990.
10. Collier N. Repast HPC Manual // <http://repast.sourceforge.net/docs.php> (дата обращения 01.11.2013).
11. Wittek P., Rubio-Campillo X. Scalable agent-based modelling with cloud HPC resources for social simulations // IEEE 4th International Conference on Cloud Computing Technology and Science (CloudCom). December 3–6. Taipei, Taiwan, 2012. P. 355–362.
12. Roberts D.J., Simoni D.A., Eubank S. A National Scale Microsimulation of Disease Outbreaks. RTI International Research Triangle Park, NC. Virginia Bioinformatics Institute. Blacksburg, VA, 2007.

ВЗАИМООТНОШЕНИЯ СССР И КИТАЯ НАКАНУНЕ И В ГОДЫ ВТОРОЙ МИРОВОЙ ВОЙНЫ

Ю.В. Чудодеев

Институт востоковедения РАН, Москва, Россия

e-mail: chudo.yurij@yandex.ru

Поступила в редакцию 06.08.2015 г.

Первые очаги Второй мировой войны возникли в Дальневосточном регионе Азии в результате агрессивных действий Японии — их острей было направлено против Китая. Оккупировав его северо-восточные провинции и создав там марионеточное государство Маньчжоу-го, летом 1937 г. Япония под флагом идей паназиатизма приступила к захвату всего Китая. В условиях этой угрозы руководство Китайской Республики заявило о своей готовности сражаться с агрессорами и вести с Японией затяжную войну. Серьёзную помощь борющемуся Китаю начал оказывать Советский Союз, поставляя вооружение и направив группу военных советников, специалистов и лётчиков-добровольцев. Во время войны Китая с Японией фактически сложилось стратегическое партнёрство СССР и Китайской Республики. Таким образом, поддержка Советским Союзом дела единства в Китае помогла его народу удержать страну в общем фронте союзных держав во Второй мировой войне.

Ключевые слова: СССР, Китай, Япония, Гоминьдан, советские военные советники, лётчики-добровольцы, стратегическое партнёрство.

DOI: 10.7868/S0869587316020031

В 1931 г., в разгар мирового экономического кризиса, Япония, пользуясь ослаблением позиций конкурентов, приступила к реализации своих планов экспансии, прикрывавшихся идеей создания “сферы процветания Великой Восточной Азии”. 18 сентября японская Квантунская армия, подстроив провокационный “маньчжурский инцидент”, захватила г. Шэньян (Мукден) и начала оккупацию северо-восточных провинций Китая, создав там базу для расширения агрессии. Учитывая неравенство сил, правительство Китайской Республики (столица г. Нанкин), возглавляемое Чан Кайши, не решилось противостоять японцам, рекомендовав генералу Чжан Сюэляну не сопротивляться и отвести войска в Северный Ки-

тай. Чан Кайши заявлял, что Китай должен справедливостью встречать насилие, миром встречать варварство, без гнева терпеть унижения, временно всему покориться.

Уже в конце марта 1932 г. Япония завершила оккупацию северо-восточных провинций и создала на их территории марионеточное государство Маньчжоу-го, сконцентрировав всю реальную власть в руках своей военной администрации. 15 сентября японское правительство поспешило признать Маньчжоу-го де-юре и подписать с ним договор о военном союзе, который предоставил Японии право дислоцировать войска в Маньчжурии.

Китайское правительство понимало, что агрессор, скорее всего, не ограничится захваченной территорией, и было готово к затяжной войне, но, учитывая военно-техническую слабость китайской армии и нестабильность в стране (противоборство милитаристских группировок, вооружённый конфликт между Гоминьданом и КПК), настойчиво искало пути вовлечения в войну против Японии мировых держав.

Между тем ведущие страны Запада придерживались политики неучастия в войне на Дальнем Востоке. Агрессию Японии в Маньчжурии их руководители осудили лишь на словах, полагая, что главной целью агрессора является СССР. Исходя



ЧУДОДЕЕВ Юрий Владимирович — кандидат исторических наук, ведущий научный сотрудник ИВ РАН.

из таких расчётов, западные державы никак не среагировали на демонстративный выход Японии в марте 1933 г. из Лиги Наций, удовлетворённые официальным заявлением главы японской делегации, что Маньчжурия оккупирована с единственной целью — сделать её плацдармом против расширения советского влияния.

Вытеснение Советского Союза из Дальневосточного региона Азии стало важным направлением японской политики, тем более что ещё в 1920-е годы японские генералы, мечтая о мировом господстве, планировали после подчинения Китая вновь скрестить мечи с Россией, не исключая, впрочем, также и сокрушение Соединённых Штатов Америки.

В январе 1933 г. после кровопролитных боёв японские войска захватили Шанхайгуань — важный стратегический пункт на Мукден-Бэйпинской железной дороге, начав наступление в провинции Жэхэ. И хотя китайцам удалось остановить дальнейшее продвижение японцев у Великой Китайской стены, в тот момент они уже не располагали серьёзными возможностями, чтобы организовать сопротивление агрессору. Нуждаясь в передышке, в мае 1933 г. стороны заключили соглашение о перемирии.

Японская экспансия осуществлялась под флагом идей “панasiatизма”, усиленно внедряемых в массовое сознание не только японского, но и китайского народа. Соперничая с западными державами за влияние в Китае (под флагом борьбы с англосаксонской идеологией “капитализма и индивидуализма”), японцы призывали китайцев принять “освобождение” из рук Японии и стать членом большой конфуцианской семьи. Следует признать, что подобная пропаганда, в частности, лозунги “Вон белых варваров из Азии” или “Азия для азиатов”, оказалась весьма действенной и нашла определённый отклик в китайском обществе [1].

В октябре 1935 г. японское руководство организовало движение за автономию Северного Китая. Проект предполагал вывод войск китайского правительства из этого региона, вербовку политических деятелей, готовых сотрудничать с Токио, давление на Нанкин с целью добиться предоставления особого статуса провинциям Хэбэй, Шаньдун, Шаньси и Чахар.

Перед нанкинским правительством со всей остротой встали вопросы единства страны и чёткого определения политики в отношении Японии. Стоит отдать должное усилиям Чан Кайши, которому удалось преодолеть сопротивление сторонников прояпонской ориентации в своём окружении и на V съезде Гоминьдана (ноябрь 1935 г.) провозгласить курс на усиление Китая как необходимую предпосылку перехода к военным действиям против агрессора. Отметим, что в 1933—1934 гг. по приглашению Чан Кайши в Ки-

тай были приглашены несколько десятков немецких военных советников для реорганизации армии и военно-промышленного комплекса страны [2]. Нанкин отклонил японское требование об официальном признании Маньчжоу-го и сумел воспрепятствовать провозглашению автономии Северного Китая по японскому плану: автономии получили не пять, а только две провинции — Хэбэй и Чахар.

На рубеже 1920—1930-х годов СССР в своей внешней политике на дальневосточном направлении ориентировался на поддержание добрососедских отношений и с Китаем, и с Японией. Советско-китайский конфликт 1929 г. на КВЖД и последовавший затем разрыв дипломатических и консульских отношений между СССР и Китайской Республикой стали обстоятельствами, облегчившими вторжение Японии в Китай. Восстановление же в полном объёме отношений между СССР и Китайской Республикой явилось прямым следствием японской агрессии в Маньчжурии. При этом советское руководство учитывало, что не только Китай, но и СССР не был готов к войне с Японией, поскольку программа модернизации страны только разворачивалась. В итоге в декабре 1932 г. правительство СССР приняло решение нормализовать советско-китайские отношения в полном объёме, отложив предложенный китайской стороной вопрос о подписании между двумя странами пакта о ненападении.

Вторжение японских войск в Маньчжурию, представлявшее потенциальную опасность для СССР, потребовало от советского руководства не только принятия мер по укреплению обороноспособности дальневосточных рубежей, но и активизации усилий по созданию системы международной коллективной безопасности. Советский Союз, исходя из своей сугубо оборонительной стратегии, до поры до времени был в состоянии выдвигать, скорее дипломатические, чем военные инициативы. В декабре 1934 г. СССР вступил в Лигу Наций, намереваясь использовать эту организацию в качестве трибуны для защиты стран, подвергшихся агрессии. К сожалению, призыв СССР и Коминтерна объединить международные силы в борьбе против фашизма не получил поддержки западных держав по причине их идеологической зашоренности.

Одновременно советское правительство принимало меры против втягивания страны в войну с Японией. Естественно, Москва не могла игнорировать марионеточный режим Пу И, установленный в Маньчжоу-го. Между СССР и Маньчжоу-го пролегла линия границы, существовала проблема судоходства по пограничным рекам, на территории Маньчжоу-го сохранялась советская собственность (КВЖД), советская колония там насчитывала 40—45 тыс. человек, защиту жизни и

имущества которых должна была обеспечивать советская сторона. И хотя вопрос об официальном признании маньчжурского режима, чего активно добивалась Япония, де-юре был Москвой снят, де-факто открылись консульства Маньчжоу-го в Чите и Благовещенске. В связи с нагнетанием напряжённости японо-маньчжурской стороной вокруг КВЖД советская сторона в ущерб своим экономическим интересам и без предварительного согласования с Китаем пошла на продажу в марте 1935 г. этой железной дороги новым властям Маньчжурии. Вызвав протесты китайского правительства, эта акция замедлила процесс улучшения советско-китайских отношений [3].

На эти отношения влиял и такой фактор, как степень доверия И.В. Сталина и Чан Кайши по отношению друг к другу. Китайское руководство напряжённо следило за действиями СССР во Внешней Монголии, где при активной советской поддержке была создана Монгольская Народная Республика (МНР), фактически не подчиняющаяся Китайской Республике. В марте 1936 г. СССР подписал с МНР Протокол о взаимной помощи и ввёл туда свои воинские подразделения. Тревогу китайского руководства вызывала и политика Москвы в отношении Коммунистической партии Китая (КПК) и контролировавшихся ею районов, против которых Гоминьдан вёл активную вооружённую борьбу. Однако в условиях продолжающейся японской агрессии Советский Союз оказался для Китая единственной страной, на помощь которой он мог рассчитывать. Поэтому руководство Китайской Республики решило активизировать неформальные каналы связи с советским руководством. Эмиссары Нанкина, в частности сын Ятсена Сунь Фо, неоднократно зондировали почву по поводу возобновления подлинно дружественных советско-китайских отношений, подписания советско-китайского договора о ненападении и военно-технической помощи СССР Китаю. В этой обстановке Чан Кайши даже поставил вопрос о возможности возвращения своего сына из СССР на родину (Цзян Цзинго с 1925 г. жил, учился и работал в Москве и на Урале). В марте 1937 г. Политбюро ЦК ВКП(б) решило не возражать против поездки в Китай сына Чан Кайши, учитывая его собственное согласие. В дальнейшем Чан Кайши использовал Цзян Цзинго в числе других специальных представителей для неформальных контактов с Москвой.

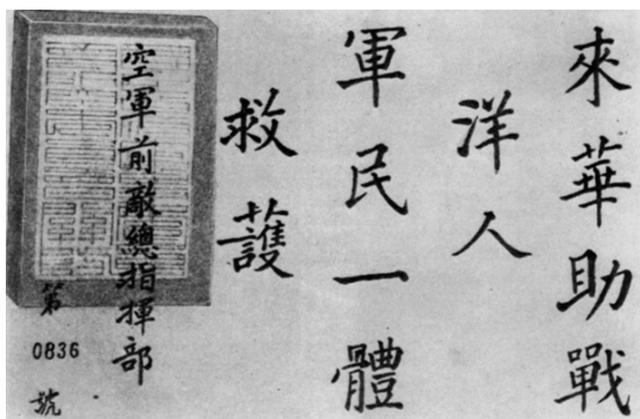
Росту напряжённости в Дальневосточном регионе способствовало подписание Германией и Японией 25 ноября 1936 г. Соглашения против Коммунистического интернационала (“Антикоминтерновский пакт”). В 1937 г. к нему присоединилась Италия, а позднее и некоторые другие страны, в том числе в феврале 1939 г. подконтрольное Японии марионеточное государство

Маньчжоу-го. В связи с этим документом отметим заслуживающую внимания точку зрения, высказанную в отечественной литературе, о необходимости переоценки этого Соглашения как военного союза агрессивных держав. “Антикоминтерновский пакт” первоначально выглядел, скорее, как “протокол о намерениях” (в нём, в частности, не было обязательств, касающихся взаимной военной и политической помощи в случае конфликта с третьей стороной), хотя, несмотря на свой декларативно идеологический характер, политически пакт был направлен против СССР [4].

Летом 1937 г. Япония приступила к осуществлению планов захвата всего Китая. Агрессоры рассчитывали на невмешательство крупнейших западных держав, и этот расчёт оправдался. Казалось бы, ничто не могло помешать Японии осуществить идею “одноактной” войны. Экономическая и техническая отсталость, отсутствие в достаточном количестве иностранной валюты не позволили Китаю обеспечить армию необходимой боевой техникой и вооружением. В начале войны японские войска превосходили его армию по оснащению огневыми средствами в 4–5 раз, по авиации – в 13, по танкам – в 36 раз. Под напором превосходящих сил противника китайские войска были вынуждены отойти в глубь страны: в июле, буквально через три недели после начала войны, японцы захватили Бэйпин (современный Пекин) и Тяньцзинь, в ноябре пал Шанхай, а в декабре 1937 г. они овладели столицей Китайской Республики Нанкином, устроив в городе кровавую резню мирных жителей (в эти дни от рук оккупантов погибло, по разным оценкам, от 60 тыс. до 340 тыс. человек).

Оказывая упорное сопротивление захватчикам, правительство Чан Кайши заявляло о готовности вести с Японией затяжную войну. Так, выступая 20 июля 1937 г. на конференции в Гуйлине, Чан Кайши сказал: “Хотя мы и слабая нация, но если нас доведут до предела, нам останется лишь одно – собрать все силы, всю нашу энергию, все возможности нашей нации и начать борьбу за национальное существование. Когда это произойдёт, ничто не заставит нас остановиться на полпути, чтобы снова говорить о мире... Мы принуждены отразить удар, грозящий нашему существованию...” [4, с.131, 132].

В связи с начавшейся войной отношения между двумя основными политическими силами Китая – Гоминьданом и КПК – приобрели важнейшее значение. Силы сопротивления Китайской Республики серьёзно ослабляла продолжавшаяся гражданская война между вооружёнными силами нанкинского правительства и китайских коммунистов. КПК, в 1937 г. насчитывавшая 40 тыс. членов, контролировала район, включивший часть провинций Шэньси, Ганьсу и Нинся с центром в г. Яньани. Её регулярные воинские подраз-



Охранная грамота, выдававшаяся советским лётчикам, воевавшим в Китае: “Иностранец, прибывший в Китай для помощи в войне. Гражданские и военные лица (должны) оказывать ему помощь”

деления насчитывали более 30 тыс. бойцов. В начале войны руководство КПК намеревалось найти компромисс с режимом Чан Кайши. 13 июля делегация КПК во главе с Чжоу Эньлаем передала Чан Кайши “Декларацию ЦК КПК об установлении сотрудничества между Гоминьданом и КПК”. В сложившейся обстановке руководство Гоминьдана предприняло ответные шаги. Так, оно признало район Шэньси—Ганьсу—Нинся “особым районом Китайской Республики”, объявило о реорганизации Красной армии и переименовании её в 8-ю армию общекайтайской Национально-революционной армии. Китайская компартия фактически была легализована, часть коммунистов вышла из тюрьем, представительства КПК появились в Нанкине, Ухани, Чунцине, 8-й армии в Сиани.

Политическое соглашение между двумя партиями в корне изменило ситуацию: от гражданской войны Китай перешёл к длительной войне сопротивления японским агрессорам. Единство



Советские бомбардировщики СБ

политических сил явилось одной из важнейших причин провала планов захватчиков, делавших ставку на внутренний политический раскол Китая и изоляцию Китайской Республики на международной арене. Отметим, что японская пропаганда паназиатизма, под флагом которого Япония осуществляла агрессию, оказалась весьма действенной и нашла определённый отклик в китайском обществе. Об этом свидетельствует не только факт создания японцами марионеточного режима в Нанкине, но и многомиллионная армия, которая воевала в Китае на стороне японцев, использовавших её в карательных операциях, — на определённых этапах по численности она превышала армию национального правительства Чан Кайши.

Важную роль в создании единого фронта, в укреплении решимости Чан Кайши к сопротивлению Японии имела политика СССР в отношении Китая. Подписанный 21 августа 1937 г. Договор о ненападении между СССР и Китайской Республикой фактически вывел Китай из международной изоляции и гарантировал столь необходимую ему помощь в условиях отказа западных держав поддержать его в какой-либо форме. На протяжении всего периода сопротивления японской агрессии СССР, не вступая в войну с Японией, оказывал поддержку китайскому государству, выступал за сохранение единого фронта Гоминьдана и КПК, иными словами, не поддерживал раскол Китая, хотя возникавшая и со временем обострившаяся конфронтация двух партий оказывала влияние на советско-китайские отношения.

Соглашение о первом советском кредите Китаю на сумму 50 млн. долл. было оформлено в марте 1938 г., но доставка оружия из СССР в Китай началась уже с октября 1937 г. — беспрецедентный случай в международной практике, тем более примечательный, что именно в то время представители китайского правительства вели безрезультатные переговоры с западными державами в надежде получить хоть какую-нибудь помощь.

В июле 1938 г. и в июне 1939 г. в Москве были подписаны соглашения о новых кредитах Китаю — соответственно на 50 млн. и 150 млн. долл. По вопросу их предоставления в Москву приезжал председатель Законодательного юаня Китайской Республики Сунь Фо (сын Сунь Ятсена). В счёт кредитов, предоставленных в самый критический для страны период, Китай получал вооружение, боеприпасы, нефтепродукты, медикаменты. С октября 1937 по сентябрь 1939 г. Советский Союз поставил Китаю 985 самолётов, 82 танка, более 1300 артиллерийских орудий, свыше 14 тыс. пулемётов. О размахе помощи можно судить по объёму производившихся перевозок. Грузовые порты Дальневосточного и Черноморского пароходств

выделили на эти цели десятки грузовых океанских судов, использовались свыше 5,5 тыс. железнодорожных вагонов, синьцзянский тракт обслуживало около 5,2 тыс. грузовых автомашин ЗИС-5. Для доставки срочных грузов была организована авиалиния, обслуживавшаяся транспортными самолётами ТБ-3. Во время переговоров о передаче Китаю советской военной техники, боеприпасов и снаряжения в счёт кредитов особо оговаривалось, что 20–25% помощи оружием должны выделяться Нанкинским правительством армиям коммунистов. В 1938–1940 гг. автотракт от Алматы через Синьцзян до Ланьчжоу протяжённостью 3 тыс. км в связи с установлением в начале войны полной блокады китайского побережья фактически стал “дорогой жизни” для Китая. Следует учесть, что в течение года японцы захватили территории страны, на которые приходилось более 60% залежей угля, 40% запасов соли, треть сельскохозяйственных угодий [3].

В начале войны в решающих оборонительных сражениях китайская армия потеряла около 800 тыс. человек (40% личного состава), почти все самолёты, большую часть немногочисленных танков, половину артиллерии и военно-морской флот. Благодаря самоотверженным усилиям СССР Китай не только выстоял под ударом агрессора, но и сумел к середине 1939 г. восстановить и развернуть крупные вооружённые соединения: 245 пехотных, 16 кавалерийских, одну механизированную дивизию (всего около 3 млн. человек).

В ответ на просьбу китайской стороны правительство СССР согласилось отправить в Китай военных советников, специалистов и лётчиков-волонтёров. К середине февраля 1939 г. в Китае работали и участвовали в борьбе с агрессорами 3665 советских военных специалистов. В начальный период войны, помимо советских людей, обеспечивавших доставку вооружения и других грузов по “дороге жизни”, многие советники и специалисты сражались бок о бок с китайскими воинами непосредственно на фронте.

Первая группа советских военных советников из 27 человек прибыла в Китай в конце мая – начале июня 1938 г., затем она была расширена, а всего в китайской армии работало около 450 советских военных советников (их возглавляли в разные периоды М.И. Дратвин, А.И. Черепанов, К.М. Качанов и В.И. Чуйков). В числе направленных в Китай были также П.С. Рыбалко, П.Ф. Батицкий, А.Я. Калягин и многие другие талантливые военачальники. Они помогали разрабатывать планы операций, обучали китайских военных. Хотя их рекомендации нередко саботировались – сказывались антисоветские настроения, распространённые среди многих китайских генералов и военачальников, – тем не менее деятельность советских специалистов существенно влияла на организацию активной обороны китайской

армии. Особый вклад в укрепление обороноспособности Китая в первые годы войны внесли советские лётчики-волонтёры.

К концу 1937 г. малочисленная китайская авиация почти утратила своё боевое значение, что сразу же сказалось на состоянии фронта и тыла. Японские бомбардировщики получили возможность безнаказанно совершать налёты на китайскую территорию. В ответ на настоятельную просьбу гоминьдановского руководства советское правительство приняло решение об отправке в Китай первоклассной по тем временам авиационной техники – истребителей И-15 и И-16, скоростных бомбардировщиков СБ, тяжёлых бомбардировщиков ТБ-3, бомбардировщиков дальнего действия ДБ-3. Всего в 1937–1941 гг. СССР поставил в Китай 1250 самолётов различных марок, причём в сопровождении большой группы специалистов. Среди них лётчики, авиатехники, авиамеханики, радисты, метеорологи, начальники аэродромов, шифровальщики, шофёры, инженеры, рабочие бригад по сборке самолётов, врачи. В октябре 1937 г. начал действовать воздушный мост Алма-Ата–Ланьчжоу–Ханькоу. Уже сам перелёт в Китай, часто сопряжённый с риском для жизни, оказывался серьёзным испытанием. Трасса проходила по пустынным и гористым районам Северо-Западного Китая. Промежуточные аэродромы не были приспособлены для приёма тяжёлых воздушных машин, отсутствовали сведения о метеоусловиях.

Ещё большие трудности ожидали наших лётчиков в Китае. Им пришлось воевать в незнакомой и сложной обстановке, камуфлировать своё присутствие, преодолеваясь перед боевым вылетом в китайскую лётную форму, наносить на советские боевые машины опознавательные знаки китайских ВВС. Об эффективности действий лётчиков-добровольцев можно судить по такому эпизоду. 23 февраля 1938 г. группа советских бомбардировщиков в составе 28 машин под командованием Ф.П. Польшина совершила налёт на японский аэродром близ Тайбэя на о. Тайвань. Чтобы обмануть японцев, лётчики решили пройти севернее острова, потом резко повернуть вправо, снизиться до 4000 м и с хода нанести удар. На обратном пути предполагалось над проливом снизиться до 2000 м, чтобы позволить членам экипажа “глотнуть воздуха”. Вот как описывал этот полёт в своих воспоминаниях Ф.П. Польшин: «Как и было намечено, мы прошли севернее Тайваня, а затем сделали резкий поворот и с приглушёнными моторами начали снижение... Ни одна машина не отстала. Вражеских истребителей в воздухе не было. Но мы встретили другого врага – облачность... Внезапно облака как бы взорвало, появилось “окно”, и впереди по курсу открылся город, а сбоку – аэродром. Хорошо различались выстроенные в два ряда самолёты, серые, ещё не распакован-



Герой Советского Союза Ф.П. Полынин

ные контейнеры и белые цистерны около ангаров. Основная база японских военно-воздушных сил выглядела внушительно. Никакой маскировки противник не соблюдал. Видимо, он чувствовал себя в полной безопасности... Цель всё ближе. На белых крыльях самолётов уже видны красные круги... Машину слегка тряхнуло: бомбы пошли вниз. В центре стоянки один за другим взлетают фонтаны взрывов. «Попал!» — радуюсь я и со снижением увожу самолёт в сторону пролива. За мной следуют остальные экипажи моей девятки, а на цель выходят две другие группы бомбардировщиков... Вражеский аэродром окутывают дым и пламя. В небе появляются шапки разрывов. Это огонь японских зенитчиков. Поздно! Мы сбросили на Тайвань 280 бомб, большинство их попали точно в цель. Наш удар был настолько внезапным, что ни один из вражеских истребителей не успел взлететь» [5, с. 44, 45].

Авиационными советниками и организаторами боевых действий в небе Китая были П.Н. Анисимов, П.Ф. Жигарев, П.В. Рычагов, А.Г. Рытов, Г.И. Тхор, Т.Т. Хрюкин и другие военачальники. Многие из них до этого участвовали в боевых действиях против франкистов в Испании. Проявляя чудеса героизма и самопожертвования, они вынесли на своих плечах тяжесть многих воздушных сражений в Китае. Более 200 советских лётчиков-волонтеров погибли в воздушных боях в китайском небе.

Конечно, помогая Китаю, Советский Союз преследовал и свои жизненно важные интересы. Китай оттягивал на себя значительную часть сил японской армии, что затрудняло реализацию

японских планов нападения на СССР. Не будет преувеличением сказать, что в период сопротивления Китая японской агрессии фактически сложилось стратегическое партнёрство СССР и Китайской Республики. Но при этом полного совпадения жизненных интересов двух стран на этом этапе быть не могло. Китаю уже была навязана война, и он, не объявляя в ответ войну Японии, стремился к скорейшему её окончанию при условии сохранения своей государственности. Учитывая слабость страны и нестабильность политической ситуации, руководство Китая активно выступало за вовлечение мировых держав, прежде всего СССР, в войну против Японии. Но Советский Союз, помогая Китаю, не был готов объявить войну Японии. Взаимодействие СССР с КПК также осложняло развитие советско-китайских отношений. Так, в конце 1939 г., получив информацию о конфликте в провинции Шаньси между войсками Гоминьдана и КПК, Советский Союз приостановил военные поставки Китаю, что, естественно, вызвало негативную реакцию руководства Китайской Республики.

С октября 1938 г. начался новый этап затяжной японо-китайской войны, характеризовавшийся отдельными локальными столкновениями и усилением политического давления Японии на гоминьдановское правительство в попытке склонить его к сотрудничеству на антикоммунистической основе. Не сумев добиться реализации своих планов посредством молниеносной войны, японское командование приняло решение о прекращении широкомасштабных наступательных операций. До апреля 1944 г. в японо-китайской войне наблюдалось затишье, противоборствующие стороны пытались сохранить силы для дальнейших баталлий.

Япония не преминула воспользоваться ситуацией, чтобы протестовать обороноспособность СССР, тем более что японское руководство чрезвычайно раздражала активная помощь Китайской Республике со стороны Советского Союза. Чтобы продемонстрировать своё недовольство политикой СССР, руководство Японии пошло на резкое обострение советско-японских отношений. Звеньями этого процесса стали события на озере Хасан (1938), а затем на реке Халхин-Гол (1939).

Первый эпизод был связан с попыткой советских пограничников уточнить линию разграничений с Маньчжоу-го в Посьетском районе Приморского края недалеко от оз. Хасан. Конфликту с японцами предшествовало бегство в Маньчжоу-го в июне 1938 г. видного деятеля местной советской администрации — начальника Управления НКВД по Дальневосточному краю Генриха Люшкова, располагавшего ценной для японцев информацией. Действия советских пограничников, решивших организовать охрану и демаркировать

участок указанной пограничной зоны, вызвали нервную реакцию командования Квантунской армии и последовавшую за этим череду пограничных стычек. Развернувшиеся военные действия закончились победой советских войск, которыми руководил командующий Дальневосточным фронтом маршал В.К. Блюхер [4].

Конфликт в районе оз. Хасан не перерос в большую войну между СССР и Японией, обе стороны к ней не стремились. Более масштабную проверку Красной армии на прочность командование Квантунской армии организовало в районе р. Халхин-Гол в мае–сентябре 1939 г. Конфликт в этом районе перерос в локальную войну, которую формально вели Маньчжоу-го и Монгольская Народная Республика, но фактически – СССР и Япония. Отношения между двумя странами обострились до предела.

Хотя поводом к конфликту послужила небольшая спорная территория между Маньчжоу-Го и МНР – пустынный район шириной всего в несколько километров, каждая из противоборствующих сторон преследовала в ходе боевых действий важные политико-стратегические цели: Япония примеривалась к возможному варианту оккупации Монголии и войне против СССР; в противовес этому Советский Союз, хотел продемонстрировать возросшую боеспособность и защитить союзника – МНР. В случае возможного захвата территории МНР Япония получала стратегическую инициативу в противоборстве с СССР.

Ещё в августе 1937 г. крупные силы Красной армии были дислоцированы на территории Монголии. Между тем японская военщина нагнала,

угрожая установить силовым путём недемаркированные рубежи между Маньчжоу-го и МНР по своему усмотрению. Летом 1939 г. советско-монгольские войска были преобразованы в 1-ю армейскую группу, возглавил её Г.К. Жуков, будущий маршал, в то время командир армейского корпуса. Японским провокаторам был противопоставлен достаточно внушительный военный кулак: 57 тыс. солдат и офицеров, 542 орудия и миномёта, 498 танков, 515 истребителей и бомбардировщиков [6]. В результате четырёхмесячное вооружённое противоборство в августе 1939 г. завершилось серьёзным поражением Квантунской армии. Победа на Халхин-Голе резко снизила экстремистский пыл у японских сторонников войны против Советского Союза, что сыграло свою роль два года спустя, летом 1941 г. Впрочем, и Советский Союз не был заинтересован в продолжении и расширении конфликта, согласившись на предложение Токио заключить перемирие.

1 сентября 1939 г. Германия развязала войну в Европе, что повлекло за собой большие изменения в международной обстановке и политике государств во всём мире. В связи с войной в Европе Чан Кайши заявил о продолжении сопротивления японской агрессии до восстановления суверенитета, территориальной и административной целостности Китая. Он подтвердил желание Китая защищать устав Лиги Наций, международные договоры и отказ Китая от присоединения к “Антикоминтерновскому пакту”.

В тот период не только СССР опасался агрессивных шагов Японии, но и Япония опасалась военных акций со стороны СССР, особенно после



Группа советских лётчиков – участников воздушных боёв в небе Китая. Слева направо: А.С. Благовещенский, А.Г. Рытов, П.В. Рычагов, Ф.П. Полюнин

заклучения советско-германского договора о ненападении. Япония не могла простить Германии этого договора, сочтя, что он лишил её возможности открыть “второй фронт” против СССР и приобрести азиатскую часть Советского Союза. СССР отказался подписать договор о ненападении, предложенный Японией, которая увязывала свой жест с отказом советской стороны от предоставления помощи Китаю. В итоге 13 апреля 1941 г. И.В. Сталиным и прибывшим в Москву японским министром иностранных дел Мацуока Есукэ был подписан только Пакт о нейтралитете. В специальной декларации, подписанной и опубликованной вместе с этим соглашением, правительство СССР пошло на компромисс, заявив об уважении территориальной целостности и неприкосновенности Маньчжоу-го. В ответ аналогичное заявление в отношении МНР сделала Япония [4].

Подписание этого пакта было крайне отрицательно воспринято руководством Китайской Республики, которое продолжало рассчитывать на увеличение масштабов советской помощи и вовлечение СССР в войну с Японией. Что ж, каждая сторона думала о своих интересах. Тем не менее советско-китайские отношения продолжали развиваться в конструктивном ключе, хотя период активного взаимодействия двух стран закончился в связи с расширением войны в Европе и нападением фашистской Германии на СССР. Характерно, что после начала Великой Отечественной войны ни Гоминьдан, ни КПК не увеличили масштабы активных военных действий против Японии, что, естественно, отвечало бы интересам СССР, опасавшегося открытия против него второго фронта на Востоке. Правда, 2 июля 1941 г. правительство Чан Кайши разорвало дипломатические отношения с Германией и Италией и заявило о присоединении Китая к антифашистскому блоку, но не в связи с нападением фашистской коалиции на СССР, а в ответ на признание Германией марионеточного прояпонского правительства Ван Цзинвэя Центральным правительством Китая. Вместе с тем в телеграмме И.В. Сталину Чан Кайши заявил о поддержке СССР в борьбе с нацистской Германией и пожелал полной победы.

В середине 1943 г. Москва приняла решение в одностороннем порядке отозвать своих военных советников из Китая, мотивируя отзыв тем, что они нужны на советско-германском фронте. Правительство Китайской Республики не раз обращалось к СССР с просьбой отменить это решение, однако безрезультатно [3].

В начале 1940-х годов в азиатской стратегии Японии всё более значительное место начало занимать противостояние с США и Великобританией, которые после вступления японского экспедиционного корпуса в Индокитай в июле 1941 г. ввели против неё экономические санкции. Во внешней политике США усиливалась роль ки-

тайского направления. В изменившейся международной обстановке японское командование пересмотрело планы нападения на СССР, в японском руководстве победили сторонники южного направления дальнейшей экспансии. Поворотным моментом стало нападение 7 декабря 1941 г. Японии на американскую военно-морскую базу Пёрл-Харбор. Стремясь захватить страны Индокитая и острова Тихого океана, Япония торопилась нейтрализовать силовое противодействие со стороны США. В свою очередь, поспешив обозначить свою внешнеполитическую позицию, гоминьдановское правительство официально объявило войну Японии, Германии и Италии. 26 декабря 1941 г. был заключён договор о военном союзе между Китаем, Великобританией и США.

Углубление американо-китайского сотрудничества сопровождалось поставками США Китаю по ленд-лизу военной техники и предоставлением займов китайской стороне. Весной 1942 г. американский генерал Дж. Стилуэлл был назначен военным советником Чан Кайши, начальником его личного штаба и одновременно заместителем главнокомандующего союзными войсками на китайском театре военных действий. На китайскую территорию были введены подразделения американских войск, строились аэродромы для приёма авиации США. В январе 1942 г. американцы назначили Чан Кайши главнокомандующим союзными войсками на китайском театре военных действий, включавшем, кроме Китая, территории Таиланда, Малайи, Бирмы и французского Индокитая.

В свою очередь Япония скорректировала свою политику управления оккупированными территориями в Китае, придав большую легитимность марионеточным режимам. В частности, был провозглашён принцип равенства в отношениях Токио с режимом Ван Цзинвэя. В декабре 1942 г. последний даже нанёс официальный визит в Токио, где ему был организован торжественный приём. Подчёркивая принцип равноправия, Япония вернула режиму Ван Цзинвэя ряд международных сеттльментов в Шанхае, отказалась от прав экстерриториальности. В благодарность 9 января 1943 г. ванцинвэевское правительство объявило войну США и Англии. Подписав со своей марионеткой “договор о союзе”, японское руководство сделало шаг на пути укрепления военной самостоятельности режима Ван Цзинвэя, разрешив увеличить его армию до 550 тыс. человек — японцы активно использовали её в карательных операциях на оккупированной территории Китая.

В это же время правительство Чан Кайши стремилось использовать контакты с США для повышения своего авторитета и влияния в международных делах. Заинтересованные в сохранении Китая в числе воюющих держав, США и Англия подписали с правительством Чан Кайши договоры, в которых (по аналогии с жестом Японии в от-

ношении режима Ван Цзинвэя) также отказались от прав экстерриториальности.

Впрочем, отношения между союзниками не были безоблачными. Чан Кайши периодически выражал недовольство недостаточными суммами американской помощи, в свою очередь западные союзники Китайской Республики критиковали гоминьдановское руководство за некомпетентность, коррупцию и пассивное ведение боевых действий против Японии. Вместе с тем США не раз демонстрировали дружественное отношение к Китаю. Важным событием на пути повышения международного престижа Китая стала Каирская конференция (22 ноября – 1 декабря 1943 г.), в которой приняли участие главы правительств США, Англии и Китая. В Каирской декларации Китай характеризовался как одна из великих мировых держав. Это была его большая дипломатическая победа. Декларация провозглашала возвращение Китаю отторгнутых от него территорий – Маньчжурии, Тайваня и Пескадорских островов. В дальнейшем Китай принимал участие в составлении Устава ООН, подписанного 26 июня 1945 г.

На Ялтинской конференции (4–11 февраля 1945 г.) соглашение по международным проблемам, связанным с Китаем, было принято без его участия. В тот период СССР не был готов к диалогу с Чан Кайши. Принятое на Ялтинской конференции и зафиксированное в соглашении обязательство СССР объявить войну Японии спустя три месяца после капитуляции Германии по настоянию И.В. Сталина должно было храниться в строжайшей тайне (существовали веские основания предполагать, что эта информация через окружение Чан Кайши могла дойти до японских резидентов в Китае).

СССР оговорил своё решение вступить в войну против Японии рядом условий: сохранением статус-кво Внешней Монголии (МНР), возвращением Советскому Союзу южной части о. Сахалин и всех прилегающих к ней Курильских островов, интернационализацией торгового порта Дальнянь (Дальний), восстановлением аренды военно-морской базы Порт-Артур (Люйшунь), совместной эксплуатацией КВЖД и ЮМЖД. Вместе с тем правительство СССР выразило готовность заключить с правительством Чан Кайши договор о дружбе и союзе. Переговоры о заключении этого договора продолжались в Москве полтора месяца (с 30 июня по 14 августа 1945 г.). Китайскую делегацию возглавлял председатель Исполнительного юаня Китайской Республики Сун Цзывэнь, советскую – И.В. Сталин, что подчёркивало значимость этих переговоров для СССР. Наиболее категорично китайская сторона выступала против признания независимости Внешней Монголии (МНР). Переговоры завершились подписанием советско-китайского Договора о дружбе и сотрудничестве. Стороны обязались вести войну против Японии до полной победы, уважать суверенитет и территориальную целостность друг друга, не вме-

шиваться во внутренние дела, не заключать каких-либо союзов и не принимать участие в каких-либо коалициях, направленных против другой стороны. Важным было признание правительством Чан Кайши Монгольской Народной Республики. В свою очередь, правительство СССР обязалось в течение трёх месяцев после капитуляции Японии вывести свои войска из северо-восточных провинций Китая (Маньчжурии), за исключением Порт-Артура и Дальнего.

8 августа 1945 г., ещё до завершения советско-китайских переговоров, точно в соответствии с договорённостью, достигнутой в Ялте, Советский Союз объявил войну Японии. 9 августа советский войска в составе трёх фронтов общей численностью свыше 1 млн. человек перешли границу Маньчжоу-го и начали наступление на японские позиции в Маньчжурии. Здесь им противостояли отборные части Квантунской армии, располагавшие мощной системой долговременной обороны. Военная инфраструктура в этом районе была рассчитана на пребывание в боеготовности более 1.5 млн. человек. С учётом Квантунской армии у Японии под ружьём на тот момент было около 7 млн. человек.

Конечно, для советских Вооружённых сил, вошедших в Северо-Восточный Китай (ими командовал маршал Советского Союза А.М. Василевский), это не была лёгкая военная прогулка. Однако такого ожесточённого сопротивления, которое весной 1945 г. советская армия встретила на Западе, в Германии, на Востоке ей оказано не было. Япония была деморализована американскими атомными бомбардировками, а также появившимися сообщениями об обсуждении в японских верхах вопроса о безоговорочной капитуляции. Японский император Хирохито ещё в июле 1945 г. собрал Высший совет по руководству войной, где решался вопрос о возможности капитуляции. Голоса разделились поровну, всё определила позиция императора, который дал добро на капитуляцию при условии сохранения в Японии монархии. 15 августа Хирохито издал эдикт о прекращении военных действий и безоговорочной капитуляции Японии. Подчиняясь воле императора, главнокомандующий Квантунской армии генерал Ямада Отодзо отдал приказ о прекращении военных действий и сдаче оружия.

Во второй половине августа 1945 г. вся территория Маньчжурии, а также провинция Суйюань и территория бывшей Внутренней Монголии, Корея (до 38-й параллели), южный Сахалин, Курильские острова были освобождены от оккупантов. В свою очередь, 28 августа 1945 г. американские войска начали высаживаться на японских островах.

2 сентября 1945 г. на борту американского линкора “Миссури”, вошедшего в Токийский залив, правительство Японии подписало Акт о безоговорочной капитуляции. От имени японского императора акт подписал Сигэмицу Мамору, от США –

генерал Д. Макартур, от СССР — генерал-лейтенант К.Н. Деревянко, от Великобритании — адмирал Б. Фрэзер, от Китайской Республики — генерал Сюй Юйчан.

Советские войска оставались на территории Северо-Восточного Китая до 3 мая 1946 г. Отношения между советским командованием в Маньчжурии и правительством Чан Кайши строились с учётом советско-китайского договора о дружбе и союзе.

В связи с вступлением СССР в войну с Японией хотелось бы затронуть один аспект советско-японских отношений того времени. Объявив войну Японии в августе 1945 г., Советский Союз фактически денонсировал Пакт о нейтралитете с Японией, подписанный в апреле 1941 г. А между тем Япония, исходя из Пакта (срок его действия заканчивался только в 1946 г.), рассчитывала на посреднические усилия СССР в деле выхода из войны и заключения мира, который предусматривал бы сохранение императорской системы. Японские правящие круги, понимая, что война проиграна, тем не менее сопротивлялись безоговорочной капитуляции, до последнего рассчитывая на посредничество Москвы. И определённые основания у японцев были, ведь Потсдамская декларация США, Англии и Китая о безоговорочной капитуляции Японии (июль 1945 г.) была принята без СССР. По мнению ряда отечественных политологов, советские руководители (в первую очередь И.В. Сталин) исходили не из состояния отношений с Японией, а из общего видения ситуации в регионе и в мире, списав на том этапе Японию со счетов ввиду обстановки, сложившейся на последнем этапе мировой войны. Однако фактическое нарушение СССР Пакта о нейтралитете ухудшило атмосферу, в которой в дальнейшем формировались отношения между Москвой и Токио.

Период Второй мировой войны был судьбоносным и для СССР, и для Китая. Речь шла об их существовании на мировой арене в качестве самостоятельных государств. И фашистская Герма-

ния, и империалистическая Япония, выдвигая на первый план насилие для утверждения своего политического диктата, в то время несли “культуру варваров” ради уничтожения инородных культур. Борьба с этими античеловеческими поползновениями объединяла СССР и Китай, их жизненные интересы оказались взаимосвязаны.

Вторая мировая война, начавшись на Востоке, завершилась также на Востоке. Вступление Советского Союза в войну на Дальнем Востоке значительно ускорило разгром империалистической Японии. При ином повороте событий война могла бы затянуться на неопределённо долгое время.

ЛИТЕРАТУРА

1. Каткова З.Д., Чудодеев Ю.В. Китай—Япония: любовь или ненависть? К проблеме эволюции социально-психологических стереотипов взаимовосприятия (VII в. н.э. — 30–40-е годы XX в.). Изд. 2-е, испр. и доп. М.: Институт востоковедения РАН, Издательство “Крафт+”, 2001.
2. Каткова З.Д. Чан Кайши и его немецкие советники // 42-я научная конференция “Общество и государство в Китае”, ч. 3. М.: Институт востоковедения РАН, 2012.
3. История Китая с древнейших времён до начала XXI века. В 10 томах. Т. VII. Китайская Республика (1912–1949). М.: Наука-Восточная литература, 2013.
4. СССР и страны Востока накануне и в годы Второй мировой войны. М.: Институт востоковедения РАН, 2010.
5. В небе Китая. 1937–1940. Воспоминания советских лётчиков-добровольцев. Изд. 2-е, испр. и доп. М.: Наука, 1986.
6. Халхин-Гол: взгляд на события из XXI века. Сборник статей. М.: Институт востоковедения РАН, 2013.
7. Первая половина моей жизни. Воспоминания Пу И — последнего императора Китая / Перевод с китайского. М.: Прогресс, 1968.
8. Чудодеев Ю.В. Крах монархии в Китае. М.: Институт востоковедения РАН, 2013.

ХАРАКТЕРНЫЙ ЭПИЗОД ИЗ ИСТОРИИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ НАУКИ

В.С. Соболев

Филиал Института истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН, Санкт-Петербург, Россия

e-mail: vlad_history@mail.ru

Поступила в редакцию 24.09.2015 г.

Знаменитым учёным-энциклопедистом П.С. Палласом было опубликовано на немецком языке сочинение И.А. Гильденштедта “Путешествие по России и Кавказским горам”. В начале 1820-х годов академиком Д.И. Языковым была предпринята попытка издания “Путешествия” на русском языке. В Санкт-Петербургском филиале Архива РАН сохранилась рукопись переведённого Д.И. Языковым на русский язык “Предисловия издателя”, написанного П.С. Палласом в 1787 г. В настоящей статье представлены результаты источниковедческого анализа текста перевода.

Ключевые слова: научное наследие И.А. Гильденштедта, академики П.С. Паллас и Д.И. Языков, Архив РАН, преемственность в развитии науки.

DOI: 10.7868/S0869587316030191

Знаменитый учёный-энциклопедист, выдающийся естествоиспытатель и путешественник Пётр Симон Паллас более 40 лет жил и работал в России. Его личный вклад в изучение природных богатств страны и быта народов, её населявших, огромен и до настоящего времени ещё не оценён по достоинству.

Историкам известно, что П.С. Паллас отличался необыкновенной энергией и силой воли, которые были проявлены в его путешествиях, сопровождавшихся большими трудностями, лишениями и опасностями. Кроме того, современники отмечали в его характере такие замечательные черты, как гуманность, чувство справедливости, гражданское мужество. Он внимательно и уважительно относился к трудам и заслугам своих коллег-учёных. Так, в феврале 1784 г. Паллас решительно встал на защиту молодого учёного В.Ф. Зуева, которого директор Санкт-Петербургской академии наук княгиня Е.Р. Дашкова настоятельно предлагала исключить из числа адъюнктов академии за нарушения служебной дисциплины. Только благодаря заступничеству Палласа в протоколе заседания Конференции Академии наук от 18 марта 1784 г. появилась запись о том, что княгиня Е.Р. Дашкова, обсудив мнение Палласа о В.Ф. Зуеве, согласилась простить последнего и восстановить его в звании адъюнкта [1, с. 709] (в сентябре 1787 г. Зуев стал профессором Академии наук).

СОБОЛЕВ Владимир Семёнович — доктор исторических наук, заведующий сектором истории Академии наук СПб филиала ИИЕТ им. С.И. Вавилова РАН.

Паллас неоднократно проявлял внимание и заботу о сохранении и публикации ценного научного наследия своих коллег-учёных, безвременно ушедших из жизни. Так, в конце XVIII в. он в “*Neue Nordische Beytrage*” в Санкт-Петербурге и в Лейпциге опубликовал несколько рукописей Г.В. Стеллера, умершего в 1746 г. В их числе “Топографическое и физическое описание острова Беринга” и “Дневник морского путешествия” (эта работа была опубликована ещё и под названием “Путешествие с Камчатки в Америку с капитан-командором Берингом” [2, с. 17, 18]). Публикации дневника, который Стеллер вёл в 1741–1742 гг., в историографии получили название “Версии Палласа”.

В предисловии к книге “Российская флора” Паллас поместил биографическую справку о Стеллере, которая стала, по сути, первой биографией этого учёного, опубликованной в России [2, с. 29]. В ней Паллас отметил большой вклад Стеллера в изучение флоры и фауны Сибири и указал, что в своей работе он использовал ряд рукописных материалов Стеллера по ботанике.

Такое же доброе отношение было проявлено Палласом к научному наследию талантливого учёного-путешественника Иоганна Антона Гильденштедта, безвременно умершего в 1781 г. в возрасте 35 лет. В 1787 г. Паллас закончил работу по подготовке к публикации рукописи Гильденштедта “Путешествие по России и Кавказским горам”. Это сочинение было опубликовано на немецком языке в 2-х томах в 1787–1791 гг. [3].



Д.И. Языков



П.С. Паллас

В “Предисловии от издателя” Паллас написал, в частности, следующее: «По кончине Иоганна Антона Гильденштедта Академия наук отдала мне оставшиеся после него бумаги, могущие иметь какое-либо отношение к его путешествиям... Наконец, после разных замедлений является первая часть “Путешествия” И.А. Гильденштедта, которого к сожалению всех вообще и в особенности учёного света похитила смерть в самых цветущих летах» [4, л. 2].

В 1811 г. ушёл из жизни сам Паллас, но “Путешествие” Гильденштедта так и не было переведено и опубликовано на русском языке. Между тем с годами не ослабевал интерес и научного сообщества, и образованных людей в России к этому памятнику истории и культуры. Так, академик Карл Герман отметил в 1809 г.: “В Российском переводе Гильденштедтово путешествие ещё поныне неизвестно. Хотя весьма желательно иметь оное” [5, с. 1]. Заметим, что попытки перевести на русский язык и опубликовать “Палласову версию” “Путешествия” Гильденштедта предпринимались неоднократно.

Расскажем об одной из таких попыток, предпринятой в начале 1820-х годов академиком Д.И. Языковым. Дмитрий Иванович Языков (1773–1845) – известный историк, переводчик и писатель. В 1802–1833 гг. он служил в Департаменте народного просвещения (с 1825 г. был директором департамента). В начале 1820-х годов стал действительным членом Российской академии, а с 1835 г. являлся её неперменным секретарём. В 1830 г. был избран почётным членом Санкт-Петербургской академии наук, а после

преобразования Российской академии в Отделение русского языка и словесности Санкт-Петербургской академии наук стал ординарным академиком последней.

Современникам Языков был известен как переводчик и издатель ряда ценных документальных памятников истории и культуры. Он перевёл с немецкого языка на русский труд академика А.Л. Шлёцера “Нестор”, опубликованный в трёх частях в 1809–1819 гг. Первая часть была самим Языковым “поднесена” императору Александру I. В 1819 г. Языковым был издан его перевод с немецкого сочинения А.Х. Лерберга “Исследования, служащие к объяснению древней русской истории”. Позднее он перевёл с немецкого языка книгу “Баварский странник 14-го века Шильдбергер”, в которой содержалось много интересных сведений по истории греко-русской церкви.

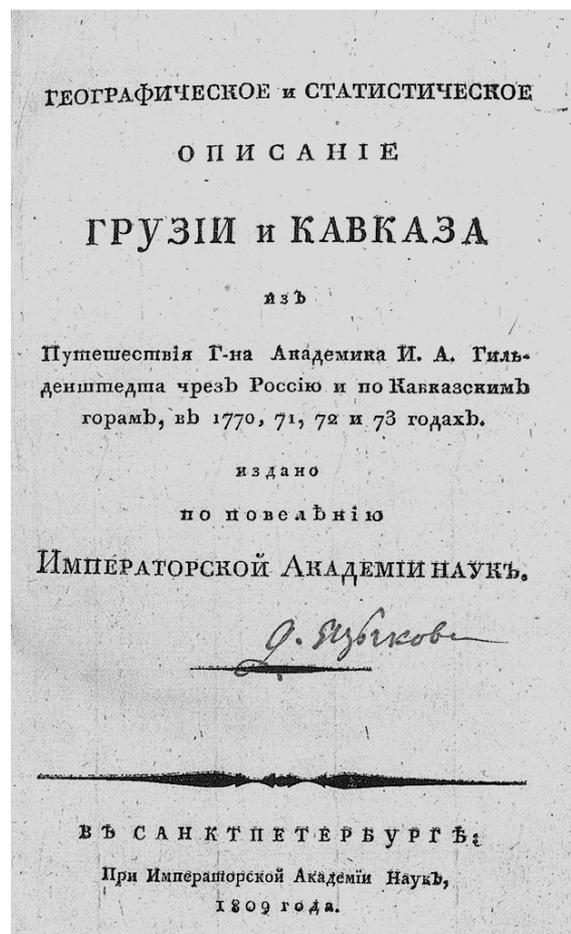
Кроме переводных трудов Языков в российской историографии известен ещё и как публикатор ряда важных русскоязычных документальных памятников. Это “Книга Большому чертежу или Древняя карта Российского государства, пополненная в разряде и списанная в книгу 1627 года” (1838), “Записки Желябужского, с 1682 по 2 июля 1709 года” (1840), “Записки Василия Александровича Нашёкина” (1842) и др. Дмитрий Иванович активно участвовал в подготовке к изданию нескольких словарей, в том числе “Энциклопедического лексикона”, “Военного энциклопедического лексикона”, “Словаря истории древностей русских” и др.

По неизвестным нам обстоятельствам Языкову не удалось осуществить до конца издание “Путешествия” Гильденштедта на русском языке. Но в Санкт-Петербургском филиале Архива РАН хранится рукопись переведённого им на русский язык “Предисловия издателя”, написанного ещё в 1787 г. Палласом к уже упоминавшемуся изданию “Путешествия” на немецком языке. Это восемь листов белой бумаги размером 33 × 21 см, заполненных с обеих сторон характерным писарским почерком начала XIX в. Рукопись не датирована, но установить примерную дату её написания позволяют имеющиеся на листах бумаги водяные знаки-филигранны “Лев в короне”, характерные для писчей бумаги российского производства конца 1810-х — начала 1820-х годов [6, с. 538].

Есть основания полагать, что Языков достаточно тщательно готовился к публикации “Путешествия” на русском языке. Так, в Отделе редкой книги Библиотеки РАН хранится экземпляр книги “Географическое и статистическое описание Грузии и Кавказа из Путешествия Господина Академика И.А. Гильденштедта через Россию и по Кавказским горам в 1770, 71, 72 и 73 годах”. Это издание на русском языке было подготовлено академиком Карлом Германом и являлось только “кратким извлечением” из полного текста “Путешествия” (то есть одной из упоминавшихся выше попыток частичной публикации данного исторического источника). На титульном листе книги имеется автограф Языкова, который, на наш взгляд, является “владельческой записью” (следовательно, этот экземпляр когда-то принадлежал Языкову).

В “Предисловии” к основному тексту публикации академик К. Герман дал высокую оценку этому историческому источнику: “Путешествие Господина Гильденштедта по России и по Кавказским горам содержит в себе такие драгоценные географические и статистические известия о Грузии и Кавказе, каких не доставил нам ни один из новейших путешественников” [5, с. 1, 2].

Попробуем вкратце передать основное содержание “Предисловия издателя” Палласа в переводе Языкова. Прежде всего Паллас сообщал читателям о той сложной и трудоёмкой археографической работе, которую ему пришлось провести при подготовке “Путешествия” Гильденштедта к публикации. “Из полученных мною исторических и географических записок, которые, в особенности при трудном и опасном путешествии за тогдашние пределы Империи, писаны были на лоскутах бумаги, не осталось ни одной, которую бы я не прочёл, дабы по возможности привести всё в надлежащий порядок и настоящую связь” [4, л. 2 об.]. Для подготовки географической карты Кавказа публикатору пришлось “составить вместе все лоскутки, которые Гильденштедт с ве-



Автограф Д.И. Языкова на обложке книги И.А. Гильденштедта

личайшим старанием и где только мог собирал” [там же].

Вызывает интерес упоминание Палласа о том, что «Многочисленные ботанические и зоологические замечания Гильденштедта выпущены из сего “Путешествия” и составят особенное сочинение, и сам он хотел сделать то же» [4, л. 3].

Далее Паллас дал краткое описание жизни Гильденштедта. В основном речь идёт о путешествии учёного, по оценке Палласа, “составляющем главную эпоху в его жизни”. Интересным является тот факт, что в апреле 1771 г., когда Гильденштедт находился в экспедиции, вдали от северной столицы, Общим собранием Академии наук он был избран в ординарные академики и в профессора естественной истории. Сам же учёный был в это время в Осетии, где “собирал важные материалы, касающиеся до тамошних народов и языков, а равно и до географии” [4, л. 4 об.]. В октябре того же года путешественник “имел публичную аудиенцию у грузинского царя Ираклия, который принял его милостиво и вместе с

царём И.А. Гильденштедт выехал в Тифлис, где продолжил наблюдения по своей части” [там же]. В июне 1773 г. академик “вместе с кабардинским князем Кургоком Татархановым объездил Большую Кабарду, а позднее осмотрел находящиеся на реке Куме развалины Маджарские” [4, л. 5].

В последней части “Предисловия издателя” Паллас вспомнил о некоторых замечательных чертах характера Гильденштедта, его преданности науке, добром отношении к окружающим его людям. “Усердие к общей пользе и пламенное желание оказывать услуги своим собратьям, что составляло главнейшую черту в характере покойного Гильденштедта, побудили его в 1779 г. основать без всякой корысти библиотеку для чтения, которая и теперь ещё существует под управлением приятеля его, надворного советника и кавалера Иоганна Альбрехта Эйлера. С таким же усердием старался он быть полезным для Экономического Общества, которое в январе 1780 г. избрало его в свои президенты” [4, л. 6 об.]. Паллас посчитал возможным сказать и о том, что вызвало преждевременный уход из жизни учёного: “В 1781 г. избавил он многих людей от свирепствовавшей тогда преимущественно в Петербурге гнилой горячки. Но это самое человеколюбивое рвение при исполнении Медицинского своего звания, было причиною преждевременной его смерти” [там же].

В рассмотренном нами эпизоде из истории отечественной науки два талантливых учёных, два академика — П.С. Паллас и Д.И. Языков — проявили внимательное и уважительное отношение к результатам научных работ своих предшественников, взяв на себя нелёгкий труд по сохранению научного наследия этих учёных. Подобное отношение играет важную роль в решении всегда актуальной проблемы сохранения преемственности в развитии культуры и науки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Летопись Российской Академии наук. Т. 1. СПб.: Наука, 2000.
2. Стеллериана в России / Отв. ред. Э.И. Колчинский. СПб.: Нестор-История, 2009.
3. *Guldenstadt I.A. Reisen durch Russland und in Kaukasischen Geburge.* (von P.S. Pallas). St. Petersburg, 1787. 1791.
4. Санкт-Петербургский филиал Архива РАН (далее СПФ АРАН). Р.І. Оп. 121. Д. 17.
5. Географическое и статистическое описание Грузии и Кавказа из Путешествия Господина Академика И.А. Гильденштедта через Россию и по Кавказским горам в 1770, 71, 72 и 73 годах. СПб. При Императорской Академии Наук. 1809.
6. *Черепнин Л.В.* Русская палеография. М.: Госполитиздат, 1956. С. 538.



XXII МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС ИСТОРИЧЕСКИХ НАУК

Поступила в редакцию 27.10.2015 г.

DOI: 10.7868/S0869587316030099

23–29 августа 2015 г. в Китае на базе Шаньдунского университета (Цзинань) прошёл XXII Международный конгресс исторических наук. Это важнейшее для учёных-историков мероприятие проходит один раз в пять лет, начиная с 1900 г. Организационными вопросами ведают постоянно действующий (с 1926 г.) Международный комитет исторических наук (МКИН) и Национальный комитет учёных той страны, где проходит форум.

Практически все подобные форумы проводились в Европе (XIII конгресс проходил в 1970 г. в Москве). Азия оказалась в стороне, но в 2010 г. проведение конгресса было впервые доверено Китаю. К признанию успехов этой державы в социально-экономической сфере добавилось и признание её достижений в изучении истории. “История: наше общее прошлое и будущее” – эти слова легли в основу подготовки и проведения мероприятия.

Китайская газета, выходящая массовым тиражом на английском языке, – “China Daily” – посвятила специальный разворот конгрессу и провинции, где он проходил [1]. Форум прошёл накануне визита в Китай Президента РФ В.В. Путина и в год 70-летия победы во Второй мировой войне, поэтому внимание принимающей стороны к российским историкам было особенно заметно.

В поздравительном послании Председателя КНР Си Цзиньпина нашли отражение его взгляды на роль истории в обществе. Он, в частности, подчеркнул, что основой всех общественных наук являются исторические исследования, которые призваны “выявить отношение между природой и человеком, усвоить перемены человечества с древности до современности”. Си Цзиньпин, отмечая важность изучения истории своей страны, отметил, что китайская цивилизация насчитывает более 5 тыс. лет непрерывного развития и что, не зная китайскую историю и культуру, особенно после Нового времени, трудно понять сегодняшние чаяния китайского народа. На открытии конгресса выступили президент Шаньдунского университета Чжан Жун и президент исторической

ассоциации М. Хиетала (Финляндия). Чжан Жун привёл интересную статистику. Конгресс собрал более 2 тыс. участников из 79 стран мира; было проведено 27 специальных заседаний, 18 совещаний симпозиумов, 19 “круглых столов”, содействия 17 организаций, которые входят в состав МКИН.

В короткой обзорной статье очень сложно даже просто перечислить все проходившие заседания, не говоря уже об анализе выступлений. Поэтому мы решили ограничиться более подробным разбором пленарных заседаний, а также выделением тех мероприятий, в работе которых принимали участие отечественные учёные. Кроме того, полная программа конгресса с удобной навигацией на английском, французском и китайском языках выложена на специальном сайте, и каждый желающий может с ней ознакомиться [2].

Первый день работы конгресса был посвящён двум главным темам: “Китай с точки зрения глобальной перспективы” и “Историзация эмоций” [3]. Заседание, посвящённое Китаю, было организовано известными учёными М.Д. Елисалде (Испания) и Вангом Джиянлангом (Китай). Его открыл профессор Вань Мин из Китайской академии общественных наук докладом об особенностях финансовой политики отдельных представителей династии Мин и её влиянии на отношения с соседними странами. В выступлении Г. Аббатисты из Университета Триеста (Италия) речь шла о взаимодействии Европы и Китая в XVIII–XIX вв. в контексте цивилизационного развития социальных и семейных отношений. П. Крамер из Университета Вандербилта (США) рассказал о потоках эмиграции в США из Китая в XIX – начале XX в. и обратил внимание на их особенности в восприятии американцев. П. Сингравело (Сорбонна, Франция) обосновал гипотезу о том, что на рубеже веков Тяньцзинь, один из четырёх городов центрального подчинения Китайской Народной Республики, стал местом зарождения глобализации. В. Ферретти (Университет Рима) проанализировал роль Китая в системе междуна-

родных отношений XX в., выделив при этом позиции России и Британии, повлиявшие на ситуацию в Азии, а **Кавашима Шин** (Токийский университет) подчеркнул важность изучения всех аспектов китайской дипломатии.

В центре внимания ряда участников оказалась история Китая в древности и в Средние века. **М. Спейдел** и **А. Колб** из Университета Цюриха сообщили, какими познаниями обладали жители Китая и Древнего Рима и как они использовались для установления связей между этими странами. **А. Масум** из Бангладеш рассказал о бенгало-китайских торговых отношениях в XV в., а **С. Кириакано** из Падуанского университета (Италия) — о влиянии китайской шёлковой торговли на формирование и развитие рыночных отношений в Европе Нового времени.

А. Перманьер, сотрудник Барселонского университета, представил данные о торговле Испании с Кантоном в 1787–1830 гг., а **А.Ю. Петров** (Институт всеобщей истории РАН) показал, какие факторы определяли торговые отношения Российско-американской компании с Китаем в начале XIX в. и как они повлияли на установление дипломатических отношений между Россией и США. Им был также отмечен феномен наследия Русской Америки, который изучается в последние годы отечественными специалистами и который получил освещение на страницах “Вестника РАН” [3].

Ву Линьчун из Университета Донг Хва (Тайвань) обратилась к слабоизученной в Китае проблеме влияния иностранных специалистов, в частности английских инженеров, на процесс интернационализации, а **Ив Чэн** (Альбертский университет, Канада) рассказала о строительстве Китайско-Восточной железной дороги и о восприятии России в Китае. Видный американский историк **К. Померанц** (Чикагский университет) тщательно проанализировал все выступления, отметив сложность и междисциплинарность поднимаемых проблем. Принято решение опубликовать доклады этой секции ввиду её важного научного значения на английском языке.

25 августа 2015 г. параллельно работали две секции — “Революции в мировой истории: сравнения и связи” и “Цифровой поворот в истории”. На первой секции, организованной английскими, французскими и японскими учёными, прозвучали доклады, авторы которых стремились сопоставить и выделить общее и особенное в потрясениях XVIII–XX вв. Речь шла о событиях во Франции, Мексике, России, борьбе английских колоний за независимость и об образовании США. Ряд выступлений был посвящён революционным процессам конца XX — начала XXI столетий. Запомнились выступления **П. МакФее** из Мельбурнского университета об американской и французской революциях, а также **А. Джордан** из

Университета Амстердама о революциях в “маленьких странах”, повлиявших на события во Франции и Америке. Оказалось, что банковский капитал Женевы и Амстердама активно поддерживал как революционные силы во Франции, так и колонии в Америке. В выступлении **М. Мидделлы** (Лейпцигский университет) были рассмотрены революции в Европе после 1989 г. и дана их классификация. Всестороннее освещение на конгрессе получила Французская революция. На секции “Французская революция в национальных историографиях”, которая прошла под председательством **К. Ямазаки**, **А.В. Чудинов** (ИВИ РАН) сделал доклад о современных тенденциях в изучении Французской революции представителями новой российской школы историографии.

На второй секции обсуждалось влияние современных технологий и Интернета на историческую науку. Докладчики **К. Поттер**, **Ф. Блоун**, **Т. Даблин**, **П. Мюррей-Джон** делились своими соображениями относительно того, как должны быть представлены источники и литература в электронных библиотеках. Затрагивались также вопросы интеллектуального права и доступности ряда ресурсов для исследователей.

Российские учёные приняли участие в обсуждении таких проблем, как бедность и богатство в истории, рабство и свобода, прошлое стран бассейна Индийского океана, холодная война, туризм и др. На секции “Кризис и социальная репрезентативность в истории” прозвучало выступление **И.И. Куриллы** о влиянии эпохи на позицию отечественных историков; на секции, посвящённой урбанизации, **М.В. Васеха** рассказала о московских банях; на секции “Технологический прогресс и социальное развитие” в докладе **Ван Фэна** и члена-корреспондента РАН **Ю.М. Батурина** речь шла о развитии ракетной индустрии, а **О.М. Зиновьевой** — о постмодернизме в науке. Следует упомянуть также секции “Города и их пространства: новые подходы к изучению урбанизации и картография”, “Ностальгия в истории и культуре”, “Миссионеры в Азии”, “Древние традиции в глобализирующемся мире: мультинаправленный выбор для истории и истории образования”.

Большой интерес у участников форума вызвала секция “Государство, суверенитет и технологии”, на которой обсуждались вопросы энергетической безопасности, коммуникаций и развития технологий с точки зрения исторической перспективы. **П. Гризе** (Сорбонна) посвятил своё выступление Европейскому союзу и безопасности в Европе. **Р. Джон** (Колумбийский университет) рассказал о значении телеграфа, проложенного через Атлантику в начале XX в. **Дж. Манор** (Университет Бишоп, Квебек, Канада) подняла вопрос об англо-русском соперничестве в Иране за энергетические ресурсы в 1872–1953 гг. **П. Шульман** (Кливлендский университет) выделил ряд

этапов в развитии нефтяного рынка в США, отметив факторы, способствовавшие росту стоимости чёрного золота или её падению. Профессор **А. Белтран** (Сорбонна) высказал мнение, что до Второй мировой войны эффективными можно считать компании с частным капиталом, а после войны — с государственным.

Практически на каждой секции звучала тема роли женщин в разные эпохи и в разных странах. На специально организованном “круглом столе”, где обсуждалась эта тема, выступила **Н.Л. Пушкарёва** (Институт этнологии и антропологии РАН).

Международная федерация исследователей гендерной истории (президент — К. Мидглей, вице-президент У. Чакраварти) подготовила специальную конференцию. В ней приняли участие более 100 человек. А.Ю. Петров совместно с **Дон Ли Блэк** (Аляска) выступили с докладом, посвящённым деятельности **Н.А. Шелиховой**, которая с 1795 г., после смерти мужа, вела все дела по управлению Российско-американской компании. Вниманию аудитории были представлены вышедшие в России и США книги об этой женщине, зачитаны её письма супругу.

Поле научных поисков **А. Эбру Акасу** (Лондонский университет) ограничено территорией Стамбула и темой влияния на турецкое общество и государство эмиграционных потоков женщин из разных стран Европы и Азии в период 1876–1909 гг. **К. Эйкнер** (Висконсинский университет) рассказала о деятельности французской революционерки Луиз Мишель после 1871 г., когда та была осуждена и сослана в Новую Каледонию.

Отдельная секция конгресса была посвящена проблеме глобализации и изучению славян, а также городам — порталам глобализации: Москве, Харбину, Одессе.

Одним из значимых мероприятий форума стал “круглый стол” под названием “Событие и время в исторических перспективах”, организованный членом-корреспондентом РАН **Л.П. Репиной** совместно с французскими историками и при поддержке Российского национального исторического комитета. Из отечественных историков с докладами выступили **З.А. Чеканцева** (ИВИ РАН) и **О.Б. Леонтьева** (Самарский государственный университет). В ходе дискуссии Л.П. Репина от-

метила, что за формирование исторического конструкта отвечает сам историк, который формирует его как “поворотное событие”. В работе “круглого стола” приняли участие **Л.И. Бородкин** (МГУ), **Е.А. Осипов** (ИВИ РАН) и **А.Ю. Петров** (ИВИ РАН).

Конгресс запомнился также секцией “Транснациональная, мировая и глобальная история”, на которой **М.А. Липкин** ознакомил слушателей с проводимой в ИВИ РАН работой по изданию многотомной “Всемирной истории”.

На специальной сессии была вручена международная премия в области истории. Эта премия вручается раз в пять лет, а решение о кандидатуре принимает комитет, состоящий из 12 историков из разных стран. В 2015 г. она присуждена учёному из Франции **С. Грузински** за работы по истории Латинской Америки XVI–XVIII вв.

Отличительной чертой конгресса стали доклады, построенные на междисциплинарной основе с использованием новых методологических подходов. Особое внимание было обращено на важность подробного изучения истории Азиатско-Тихоокеанского региона.

Следующий конгресс решено провести в 2020 г. в Польше, в Познани. Председателем будет итальянский историк **А. Джардина**.

ЛИТЕРАТУРА

1. China Daily. August. 22–23. 2015. P. 5.
2. 22nd International Congress of Historical Sciences. <http://www.ichschina2015.org/cms/> (accessed 14 October 2015).
3. *Петров А.Ю., Митрополит Климент (Капалин), Малахов М.Г., Ермолаев А.Н., Савельев И.В.* История и наследие Русской Америки // Вестник РАН. 2011. № 12.
4. Major Theme 1. China from Global Perspectives. 22nd International Congress of Historical Sciences. <http://www.ichschina2015.org/cms/Agendanew/1083.jhtml> (accessed 30 September 2015).

А.Ю. ПЕТРОВ,
доктор исторических наук,
Институт всеобщей истории РАН, Москва, Россия
e-mail: Alaska13@yandex.ru

ПИСЬМА
В РЕДАКЦИЮ

УСКОРЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ
В УСЛОВИЯХ САНКЦИЙ

Поступила в редакцию 23.09.2015 г.

DOI: 10.7868/S0869587316020079

В содержательном докладе академика С.М. Рогова “Состояние и перспективы российско-американских отношений” и в его обсуждении (“Вестник РАН”, 2015, № 5–6, с. 522–537) обоснованно отмечается негативная роль санкций, введённых против России. Однако опыт ускоренного научно-технического развития в СССР в 1942–1943 гг. и Германии в 1943–1944 гг., многократное увеличение их военно-промышленного потенциала в гораздо более жёстких условиях, чем санкции или холодная война, показывают, что при энергичном руководстве и правильной мобилизации ограниченных ресурсов можно добиваться значительных успехов за короткое время.

В конце 1941 г. для продолжения вооружённой борьбы перед СССР возникла жизненная необходимость резкого увеличения выпуска современной военной техники — танков, фронтовой авиации (истребителей и штурмовиков), артиллерийских систем и боеприпасов. Без решения этой проблемы наша страна столкнулась бы с реальной угрозой поражения в войне. Поэтому был проведён комплекс мероприятий: идеологических (“Всё для фронта — всё для победы!”), кадровых (эту работу возглавляли выдающиеся организаторы Б.Л. Ванников, В.А. Малышев, Д.Ф. Устинов, А.Н. Косыгин, И.М. Зальцман), организационных (образованы центры военной промышленности, где создавались конвейеры для массового производства военной техники). При этом привлекались учёные, которые в рекордно сжатые сроки разрабатывали новые технологии. Яркий пример — разработка технологии сварки для танка Т-34. Была проведена глубокая модернизация штурмовика ИЛ-2, после чего он стал гораздо менее уязвим для вражеских истребителей.

Тактическая пара Т-34 и ИЛ-2 играла ключевую роль в мобильности войск в ходе наступлений. Впервые тактику комбинированного применения танков и пикирующих бомбардировщиков немецкая армия использовала в 1939–1941 гг. при прорывах линии обороны (Achtung Panzer!).

В 1942 г. было произведено 12 300 танков Т-34 и 8200 штурмовиков ИЛ-2, в 1943 г. — 15 800 танков Т-34 и 11 200 штурмовиков ИЛ-2. Поэтому потеря 1 тыс. танков в Прохоровском танковом сражении 1943 г. никак не повлияла на боеспособность советских танковых армий. Этот факт стал одним из основных в решении высшего немецкого командования прекратить наступление и начать отвод войск на рубеж стратегической обороны по реке Днепр.

Аналогичный эффект наблюдался в Германии в 1943–1944 гг., когда была принята концепция тотальной войны (Total Krieg). В это время, несмотря на англо-американские бомбардировки, производство вооружений, которым руководил выдающийся организатор А. Шпеер, выросло в несколько раз. Кроме того, в вооружениях произошёл качественный скачок: появились ракеты ФАУ-2, в начале 1945 г. стали производиться первые реактивные самолёты, танк “Тигр” был лучшим тяжёлым танком Второй мировой войны.

Изучение этих двух эффектов — советского и немецкого — даёт возможность сформулировать рекомендации по ускоренному научно-техническому развитию в период действия санкций. Впрочем, под руководством Д.О. Рогозина появляются правильные решения в этом направлении: продолжается создание кластеров (Росатом, Роскосмос, Объединённая судостроительная компания), внедрение стандартизации и общих платформ для всей линейки военной техники и систем двойного назначения, например, для танка “Армата”, бронетранспортёра и самоходной артиллерийской установки, для фрегатов и корветов, газотурбинных установок, ледоколов и т.д. В лидирующих коллективах происходит резкое омоложение кадров: обычная картина — начальнику отдела 70 лет, его заместителю — 40, а сотрудники — это магистры базовых кафедр. В ключевых отраслях предпринимаются активные попытки снизить коррупцию и устранить неэффективных управленцев.

Академические рекомендации здесь будут полезны, на мой взгляд, при тщательном анализе исторического опыта и при взаимодействии различных отделений РАН. Особенно ценен опыт и современный взгляд на проблемы учёных Отделения энергетики, механики, машиностроения и процессов управления РАН, которые непосредственно участвуют в упомянутых здесь преобразованиях.

В заключение отмечу, что весь исторический опыт XX в. показывает: попытки национального унижения таких народов, как русские или немцы, приводят к противоположным результатам.

Г.А. ЛЕОНОВ,
член-корреспондент РАН,
Санкт-Петербургский государственный
университет,
Санкт-Петербург, Россия
leonov@math.spbu.ru

ОФИЦИАЛЬНЫЙ
ОТДЕЛ

ПРЕЗИДИУМ РАН РЕШИЛ

(октябрь 2015 г.)

• Утвердить Перечень программ фундаментальных исследований РАН по приоритетным направлениям, определяемым РАН на 2016 г., их координаторов и распределение финансирования.

Установить единый процент сокращения финансирования работ по программам для всех участников. Предусмотреть при оформлении ими государственных заданий на выполнение НИР на 2016 г. включение в базовые задания работ по программам на сокращённые объёмы. После утверждения Перечня координаторам программ представить в Финансово-экономическое управление РАН (Отдел формирования и финансирования программ и проектов) распределение финансирования между исполнителями, научными организациями, подведомственными ФАНО России, и сметы расходов на выполнение работ с учётом сокращения финансирования.

Контроль за выполнением постановления возложить на члена Президиума РАН, председателя Комиссии Президиума РАН по формированию Перечня программ фундаментальных исследований РАН академика РАН **Г.А. Месяца**.

• Принять предложение Комиссии Президиума РАН по формированию Перечня программ фундаментальных исследований РАН о включении в Перечень программ фундаментальных исследований РАН по приоритетным направлениям, определяемым РАН на 2016 г., программы “Фундаментальные проблемы удержания и нагрева плазмы в магнитных ловушках” (координатор – академик РАН **В.П. Смирнов**), объединив её с программой “Теплофизика высоких плотностей энергии. Материя при высоких давлениях” (координаторы – член-корреспондент РАН **Г.И. Канель**, академик РАН **С.М. Стишов**).

Контроль за выполнением постановления возложить на члена Президиума РАН, председателя Комиссии Президиума РАН по формированию Перечня программ фундаментальных исследований РАН академика РАН **Г.А. Месяца**.

• Одобрить Положение об отделениях ФГБУ “Российская академия наук” по областям и направлениям науки, разработанное Рабочей группой, утверждённой распоряжением Президиума РАН от 17 апреля 2015 г. Рекомендовать отделениям по областям и направлениям науки РАН при разработке своих положений руководствоваться данным Положением с учётом специфики обла-

сти и направлений деятельности отделения. Академикам-секретарям отделений РАН подготовить положения об отделениях РАН по областям и направлениям науки и представить их на согласование для последующего утверждения Общим собранием РАН.

• Установить, что Отделение сельскохозяйственных наук РАН во взаимодействии с Сибирским отделением РАН осуществляет научно-методическое руководство:

Всероссийским научно-исследовательским институтом ветеринарной энтомологии и арахнологии;

Научно-исследовательским институтом сельского хозяйства Северного Зауралья;

Институтом экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока;

Сибирским научно-исследовательским и проектно-технологическим институтом животноводства;

Всероссийским научно-исследовательским институтом пантового оленеводства;

Алтайским научно-исследовательским институтом сельского хозяйства;

Всероссийским научно-исследовательским институтом бруцеллёза и туберкулёза животных;

Красноярским научно-исследовательским институтом животноводства;

Научно-исследовательским институтом сельского хозяйства и экологии Арктики;

Горно-Алтайским научно-исследовательским институтом сельского хозяйства;

Научно-исследовательским институтом аграрных проблем Хакасии;

Научно-исследовательским институтом ветеринарии Восточной Сибири;

Алтайским научно-исследовательским институтом животноводства и ветеринарии.

Контроль за выполнением постановления возложить на и.о. академика-секретаря Отделения сельскохозяйственных наук РАН академика РАН **Ю.Ф. Лачугу**.

• Утвердить Положение о Совете молодых учёных РАН и состав совета. Контроль за выполнением постановления возложить на вице-президента РАН академика РАН **В.В. Козлова**.

Положение о Совете молодых учёных РАН

Общие положения

Совет молодых учёных РАН является постоянно действующим советом при Президиуме РАН, созданным для содействия достижению РАН уставных целей и задач.

Совет создан на основании подпункта “з” п. 14 Устава РАН и является научным и координационным советом.

Положение о совете утверждается Президиумом РАН.

Координацию деятельности совета осуществляет вице-президент РАН, руководящий деятельностью Комиссии РАН по работе с молодёжью.

Президиум РАН оказывает необходимую организационно-техническую помощь работе совета.

Совет осуществляет свою деятельность при поддержке Комиссии РАН по работе с молодёжью и отделений РАН по областям и направлениям науки, которые оказывают содействие в его работе.

Совет в своей деятельности руководствуется законодательством Российской Федерации, Уставом РАН, постановлениями и распоряжениями Президиума РАН, настоящим Положением, решениями совета, интересами молодых учёных и РАН.

Совет может иметь свой бланк, логотип, веб-сайт и другие средства информирования о своей деятельности.

Предмет, цели и задачи деятельности совета

Предметом деятельности совета является обеспечение взаимодействия и сотрудничества молодых учёных между собой и с руководящими органами РАН по вопросам научной и связанной с ней деятельностью молодых учёных.

Целью деятельности совета является содействие РАН в осуществлении молодёжной политики в области науки.

Основными задачами совета являются:

- содействие экспертной деятельности РАН;
- содействие привлечению к работе в научных организациях талантливой молодёжи;
- поддержка инициатив молодых учёных;
- содействие в реализации межинститутских научно-инновационных проектов молодых учёных, а также других форм организации научно-исследовательской деятельности и кооперации молодых учёных;
- способствование организации и проведению конференций молодых учёных, научных школ, семинаров;
- поддержка научно-образовательной деятельности молодых учёных и их усилий по популяризации науки;

содействие научному и административному росту молодых учёных, повышению их творческой и общественной активности в научных организациях;

содействие созданию и развитию советов и других объединений молодых учёных в научных организациях;

информационное и иное содействие участию молодых учёных в конференциях, семинарах, симпозиумах, стажировках, в том числе международных, а также в доступе молодёжи к новейшим информационным технологиям и ресурсам.

Для реализации своих основных задач совет представляет интересы молодых учёных в органах управления РАН; содействует налаживанию информационного взаимодействия молодых учёных и специалистов научных организаций, для чего обеспечивает распространение и обмен информацией о печатных и электронных источниках профессиональной информации, о грантах, фондах, программах поддержки молодых учёных и специалистов, конференциях, школах, научно-практических семинарах и т.д.; готовит предложения Президиуму РАН по проблемам молодых учёных; участвует в организации и проведении мероприятий по привлечению учащихся школ и студентов высших учебных заведений в академическую науку; участвует в организации и проведении спортивных и культурных мероприятий молодых учёных и их семей.

Права и обязанности совета

Для выполнения своих основных задач совет имеет право: представлять предложения по предмету своей деятельности в руководящие органы РАН; вносить предложения в повестку заседаний Комиссии РАН по работе с молодёжью.

Совет обязан: готовить предложения, проекты документов и информационно-аналитические материалы для Президиума РАН по предмету деятельности совета; участвовать в подготовке документов РАН, связанных с проблемами молодых учёных; регулярно информировать молодых учёных о своей деятельности на сайте совета и другими доступными средствами.

Формирование совета

Совет формируется из числа молодых учёных в количестве не более 27 человек.

В состав совета могут входить лица, имеющие учёную степень.

Возраст лица, выдвигаемого в совет, не должен превышать 40 лет.

Срок полномочий совета не ограничен. Срок полномочий члена совета составляет 6 лет.

Полномочия членов совета утверждаются постановлением Президиума РАН.

Член совета прекращает полномочия: в случае добровольного письменного отказа от исполнения обязанностей члена совета; по решению Президиума РАН.

Совет вправе рекомендовать Президиуму РАН прекратить полномочия члена совета при неисполнении им без уважительных причин обязанностей, возложенных на него советом, или при отсутствии информации о работе члена совета в течение 6 месяцев. Такое решение принимается советом большинством не менее двух третей голосов от участвующих в заседании членов совета.

Совет направляет в Президиум РАН предложения о кандидатах в члены совета при прекращении полномочий членов совета.

Совет осуществляет свою деятельность на общественных началах.

Структура и порядок деятельности совета

Совет проводит заседания не реже одного раза в два месяца.

Совет принимает решения на своём заседании открытым голосованием большинством голосов от числа присутствующих членов совета, если иное не установлено настоящим Положением. Заседание совета правомочно, если в нём участвует более половины членов совета.

Члены совета вправе участвовать в заседаниях совета посредством очного присутствия или удалённо посредством видео- и аудиосвязи, в том числе через сеть Интернет. Член совета, не имеющий возможности принять участие в заседании совета, вправе заранее проголосовать по вопросам повестки заседания посредством электронного письма, направленного на имя учёного секретаря совета.

Решения совета носят рекомендательный характер для органов управления РАН.

В состав совета входят председатель совета и его заместители, учёный секретарь совета, члены совета. Состав совета утверждается постановлением Президиума РАН.

Председатель, его заместители, учёный секретарь совета прекращают полномочия: в случае добровольного письменного отказа от исполнения обязанностей; по решению Президиума РАН.

При прекращении полномочий лиц, указанных в Положении, совет вправе рекомендовать Президиуму РАН кандидатуры на эти должности. Такое решение принимается советом большинством не менее двух третей голосов от участвующих в заседании членов совета.

Председатель совета представляет его интересы и вправе действовать от его имени.

Председатель совета председательствует на заседаниях совета и на заседаниях бюро совета. В его отсутствие на заседаниях председательствует один из заместителей председателя.

Совет формирует бюро совета из членов совета в количестве 9 человек.

Председателем, заместителями председателя и учёным секретарём бюро являются соответственно председатель совета, его заместители, учёный секретарь совета. Остальные члены бюро избираются на собрании совета открытым голосованием.

При выходе выборного члена бюро из его состава новый член бюро выбирается на следующем заседании совета.

Полномочия выбранного члена бюро могут быть прекращены досрочно по заявлению члена бюро или по решению совета.

Срок полномочий бюро составляет 3 года.

Бюро обеспечивает текущую деятельность совета, принимая решения по оперативным вопросам, в том числе контролирует выполнение членами совета поручений совета, утверждает проект повестки заседания совета.

Решения бюро принимаются простым большинством голосов присутствующих на заседании членов бюро. Заседание бюро правомочно, если на нём присутствует более половины его членов.

Учёный секретарь совета ведёт протокол заседаний совета и бюро совета. В отсутствие учёного секретаря совета его функции по решению совета возлагаются на другого члена совета, кроме председателя совета и его заместителя.

Состав Совета молодых учёных РАН

Кандидат физико-математических наук **А.Л. Котельников** (Объединённый институт высоких температур РАН) – председатель; кандидат биологических наук **Д.В. Дёмин** (Институт фундаментальных проблем биологии РАН) – заместитель председателя; кандидат технических наук **М.А. Севостьянов** (Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН) – заместитель председателя; кандидат физико-математических наук **Е.В. Степанова** (Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН) – учёный секретарь; кандидат технических наук **З.К. Авдеева** (Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН); доктор физико-математических наук **С.Н. Андреев** (Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН); кандидат исторических наук **В.Л. Андрианов** (Институт Дальнего Востока РАН); кандидат медицинских наук **Д.С. Атаршиков** (ООО Медицинский центр “Атлас”); кандидат технических наук **А.В. Бульчёв** (Институт системного анализа РАН); доктор политических наук **Ф.Г. Войтоловский** (Институт мировой экономики и международных отношений РАН); кандидат

географических наук **А.В. Долгих** (Институт географии РАН); кандидат технических наук **Е.Н. Есина** (Институт проблем комплексного освоения недр РАН); кандидат физико-математических наук **А.С. Курлов** (Институт химии твёрдого тела УрО РАН); кандидат исторических наук **Ю.В. Латушко** (Институт истории, археологии и этнографии народов Дальнего Востока ДВО РАН); кандидат биологических наук **И.Н. Марин** (Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН); кандидат химических наук **А.В. Матвеев** (Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН); кандидат физико-математических наук **Н.В. Пакулин** (Институт системного программирования РАН); кандидат физико-математических наук **Д.С. Пыгалев** (Институт спектроскопии РАН); кандидат физико-математических наук **А.А. Серов** (Математический институт им. В.А. Стеклова РАН); кандидат юридических наук **И.М. Соколыцкий** (Институт государства и права РАН); кандидат технических наук **Н.А. Татусь** (Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН); кандидат химических наук **Н.Г. Турнина** (Институт химии силикатов им. И.В. Гребенщикова РАН); кандидат исторических наук **Т.Ю. Шведчикова** (Институт археологии РАН); кандидат химических наук **А.А. Щербина** (Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН); кандидат политических наук **А.Ф. Яковлева** (Институт философии РАН).

• Согласиться с внесением в распоряжение Президиума РАН от 12 сентября 2014 г. “О распределении обязанностей между вице-президентами РАН и главным учёным секретарём Президиума РАН” п. 14 в следующей редакции:

Исполняющий обязанности вице-президента РАН академик РАН **Ю.М. Михайлов**: руководит работами, выполняемыми РАН в интересах обеспечения обороны и безопасности Российской Федерации; формирует предложения по разработке и реализации государственной научно-технической политики, приоритетным направлениям развития фундаментальных исследований, а также направлениям поисковых научных исследований, проводимых в интересах обеспечения обороны и безопасности государства; обеспечивает взаимодействие РАН по вопросам обороноспособности и национальной безопасности с Советом безопасности РФ, Министерством обороны РФ, Министерством промышленности и торговли РФ, ФСБ России, СВР России и другими органами государственной власти; является председателем Научно-технического совета Военно-промышленной комиссии РФ – заместителем председателя коллегии Военно-промышленной комиссии РФ, председателем Совета по технической химии и новым материалам коллегии Военно-промышленной комиссии РФ, членом Морской коллегии при Правительстве РФ, президиума Государственной комиссии по вопросам

развития Арктики, Правительственной комиссии по перспективным исследованиям и технологиям, Межведомственной комиссии по реализации Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 г., президиума Совета при Президенте РФ по модернизации экономики и инновационному развитию России, Научного совета при Совете безопасности РФ; руководит Советом РАН по исследованиям в области обороны и координирует исследования по общеакадемическим программам РАН этого направления; является председателем Научного совета РАН по горению и взрыву; от Российской академии наук отвечает за реализацию Соглашения о сотрудничестве между Министерством обороны РФ, РАН и ФАНО России о планировании и выполнении фундаментальных поисковых исследований в интересах обеспечения обороны государства.

• Освободить академика РАН **Н.П. Лавёрова** от обязанностей председателя Научного совета РАН по проблеме “Координатно-временное и навигационное обеспечение”. За активную и плодотворную работу на этом посту объявить Николаю Павловичу Лавёрову благодарность.

Назначить академика РАН **Ю.М. Михайлова** председателем Научного совета РАН по проблеме “Координатно-временное и навигационное обеспечение”.

• Вывести **М.В. Лосева** (Департамент экономики и государственной поддержки Министерства сельского хозяйства РФ) из состава Межведомственного координационного совета РАН по исследованиям в области агропромышленного комплекса. Ввести в состав совета директора Департамента научно-технологической политики и образования Министерства сельского хозяйства **Е.И. Метелькову**.

• Учредить золотые медали РАН:

им. В.Л. Гинзбурга – за выдающиеся работы в области физики и астрофизики;

им. В.Н. Кудрявцева – за выдающиеся работы в области права.

Утвердить академика РАН **Т.Я. Хабриеву** председателем Экспертной комиссии по золотой медали им. В.Н. Кудрявцева.

• Утвердить академика РАН **А.Ф. Андреева** главным редактором журнала “Природа” РАН с 27 октября 2015 г. на новый срок – пять лет.

• Утвердить доктора исторических наук **Л.А. Беляева** главным редактором журнала “Российская археология” РАН с 20 октября 2015 г. на новый срок – пять лет.

• Утвердить члена-корреспондента РАН **В.В. Наумкина** главным редактором журнала “Восток. Афро-азиатские общества: история и современность” РАН с 13 октября 2015 г. на новый срок – пять лет.

НАГРАДЫ И ПРЕМИИ

ПРЕМИЯ ИМЕНИ С.А. ЛЕБЕДЕВА 2015 ГОДА – С.М. АБРАМОВУ, А.А. МОСКОВСКОМУ и В.Ю. ОПАНАСЕНКО



Президиум РАН присудил премию им. С.А. Лебедева 2015 г. члену-корреспонденту РАН Сергею Михайловичу Абрамову, кандидату химических наук Александру Александровичу Московскому (ЗАО “РСК Технологии”) и Всеволоду Юрьевичу Опанасенко (ОАО “Т-Платформы”) за научные работы по единой тематике “Разработка и реализация серии российских суперкомпьютеров с кластерной архитектурой”.

В удостоенных премии научных работах отражены результаты разработки сервисных сетей четырёх версий “СКИФ ServNet ver. 1–4” для мониторинга и управления отечественными суперкомпьютерами с кластерной архитектурой. В частности, разработан контроль всех модулей суперкомпьютера, а также расширенный набор контролируемых параметров, обеспечены расширенные возможности по управлению модулями суперком-

пьютера, создана отечественная программная система мониторинга и управления СКИФ-МОН, разработана серия отечественных операционных систем для отечественных суперкомпьютеров ряда СКИФ. В рамках проекта СКИФ-Аврора была предложена и реализована закрытая система охлаждения, при которой печатные платы с электроникой погружаются в ёмкость со специальной охлаждающей диэлектрической жидкостью, что позволило существенно улучшить плотность упаковки электроники при значительной экономии расходуемой на охлаждение электроэнергии.

Актуальность представленной серии работ подтверждается её соответствием целевым научным программам РАН и тем, что работы связаны с созданием и выпуском суперкомпьютеров, с успехом эксплуатируемых в вычислительных центрах России.

ПРЕМИЯ ИМЕНИ А.А. МАРКОВА 2015 ГОДА – С.В. БОЧКАРЁВУ



Президиум РАН присудил премию им. А.А. Маркова 2015 г. доктору физико-математических наук Сергею Викторовичу Бочкарёву (Математический институт им. В.А. Стеклова РАН) за цикл работ “Тригонометрические и ортогональные ряды”.

Удостоенный премии цикл работ охватывает исследования автора за последние почти 40 лет. Они

посвящены классической проблематике анализа Фурье – как тригонометрического, так и нетригонометрического, в частности, проблемам сходимости почти всюду рядов Фурье–Уолша и рядов по мультипликативным системам, сходимости почти всюду общих ортогональных рядов, теории базисов, неравенствам для тригонометрических рядов, полиномам и некоторым другим вопросам.

С.В. Бочкарёву удалось получить ряд действительно выдающихся результатов, доказательства практически всех из них весьма нетривиальны и требуют изощрённой аналитической техники.

ПРЕМИЯ ИМЕНИ Е.В. ТАРЛЕ 2015 ГОДА – А.Б. ДАВИДСОНУ



Президиум РАН присудил премию им. Е.В. Тарле 2015 г. академику Аполлону Борисовичу Давидсону за серию работ “Сесил Родс – строитель империи”, “Я Вас люблю”, “Николай Гумилёв. Поэт, путешественник, воин”.

А.Б. Давидсон – один из крупнейших советских и

российских африканистов и англоведов, отдавший исследованию Чёрного континента большую часть своей научной жизни. Удостоенный премии цикл работ – это трилогия, в которой органично сочетаются исторический, политологический и культурологический подходы к изучению Чёрного континента, раскрывается значение человеческого фактора и культуры в образах Африки в России и России в Африке.

ПРЕМИЯ ИМЕНИ А.А. РАСПЛЕТИНА 2015 ГОДА – П.П. МАЛЬЦЕВУ



Президиум РАН присудил премию им. А.А. Расплетина 2015 г. доктору технических наук Петру Павловичу Мальцеву (Институт сверхвысокочастотной полупроводниковой электроники РАН) за серию работ “Теоретические и практические основы создания монолитных интегральных схем со встроенными антеннами для миллиметрового диапазона длин волн”.

В удостоенной премии серии работ впервые доказана возможность создания монолитных интегральных схем со встроенными антеннами для

миллиметрового диапазона волн и обеспечения развития систем управления при ближней радиолокации телекоммуникационных технологий нового поколения, систем радиолокации высокого разрешения, спутниковой связи, мониторинга окружающей среды, антитеррористических и других систем.

Актуальность представленной серии работ подтверждается тем, что предложенный способ интеграции антенн с монолитными интегральными схемами лёг в основу создания ряда разработок в диапазоне частот от 5 до 65 ГГц, изготавливаемых на арсениде галлия и нитриде галлия по заказу Минобрнауки России и Минпромторга России.

ПРЕМИЯ ИМЕНИ И.Е. ЗАБЕЛИНА 2015 ГОДА –
Е.Н. НОСОВУ, В.М. ГОРЮНОВОЙ И А.В. ПЛОХОВУ

Президиум РАН присудил премию им. И.Е. Забелина 2015 г. члену-корреспонденту РАН Евгению Николаевичу Носову, кандидату исторических наук Валентине Михайловне Горюновой и Алексею Вячеславовичу Плохову (Институт истории материальной культуры РАН) за коллективную

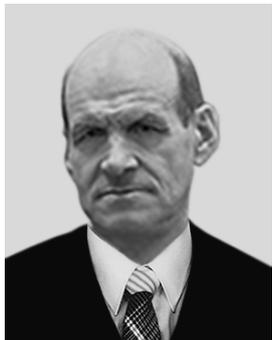
монографию “Городище под Новгородом и поселения Северного Приильмья (Новые материалы и исследования)”.

Удостоенная премии монография вносит значительный вклад в изучение истории Руси, который высоко оценён российскими и зару-

бежными исследователями. В книге обобщены результаты многолетних раскопок выдающегося памятника русского Средневековья — Рюрикова городища и поселений его окружи. Новаторский подход в изучении становления древнерусских городов, глубокий историогра-

фический анализ, исследование археологического материала на широком общеевропейском фоне позволили по-новому взглянуть на происхождение древнего Новгорода и установить место и роль Рюрикова городища в этом процессе.

ПРЕМИЯ ИМЕНИ С.Н. ВИНОГРАДСКОГО 2015 ГОДА — А.В. ПИНЕВИЧУ



Президиум РАН присудил премию им. С.Н. Виноградского 2015 г. доктору биологических наук Александру Васильевичу Пиневичу (Санкт-Петербургский государственный университет) за цикл работ по исследованию биоразнообразия, систематики и физиологии цианобактерий.

Удостоенные премии работы широко востребованы исследователями и работниками сельского хозяйства. А.В. Пиневиц — признанный лидер в области изучения цианобактерий в России, является автором 140 экспериментальных и теоретических работ. Его монографии, в которых на высоком научном уровне излагаются исследования в области физиологии микроорганизмов, не имеют аналогов в литературе по общей микробиологии.

ПРЕМИЯ ИМЕНИ Л.А. ЧУГАЕВА 2015 ГОДА — В.П. ФЕДИНУ, Ю.В. МИРОНОВУ И В.Е. ФЁДОРОВУ

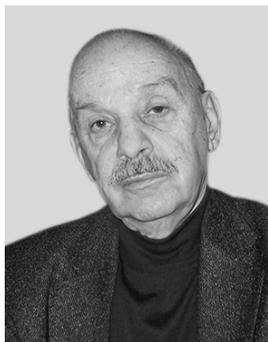


Президиум РАН присудил премию им. Л.А. Чугаева 2015 г. члену-корреспонденту РАН Владимиру Петровичу Федину, доктору химических наук Юрию Владимировичу Миронову и доктору химических наук Владимиру Ефимовичу Фёдорову (Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН) за цикл работ “Химия кластерных комплексов молибдена, вольфрама и рения”.

Авторами удостоенного премии цикла работ выполнено фундаментальное исследование в области координационной химии переходных металлов, вольфрама и рения, синтезировано более

400 новых кластерных соединений молибдена, вольфрама и рения, в том числе ключевых комплексов с необычными кристаллическими структурами и интересными физико-химическими свойствами. Эти исследования открывают перспективу практического использования таких комплексов в химической технологии — в качестве катализаторов, в медицине — в качестве рентгеноконтрастных препаратов (W и Re) и люминесцентных маркеров (Mo и Re) и в других областях.

ПРЕМИЯ ИМЕНИ Е.С. ВАРГИ 2015 ГОДА – Г.И. ЧУФРИНУ



Президиум РАН присудил премию им. Е.С. Варги 2015 г. члену-корреспонденту РАН Геннадию Илларионовичу Чуфрину за монографию “Очерки евразийской интеграции”.

Удостоенная премии работа является первым в отечественной науке монографическим представлением результатов исследования процессов экономической интеграции на постсоветском пространстве. Монография компактна

по объёму и в то же время отличается глубиной и широтой анализа, охватывающего ключевые вопросы теории и практики евразийской интеграции, структурной чёткостью, взвешенностью выводов. Исследование опирается на богатый фактический и статистический материал, официальные правительственные документы, обширный круг научных публикаций в России и за рубежом. Глубокому научному анализу подвергнуты причины и мотивы активизации в последние годы интереса постсоветских стран к расширению взаимного хозяйственного сотрудничества, формированию крупных экономических интеграционных объединений.

Сдано в набор 17.12.2015	Подписано к печати 25.01.2016	Дата выхода в свет 25.03.2016	Формат 60 × 88 ¹ / ₈
Офсетная печать	Усл. печ. л. 12.0	Усл. кр.-отт. 28.0 тыс.	Уч.-изд. л. 12.0
	Тираж 2084 экз.	Зак. 841	Бум. л. 6.0
		Цена свободная	

Свидетельство о регистрации № 0110150 от 04.02.93 г. в Министерстве печати и информации Российской Федерации
Учредители: Российская академия наук, Президиум РАН

Издатель: Российская академия наук. Издательство “Наука”, 117997 Москва, Профсоюзная ул., 90
Оригинал-макет подготовлен МАИК “Наука/Интерпериодика”
Отпечатано в ППП «Типография “Наука”», 121099 Москва, Шубинский пер., 6