

СОДЕРЖАНИЕ

Том 89, номер 10, 2019

Наука и общество

А.В. Алексеев, Н.Н. Кузнецова

Инвестиционная динамика как фактор трансформации российской экономики 981

Организация исследовательской деятельности

А.В. Гринёв

Использование наукометрических показателей при оценке публикационной активности в современной России 993

Е.А. Салицкая

О проблеме неохраемого содержания научного произведения, или Нужна ли "собственность" на идеи 1003

Точка зрения

Е.В. Балацкий, Н.А. Екимова

Геополитические меридианы университетов мирового класса 1012

В.В. Маслова, В.С. Чекалин, М.В. Авдеев

Развитие сельского хозяйства России в условиях импортозамещения 1024

Проблемы экологии

В.А. Румянцев, А.В. Измайлова

Современное состояние и проблемы озёрного фонда азиатской части России 1033

А.С. Рулев, А.М. Пугачёва

Формирование новой агролесомелиоративной парадигмы 1044

Из рабочей тетради исследователя

С.В. Наугольных

Растения первых наземных экосистем 1052

Этюды об учёных

В.В. Тахтеев, О.Т. Русинек

Выдающийся исследователь Байкала. К 130-летию со дня рождения Г.Ю. Верещагина 1062

Официальный отдел

Президиум РАН решил. — Награды и премии 1072

CONTENTS

Vol. 89, No. 10, 2019

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

A.V. Alekseev, N.N. Kuznetsova

Russian capital investment dynamics as an economic transformation factor 981

Organization of Research

Andrei V. Grinev

Using scientometrics to estimate publication activity in modern Russia 993

E.A. Salitskaya

Problem of uncopyrightable content of a scientific paper, or is there a need for a "property right" on ideas 1003

Point of View

E.V. Balatsky, N.A. Ekimova

Geopolitical meridians of world-class universities 1012

V.V. Maslova, V.S. Chekalin, M.V. Avdeev

Russian agricultural development: import substitution 1024

Problems of Ecology

V.A. Rumyantsev, A.V. Izmailova

The lake fund's current status and problems in Asian Russia 1033

A.S. Rulev, A.M. Pugacheva

The new agroforestry paradigm's formation 1044

From the Researcher's Notebook

S.V. Naugolnykh

Plants of first terrestrial ecosystems 1052

Profiles

V.V. Takhteev, O.T. Rusinek

Gleb Yuryevich Vereshchagin – distinguished investigator of lake Baikal 1062

Official Section

Decisions of the RAS Presidium. – Awards and Prizes 1072

ТОЧКА
ЗРЕНИЯ

ИНВЕСТИЦИОННАЯ ДИНАМИКА КАК ФАКТОР ТРАНСФОРМАЦИИ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ

© 2019 г. А.В. Алексеев*, Н.Н. Кузнецова**

Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН, Новосибирск, Россия

**E-mail: avale@mail.ru; **E-mail: knn@ieie.nsc.ru*

Поступила в редакцию 25.01.2019 г.

Поступила после доработки 05.02.2019 г.

Принята к публикации 17.04.2019 г.

В статье рассматривается долгосрочная динамика инвестиций по основным видам экономической деятельности в целом и более детально — по обрабатывающим производствам. Проводится сопоставление российской и американской инвестиционных программ по валовым и удельным показателям. Показано, что качество экономического роста, задаваемого российской структурой инвестиций в 2000-х годах, не соответствовало долгосрочным целям развития отечественной экономики. При этом сегодняшнее затухание инвестиционной активности в значительной степени оказывается следствием неадекватной инвестиционной политики тех лет. Существующая институциональная система ориентирует российскую экономику на встраивание в глобальную как поставщика природных и отчасти сельскохозяйственных ресурсов, обрекая обрабатывающие производства в лучшем случае на стагнацию. Авторы доказывают, что активизация промышленной политики, основывающейся на фундаментальной силе государственного подхода — осуществлении инвестиций с учётом долгосрочных стратегических интересов, а также на потенциале рыночных отношений (эффективном использовании ресурсов), позволит, наконец, запустить масштабные инвестиционные программы, обеспечив тем самым условия для создания национальной инновационной экономики.

Ключевые слова: инвестиции, добывающие и обрабатывающие производства, услуги, качество экономического роста, институты, промышленная политика, международные сопоставления.

DOI: <https://doi.org/10.31857/S0869-58738910981-992>

За острой общественно-политической дискуссией о низких темпах экономического роста, несоответствии сложившейся модели экономического развития современным реалиям российской экономики на периферии содержательного дискурса осталась тема инвестиций в основной

капитал. Данная проблематика традиционно маскируется весьма бурными обсуждениями инвестиционных стратегий на финансовом рынке — игре на фондовом рынке, покупке/продаже валюты и облигаций. Но максимизация прибыли инвестора за счёт финансовых операций и решение стоящих перед обществом социально-экономических задач, возможное только на основе развития реальной экономики, — существенно разные задачи.

Сравнительно низкий интерес общества к проблеме инвестиций объясним. Увеличить инвестиции — значит согласиться на сегодняшнее уменьшение потребления и/или увеличение внешнего/внутреннего долга во имя лучшего будущего. Очевидно, что у партии, декларирующей необходимость сокращения текущего потребления, шансы победить на выборах невелики. Увеличение долга — также идея непопулярная. С тем, что долг может быть легко увеличен, согласны все, а вот с тем, пойдёт ли это на пользу отечественной экономике, сомнениям нет числа.



АЛЕКСЕЕВ Алексей Вениаминович — доктор экономических наук, заведующий отделом ИЭОПП СО РАН. КУЗНЕЦОВА Наталья Николаевна — научный сотрудник ИЭОПП СО РАН.

Динамика инвестиций в основной капитал. Современная российская инвестиционная политика недалеко ушла от принципа, сформулированного Гёте ещё в XVIII в.: "Большой и малый свет вам изучать придётся. / А там — пускай всё остаётся, Как бог пошлёт" [1]. На рисунке 1 хорошо видно, что темпы роста вложений в основной капитал (ОК) тесно связаны с темпами роста стоимости

нефти на мировых рынках (коэффициент корреляции 0,7). В период быстрого повышения нефтяных цен инвестиции в ОК росли в России невиданными по нынешним меркам темпами, достигнув в 2007 г. 123%. Обратная сторона этой модели: перестали увеличиваться цены на нефть — закончился и ускоренный рост инвестиций. При этом в 2014–2015 гг. они сокращались в абсолют-

ном выражении, а в 2016 г. остановились на провальном уровне 2015 г. В итоге (с учётом данных за первое полугодие 2018 г.) сегодня в российскую экономику вкладывается примерно столько же средств, сколько в кризисном 2008 г., и меньше, чем в 2012–2014 гг.

Технически снижение темпов роста инвестиций в ОК с 2012 г. можно объяснить "вдруг" начавшимся тогда уменьшением доли привлечённых средств во всех инвестициях. Произошло это не за счёт сокращения банковских кредитов (их доля в финансировании инвестиций в РФ традиционно мала и имеет

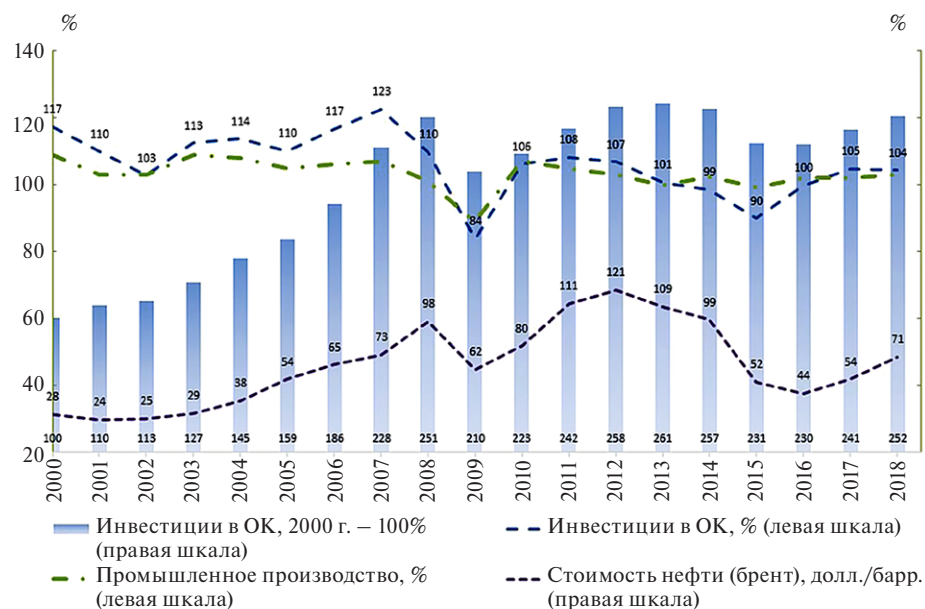


Рис. 1. Темпы роста инвестиций в основной капитал, %

Источник: Россия в цифрах. М.: Росстат, 2008. С. 35–36; Россия в цифрах. М.: Росстат, 2010. С. 35–36; Россия в цифрах. М.: Росстат, 2017. С. 423; Россия в цифрах. М.: Росстат, 2018. С. 186.

Таблица 1. Инвестиции в основной капитал по источникам финансирования (без субъектов малого предпринимательства и объёма инвестиций, не наблюдаемых прямыми статистическими методами) в фактически действовавших ценах, % к итогу

Показатель	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Инвестиции в основной капитал, всего	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
в том числе:										
собственные средства	47,5	44,5	41,0	41,9	44,5	45,2	45,7	50,2	50,9	52,1
привлечённые средства	52,5	55,5	59,0	58,1	55,5	54,8	54,3	49,8	49,1	47,9
из них:										
кредиты банков	2,9	8,1	9,0	8,6	8,4	10,0	10,6	8,1	10,4	10,9
заёмные средства других организаций	7,2	5,9	6,1	5,8	6,1	6,2	6,4	6,7	6,0	5,1
инвестиции из-за рубежа						0,8	0,9	1,1	0,8	0,7
бюджетные средства	22,0	20,4	19,5	19,2	17,9	19,0	17,0	18,3	16,5	16,4
средства государственных внебюджетных фондов	4,8	0,5	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2
средства организаций и населения, привлечённые для долевого строительства	0,0	3,8	2,2	2,0	2,7	2,9	3,5	3,2	3,0	2,7
прочие	15,6	16,8	21,9	22,3	20,0	15,6	15,8	12,1	12,2	12,0

Источник: Россия в цифрах. М.: Росстат, 2018. С. 189–190.

крайне слабую тенденцию к росту) и бюджетного финансирования (хотя тенденция к его уменьшению действительно наблюдается), а за счёт снижения традиционно остающейся на периферии экономического анализа статьи "прочие привлечённые средства". Эта статья, напоминающая о традициях ещё советского Госкомстата, когда она была едва ли не самой крупной из всех имеющихся (что соответствует рассматриваемому случаю), включает "инвестиции за счёт средств, полученных от вышестоящих организаций (включая средства, выделяемые вышестоящими холдинговыми и акционерными компаниями, промышленно-финансовыми группами на безвозмездной основе)" [2]. В 2012 г. данная статья сократилась на 2,3 п.п. В последующие годы сокращение продолжилось (табл. 1). С учётом стабильности большинства основных источников инвестиций в ОК резкое снижение интенсивности инвестиционных программ в российской экономике стало следствием изменения инвестиционной политики промышленно-финансовых групп.

Сокращение рассматриваемой статьи с 2013 г. объяснить несложно: началось снижение цен на нефть — бюджетные ограничения промышленно-финансовых групп стали жёстче. Однако уменьшение "прочих инвестиций в ОК" началось ещё в 2012 г. По-видимому, именно здесь экономика всерьёз вышла на ограничения, задаваемые действующей экономической моделью. Действительно, в 2012 г. цены на нефть достигли максимального уровня, до начала рестриктивных мер по отношению к российской экономике оставалось ещё два года, а темпы роста ВВП уже — без видимой причины — начали снижаться (–0,8 п.п. к уровню 2011 г.), что повлекло за собой уменьшение потребности в инвестициях.

Рассмотрим абсолютный уровень отечественной инвестиционной программы. По данным Росстата, инвестиции в основной капитал по всем видам экономической деятельности по полному кругу организаций в 2017 г. составили 15,966 трлн руб.¹ Много это или мало? С точки зрения структуры ВВП, это несколько больше, чем у главного российского геополитического конкурента — США. В РФ доля валового накопления в основной капитал в ВВП в 2016 г. составила 21,4% (21,7% в 2017 г.), в США — 19,5% [3], однако в абсолютном выражении объём российских инвестиций невелик.

Как сравнивать российские и американские показатели? На первый взгляд, российские и американские инвестиции в ОК рассчитываются одинаково: и в США, и в РФ в структуре инвестиций учитываются жилые здания и помещения, здания

(кроме жилых) и сооружения, расходы на улучшение земель, машины, оборудование, включая хозяйственный инвентарь и другие объекты, объекты интеллектуальной собственности. Но в 2017 г. стоимость объектов интеллектуальной собственности в совокупных инвестициях в ОК в США составила 27%², а в РФ — только 3%³. Столь существенная разница в её оценках определяется как институциональными факторами (в России и США права на интеллектуальную собственность традиционно защищаются по-разному), так и организационно-методическими — большинство российских компаний при осуществлении инвестиций либо вовсе не выделяют интеллектуальную составляющую, либо делают это формально.

Тем не менее прямое сопоставление российских и американских данных даёт искажённое представление о позиционировании стран относительно друг друга. Так, инвестиции в ОК обрабатывающих производств США в 2009 г., по данным 2010 г., когда ещё не производилось выделение объектов интеллектуальной собственности, составили 205 млрд долл. По ретроспективному же расчёту (данные 2018 г.) рассматриваемая величина составила уже 357,8 млрд долл. (с учётом интеллектуальной собственности) и "всего лишь" 149,3 млрд долл. без неё. Как видим, "старые" данные достаточно далеки от обеих границ, полученных в рамках новой методологии учёта. Тогда при прямом сопоставлении (инвестиции в ОК в РФ к инвестициям в ОК в США) реальный российский уровень инвестиций окажется занижен, а вот при сопоставлении российских инвестиций с американскими за вычетом интеллектуальной стоимости — напротив, завышен. Естественно предположить, что адекватная реальности оценка находится в интервале между крайними её вариантами.

Второй подводный камень при сопоставлении российских и американских показателей в инвестиционной сфере — как пересчитывать рубли в доллары? Использование рыночного курса в данном случае некорректно. Активная часть основных фондов — машины и оборудование отечественного или импортного производства (примерно 1/3 инвестиций в основной капитал российских предприятий в 2017 г.) — торгуемые товары, которые приобретаются по рыночным ценам. Здесь использование биржевого курса валют оправданно. Для пассивной части основных фондов — зданий и сооружений (40–45% всех

² Рассчитано по: <https://www.bea.gov Table 1.5. Investment in Fixed Assets and Consumer Durable Goods> (дата обращения 20.12.2018).

³ Рассчитано по: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/investment/nonfinancial/# (дата обращения 20.12.2018).

¹ Рассчитано по ЦБСД, www.gks.ru (дата обращения 15.09.2018).

инвестиций) — такой подход уже неприемлем. Собственно, этим обстоятельством и определяется необходимость расчёта показателя паритета покупательной способности (ППС).

Росстат систематически представляет данные по ППС для ВВП в целом. По отдельным категориям товаров, в частности инвестиционным, информация по ППС эпизодична. Имеются данные за 2002, 2005, 2011, 2014 гг. Информации за последующие годы нет. При этом именно в 2015–2017 гг. российская экономика была вынуждена адаптироваться к принципиально новым условиям функционирования — низким ценам на нефть и последовательному ужесточению политических и экономических санкций. Дать оценку ППС по инвестициям за эти годы без полноценных статистических сопоставлений невозможно, но высказать некоторые обоснованные предположения всё же реально. Действительно, как бы ни менялся номинальный курс рубля к доллару, соотношение ППС по ВВП и ППС для инвестиций на протяжении последних 10 лет довольно устойчиво. Предположим, что в 2015–2017 гг. отношение ППС для ВВП и ППС для инвестиций 2014 г. (последний год, за который есть официальные данные) не изменилось. Тогда ППС для инвестиций в 2015 г. равняется 33,02 руб./долл., 2016 г. — 33,94 руб./долл., 2017 г. — 34,58 руб./долл. В расчётах будем опираться на эти значения. Конечно, учтём и то, что население США в 2,2 раза превышает российское, этот фактор автоматически предопределяет различие в валовых значениях. Поэтому рассмотрим как валовые, так и относительные (на душу населения) показатели.

Анализ российской инвестиционной динамики (см. рис. 1) сквозь призму сопоставления отечественных и американских инвестиционных достижений со всей остротой выявляет проблему слома действующей российской экономической модели. Данные, приведённые в таблице 2 и на рисунке 2, наглядно демонстрируют быстрое приближение российских показателей к американским в первом десятилетии нового века. Во втором же десятилетии "что-то сломалось": завоеванные позиции не только не были удержаны, но и произошёл заметный откат назад.

Отметим, что преувеличивать значение российских достижений в 2008–2011 гг. не стоит: в период мирового финансового кризиса инвестиционная активность в США заметно снизилась. Позднее американский инвестиционный процесс вновь набрал ход, зато российская экономика попала под двойной удар: с 2013 г. начала дешеветь нефть, с 2014 г. нарастает санкционное давление. Так, если в 2013 г. рубль стоил 31,8 руб./долл., то в 2016 г. уже 66,9 руб./долл. Рублёвый рост инвестиций не компенсировал валютных потерь даже с учётом более плавной динамики показателя ППС по инвестициям.

Представленные данные говорят о том, что, с одной стороны, Россия за 15 лет совершила огромный скачок вперёд: вне зависимости от методики счёта российское инвестиционное отставание от США снизилось многократно. С другой стороны, отставание остаётся чрезвычайно высоким и, хуже того, имеет тенденцию к стабилизации на неприемлемо низком уровне. Совершенно непонятно, как можно противостоять давлению со стороны экономики, уровень инвестиций в которую превышает

Таблица 2. Инвестиции в основной капитал РФ и США

Показатель	2002	2005	2008	2011	2014	2015	2016	2017
РФ, млрд руб.	1762	3611	8782	11 036	13 903	13 897	14 640	15 966
РФ, млрд долл.	56	126	354	376	366	229	219	274
РФ, млрд долл. ППС для инвестиций	107	188	383	395	461	421	431	462
США, млрд долл. (с учётом объектов интеллектуальной собственности, ИС)	2329	2967	3116	2912	3530	3666	3731	3939
США, млрд долл. (без учёта объектов ИС)	1796	2341	2368	2105	2615	2714	2731	2883
РФ, долл. ППС для инвестиций на душу населения	740	1307	2680	2767	3210	2877	2944	3145
США (с учётом ИС), долл. на душу населения	8097	10 039	10 247	9347	11 078	11 420	11 535	12 094
США (без учёта ИС), долл. на душу населения	6243	7923	7788	6754	8209	8455	8446	8852

Рассчитано по: www.bea.gov Table 1.5. Investment in Fixed Assets and Consumer Durable Goods; ЦБСД, www.gks.ru; Россия в цифрах. М.: Росстат, 2018. С. 521–522 (дата обращения 20.12.2018); http://www.cbr.ru/currency_base/daily.aspx?C_month=07&C_year=2000&date_req=01.07.2000 (дата обращения 10.09.2018); http://www.cbr.ru/currency_base/daily.aspx?C_month=06&C_year=1995&date_req=30.06.1995 (дата обращения 10.09.2018).

российский как минимум в 6,2 раза (оптимистическая оценка, без учёта объектов интеллектуальной собственности, 2017 г.), а, скорее, в 8,5 раза (более реалистическая — с учётом объектов интеллектуальной собственности). Российские инвестиции выглядят особенно незначительными, если принять во внимание их абсолютный уровень: так, в 2017 г. по отношению к 2016 г. они выросли на 31 млрд долл. (по ППС), а американские — на 208 млрд долл. Отечественные инвестиции на душу населения в 3–4 раза меньше американских.

Мы отмечаем инвестиционный рывок российской экономики в начале 2000-х годов. Более пристальный анализ качества этого роста в очередной раз подтверждает известную истину: видимая часть явления редко отражает его сущность. Действительно, для решения стратегических задач развития страны важен не только рост инвестиций, но и его качество. Темпы роста инвестиций в отечественную экономику были весьма высоки до 2008 г. (см. рис. 1). Но если до 2001 г. этот рост обеспечивался преимущественно за счёт инвестиций в материальное производство (разделы А–F), то с 2002 г. вплоть до 2011 г. — уже за счёт услуг (разделы G–O) (рис. 3). Невозможно не заметить и связь между характером инвестиционного роста и динамикой нефтяных цен: чем дороже нефть, тем относительно меньше инвестиций направляется в материальное производство и, соответственно, больше в услуги, и наоборот.

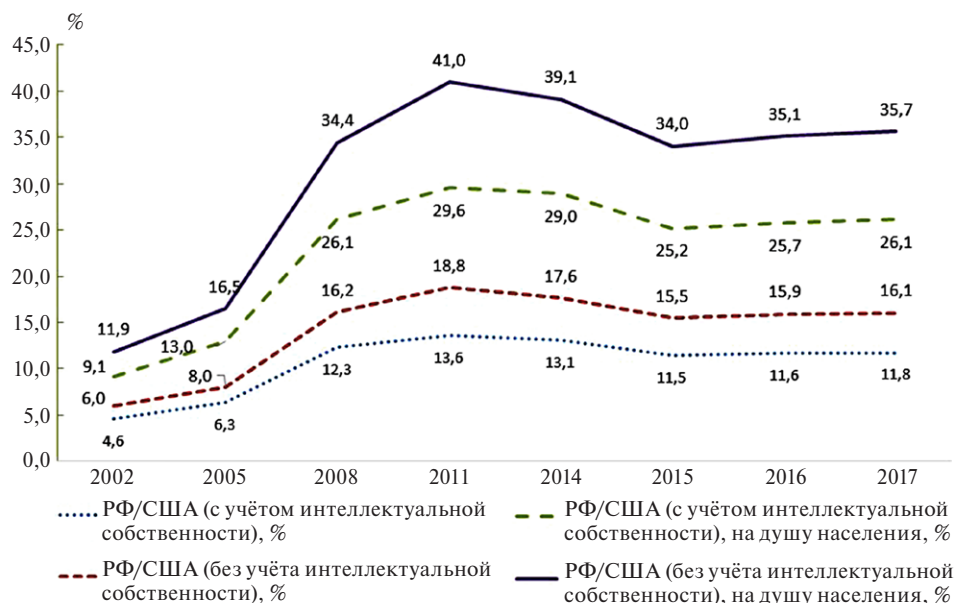


Рис. 2. Отношение инвестиций в основной капитал РФ к США, %

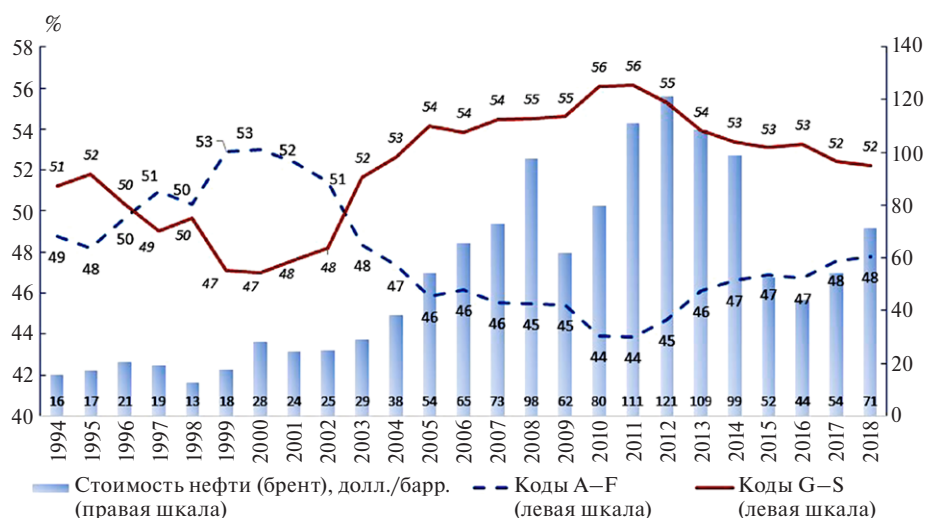


Рис. 3. Доля инвестиций в основной капитал по видам экономической деятельности по полному кругу организаций, %

Код ОКВЭД2. А — сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство; В — добыча полезных ископаемых; С — обрабатывающие производства; D — обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха; E — водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений; F — строительство.

Код ОКВЭД2. G — торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов; H — транспортировка и хранение; I — деятельность гостиниц и предприятий общественного питания; J — деятельность в области информации и связи; K — деятельность финансовая и страховая; L — деятельность по операциям с недвижимым имуществом; M — деятельность профессиональная, научная и техническая; N — деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги; O — государственное управление и обеспечение военной безопасности, социальное обеспечение; P — образование; Q — деятельность в области здравоохранения и социальных услуг; R — деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений; S — предоставление прочих видов услуг.

Источник: Россия в цифрах. М.: Росстат, 2017. С. 430–432; ЦБСД, www.gks.ru (дата обращения 20.01.2019).

Оправданы ли с точки зрения интересов долгосрочного национального развития сложившиеся инвестиционные приоритеты? В литературе встречается мнение, что экономический рост, основанный на рентных доходах от продажи природных ресурсов, весьма специфичен [4, 5]. Связанное с большим притоком иностранной валюты укрепление национального платёжного средства, не обходящееся без специальных мер Центрального банка страны – реципиента валюты, повышает стоимость рабочей силы, что отрицательно сказывается на конкурентоспособности обрабатывающих производств. Инвестиции начинают перераспределяться в добывающие производства (генератор валютных доходов) и услуги (преимущественно неторгуемые). Обрабатывающая промышленность в силу инвестиционного голода, способствующего нарастающему технологическому отставанию, становится всё менее конкурентоспособной. Круг замыкается. В результате страна получает сравнительно развитый добывающий сектор экономики, постепенно слабеющую, размывающуюся обрабатывающую промышленность и гипертрофированную относительно своего реального производственного потенциала сферу услуг. Отметим, что при подобном сценарии растут в первую очередь простые неторгуемые услуги. Материальная основа для развития сложных, высококвалифицированных услуг, ориентированных на обслуживание высокотехнологичных производств, масштабный инжиниринг, сложные технологические проекты,

не создаётся. Не развиваются и соответствующие им услуги.

Соотносилось ли развитие российской экономики с этой теоретической моделью? Данные (см. рис. 3) свидетельствуют о том, что инвестиции в услуги действительно росли быстрее, чем в производственный сектор. Логично предположить, что инвестиции и в добывающие производства увеличивались быстрее, чем в обрабатывающие и в сельское хозяйство. Так ли это?

И да, и нет. Действительно, темпы роста инвестиций в добывающие производства всегда оказывались выше, чем в обрабатывающие. Но до 2008 г. они были сопоставимы. С 2009 г. обрабатывающие производства стали отставать, а с 2015 г. инвестиционные траектории добывающих и обрабатывающих производств разошлись: инвестиции в добывающие отрасли продолжали расти, а в обрабатывающие начали резко (по 10 п.п. в год) снижаться. Инвестиции в сельское хозяйство осуществлялись хорошо, хотя и разным темпом. Лишь с 2014 г. они стали явно отставать от темпов роста инвестиций в добывающие производства (рис. 4).

Таким образом, на изменение мировой конъюнктуры нефтяных цен три крупнейших сектора российской реальной экономики (сельское хозяйство, добывающие и обрабатывающие производства) с точки зрения их инвестиционных стратегий реагировали примерно одинаково, а на санкции – по-разному. Почему? Выскажем предположение. К 2014 г. российская экономика уже прочно интегрировалась в глобальную, при-

чём, что важно, на правах периферии с сырьевой специализацией. Снижаются мировые цены на природные ресурсы или растут – в данной модели уже неважно. Добывающие производства – основной источник валютных поступлений. Поэтому уровень инвестиций здесь слабо подвержен конъюнктурным изменениям.

Иное дело сельское хозяйство и обрабатывающие производства. Инвестиции в сельское хозяйство относительно добывающих и обрабатывающих производств невелики. Даже сравнительно небольшой их прирост/снижение задают существенную волатильность.

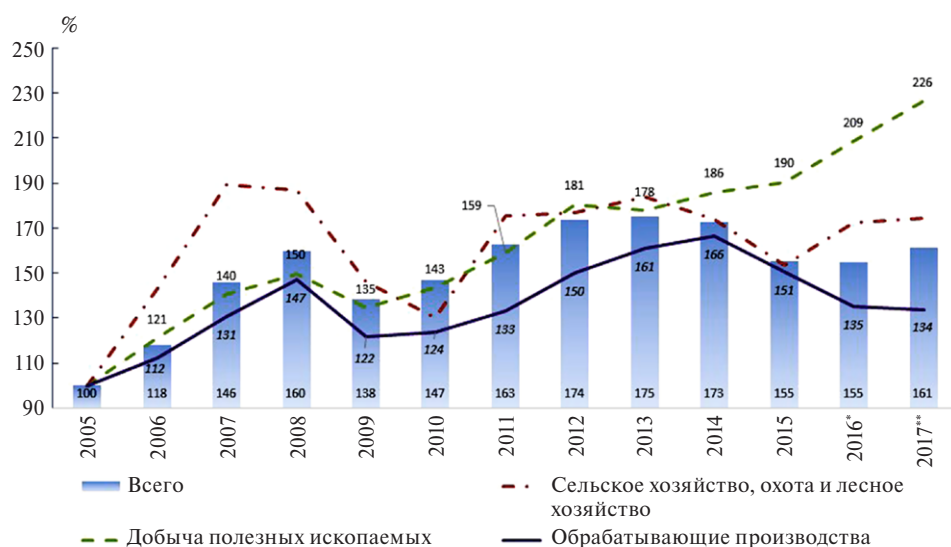


Рис. 4. Динамика инвестиций в основной капитал в РФ по видам экономической деятельности (за 100% взяты значения 2005 г.)

* Данные уточнены на основании годовых отчетов и окончательных расчетов объема инвестиций, не наблюдаемых прямыми статистическими методами.

** Данные приведены в соответствии с Общероссийским классификатором видов экономической деятельности ОКВЭД2.

Ситуация с инвестициями в обрабатывающие производства интереснее. На первый взгляд, действующая экономическая модель, по крайней мере до 2008 г., обеспечивала не просто их устойчивый рост, а рост, сопоставимый с инвестициями в добывающие производства, и это плохо согласуется с высказанным предположением о характере интеграции российской экономики в мировую. Впоследствии этот рост стал притормаживать, но настоящие проблемы с инвестициями в обрабатывающие производства начались лишь после ценового и санкционного шока 2014 г. Ключевое слово здесь "после", а не "вследствие" шока. Спад инвестиций в обрабатывающих производствах стал закономерным следствием специфики их предыдущего наращивания.

Действительно, из 74 инвестиционных позиций, по которым Росстат предоставляет данные, лишь по 51 (69%) физический объём вложений в 2016 г. превышал уровень 2005 г. Это серьёзный симптом. После 11 лет разговоров об индустрии 4.0, о цифровой экономике, разработке Концепции долгосрочного социально-экономического развития РФ [6] и Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года [7], государственных и федеральных целевых программ развития [8] инвестиции почти по трети крупнейших инвестиционных позиций в 2016 г. оказываются меньше, чем в 2005 г.

Что это за позиции? Падение инвестиционной активности почти не затронуло добычу полезных ископаемых, производство и распределение электроэнергии, газа и воды, строительство, торговлю, гостиничный и ресторанный бизнес, финансовую деятельность, образование. Снизилась инвестиционная активность в связи, водном транспорте, ряде услуг. Но основной удар пришёлся на обрабатывающие производства — падающих позиций здесь уже почти половина (48%). В 2014 г. — до ввода санкций — таких позиций было только 20% (тоже, впрочем, немало).

Таким образом, характер инвестиционной активности в российском обрабатывающем секторе подтверждает точку зрения, что встраивание в глобальную экономику без достаточно жёсткого контроля со стороны государства (через работающие механизмы стратегии долгосрочного социально-экономического развития) ведёт к его фрагментации, повышению зависимости и угрозе схлопывания обрабатывающего сектора в случае разрыва связей с мировой экономикой. Именно поэтому нарушение взаимодействия с зарубежными поставщиками, произошедшее не в самом жёстком формате в 2014 г., стало тяжёлым испытанием для российских обрабатывающих производств. Разрушение относительной целостности отечественного обрабатывающего сектора,

происходившее на протяжении последних двух десятилетий под сомнительным теоретическим обоснованием "пусть победит сильнейший", привело к потере надёжности имеющейся технологической системы в целом. Следствием даже сравнительно небольших, хотя и массовых сбоев в её жизнеобеспечении, стал, если и не паралич, то, во всяком случае, ступор в развитии. Этот вывод хорошо соотносится с данными по выпуску продукции. Так, за 16 лет нового века производство (выборка по 700 видам товаров) снизилось по 1/5 видов продукции добывающих производств, 1/3 обрабатывающих и 40% машин и оборудования [9, с. 103].

Отмеченная активизация инвестиционной программы в сельскохозяйственном производстве — результат открытия (создания) рынка для отечественного производителя за счёт вытеснения с этого рынка зарубежного (в рамках программы "антисанкций"). "Вдруг" появившийся масштабный платёжеспособный спрос, простирающийся до государственной поддержки сельхозпроизводителей и отсутствием неэкономических ограничений по осуществлению инвестиций, показал, что под коммерчески привлекательные проекты деньги находятся легко.

Логически следующий из приведённых данных вывод о необходимости создавать относительно независимую от остального мира производственную систему требует дополнительного обоснования. Как показано выше, инвестиции в обрабатывающие производства всё же растут, хотя и темпами, далёкими от желательных. Рассмотрим этот рост не в целом, а с точки зрения реальных приоритетов развития российской экономики.

Инвестиции в обрабатывающие производства: всё ниже и ниже? Отметим, что доля инвестиций в обрабатывающие производства во всех инвестициях в основной капитал в 2016 г. была даже меньше, чем в одном из самых тяжёлых в новейшей российской истории 1994 г., когда было "не до инвестиций" (14,51% и 14,52%, соответственно). По отдельным отраслям обрабатывающей промышленности ситуация ещё серьезнее. За 22 года из 18 укрупнённых отраслей (по которым имеются данные) в 2016 г. лишь по 5 (!) доля инвестиций в совокупном их объёме выросла. По 70% рассматриваемых отраслей инвестиции относительно (но не абсолютно) уменьшились. Тем не менее характер изменения структуры инвестиций за последние почти четверть века не даёт никаких оснований для благостных надежд, что российская экономика постепенно эволюционирует в сторону инновационной. Да, заметно вырос в совокупных инвестициях удельный вес химических производств. Увеличилась доля инвестиций

в производство медицинских изделий, средств измерений, контроля, управления и испытаний, оптических приборов, фото- и кинооборудования, часов, в производство судов, летательных и космических аппаратов и прочих транспортных средств, в обработку древесины и выпуск изделий из дерева. Стали заметны вложения в производство офисного оборудования и вычислительной техники (в 1994 г. их доля была ничтожно мала). Зато существенно снизился удельный вес в совокупных инвестициях множества других позиций. Ни о каком ускоренном развитии базовых отраслей, обеспечивающих если и не технологический прорыв, то хотя бы подъём, и речи нет.

В 2000 г. доля вложений в обрабатывающие производства в совокупных инвестициях в основной капитал немного возросла (см. рис. 3). Но главным бенефициаром этого роста стало производство пищевых продуктов, обработка древесины и целлюлозно-бумажная промышленность, металлургическое производство. Трудно поверить, но на такие драйверы развития современной технологической системы, как производство

электрооборудования, электронного и оптического оборудования, офисного оборудования и вычислительной техники, электрических машин, электронных компонентов, аппаратуры для радио, телевидения и связи, медицинских изделий, средств измерений, контроля, управления и испытаний, оптических приборов, фото- и кинооборудования, часов, в рассматриваемом году пришлось лишь 0,6% (!) совокупных инвестиций. Ещё труднее осознать, что это в некотором смысле рекорд — в последующие годы доля данных отраслей в инвестициях в ОК сократилась.

В 2014 г. — спустя шесть лет после кризиса 2008–2009 гг. — доля инвестиций в обрабатывающие производства по сравнению с кризисным 2008 г. не изменилась. Отличительный признак этого периода — в таких принципиально важных для развития отечественной производственной системы отраслях, как производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования, транспортных средств и оборудования, автомобилей, прицепов и полуприцепов, а также, традиционно, в химических производствах, на-

Таблица 3. Доля инвестиций в основной капитал по видам экономической деятельности по полному кругу организаций (обрабатывающие производства), %

Отрасль промышленности	1994	2000	2008	2014	2016
Раздел D. Обрабатывающие производства	14,52	16,3	15,0	15,0	14,51
Производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака	2,71	3,77	2,21	1,81	1,66
Текстильное и швейное производство	0,39	0,17	0,11	0,15	0,06
Производство кожи, изделий из кожи и производство обуви	0,05	0,02	0,03	0,06	0,02
Обработка древесины и производство изделий из дерева	0,40	0,59	0,55	0,36	0,41
Целлюлозно-бумажное производство; издательская и полиграфическая деятельность	0,48	0,79	0,58	0,36	0,46
Химическое производство	1,25	1,36	1,54	1,88	2,81
Производство резиновых и пластмассовых изделий	0,29	0,32	0,36	0,32	0,28
Производство прочих неметаллических минеральных продуктов	1,05	0,84	1,72	0,98	0,55
Металлургическое производство и производство готовых металлических изделий	2,34	3,08	3,30	1,78	2,32
Производство машин и оборудования (без производства оружия и боеприпасов)	—	—	0,86	0,74	0,68
Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	0,77	0,60	0,46	0,54	0,58
Производство офисного оборудования и вычислительной техники	0,00	0,00	0,01	0,04	0,04
Производство электрических машин и электрооборудования	0,37	0,26	0,22	0,18	0,15
Производство электронных компонентов, аппаратуры для радио, телевидения и связи	0,20	0,15	0,10	0,13	0,13
Производство медицинских изделий, средств измерений, контроля, управления и испытаний; оптических приборов, фото и кинооборудования; часов	0,20	0,18	0,14	0,19	0,25
Производство транспортных средств и оборудования	2,14	1,41	1,11	1,64	1,39
Производство автомобилей, прицепов и полуприцепов	1,43	0,85	0,74	0,87	0,64
Производство судов, летательных и космических аппаратов и прочих транспортных средств	0,72	0,56	0,38	0,78	0,76

Рассчитано по: ЦБСД, www.gks.ru (дата обращения 09.10.2018).

метился их опережающий (относительно остальных рассматриваемых отраслей) рост.

Казалось бы, этот рост должен был получить мощный импульс с началом программы введения санкций против российской экономики и падением цен на нефть. Но нет. В 2016 г. доля инвестиций в обрабатывающие производства если и не достигла исторического минимума, то оказалась заметно меньше, чем в знаковые для российской экономики 2008 г. и 2014 г. Соответственно, в 2016 г. (против 2014 г.) доля инвестиций выросла лишь по пяти подразделам раздела D "Обрабатывающие производства" (всего 11 подразделов). Несколько провалились инвестиции в производство машин и оборудования (без производства оружия и боеприпасов), электрических машин и электрооборудования, электронных компонентов, аппаратуры для радио, телевидения и связи, транспортных средств и оборудования, в том числе в производство автомобилей, прицепов и полуприцепов, судов, летательных и космических аппаратов и прочих транспортных средств (табл. 3).

Российские инвестиционные результаты особенно наглядны на американском фоне. При огромном отставании от США по инвестиционной активности в целом отечественные инвестиции в сельское хозяйство и особенно в добывающие производства смотрятся неплохо. С обрабатывающими же производствами ситуация ещё не настолько плоха, как в начале 2000-х годов, но уже хуже, чем в конце десятилетия. Данные (рис. 5, 6) в очередной раз свидетельствуют о последовательном курсе России на сырьевую и отчасти сельскохозяйственную специализацию в мировом разделении труда. Другие данные (табл. 4) демонстрируют масштаб и темпы нарастания инвестиционных проблем с точки зрения учёта не самого благоприятного для РФ международного окружения. Если до 2014 г. Россия

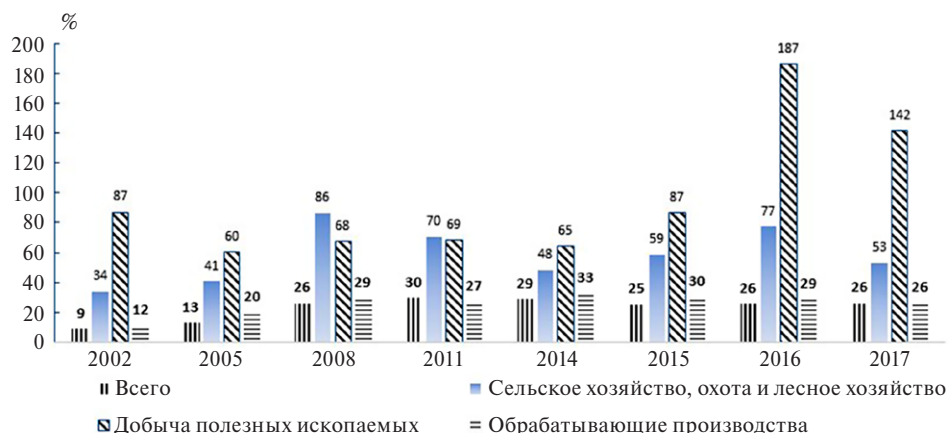


Рис. 5. Инвестиции в основной капитал по видам экономической деятельности, РФ к США, ППС для основного капитала на душу населения (с учётом интеллектуальной стоимости), %

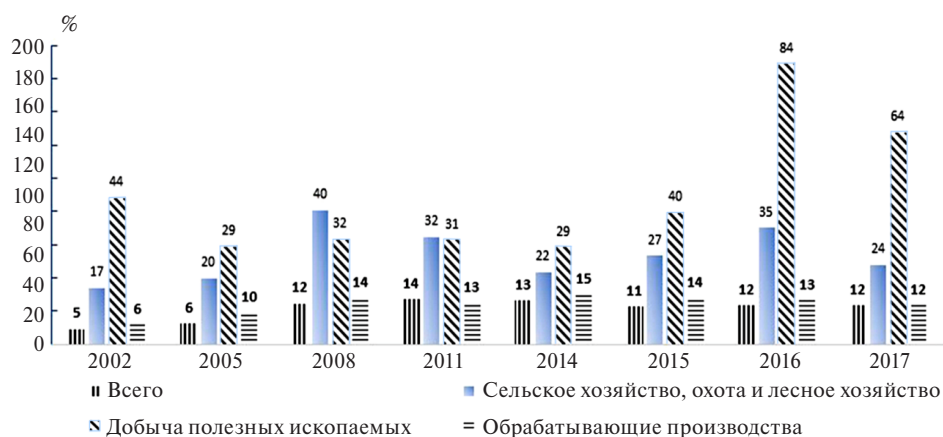


Рис. 6. Инвестиции в основной капитал по видам экономической деятельности, РФ к США, ППС для основного капитала (с учётом интеллектуальной стоимости), %

догоняла США по объёму инвестиций в реальном секторе даже не по удельным, а по валовым показателям, то в 2015–2016 гг. наблюдался заметный откат назад. 2016 г. — последний год работы администрации Б. Обамы. Можно не сомневаться, что с приходом Д. Трампа и без того многократное отставание РФ от США в инвестиционной сфере лишь увеличилось.

Таким образом, масштабы, структура и динамика инвестиций не дают оснований говорить не только о начале развёртывания в РФ инновационной экономики, но даже о создании серьёзных заделов для этого. С трудом удаётся обнаружить признаки того, что экономика через развитие собственной технологической системы начинает адаптироваться к нарастающим внешним санкционным шокам.

Институциональные факторы неадаптивной структурной трансформации российской экономики. В чём причины столь слабой инвестиционной динамики? На наш взгляд, вялый, неадекватный

Таблица 4. Инвестиции в основной капитал по видам экономической деятельности, РФ/США, ППС для инвестиций, %

Отрасль экономики	2002	2005	2008	2011	2014	2015	2016
Производство готовых металлических изделий (без учёта ИС)	3,0	8,5	10,5	9,4	10,1	10,9	11,0
Производство готовых металлических изделий (с учётом ИС)	2,3	6,3	8,2	7,0	7,6	8,1	8,2
Производство машин и оборудования (без учёта ИС)	—	20,8	27,6	15,3	27,8	30,2	29,2
Производство машин и оборудования (с учётом ИС)	—	10,4	15,5	8,3	13,8	14,4	12,9
Производство электрических машин и электрооборудования (без учёта ИС)	9,5	20,4	24,0	23,0	22,6	17,5	21,5
Производство электрических машин и электрооборудования (с учётом ИС)	5,2	8,6	11,8	9,6	9,9	8,0	8,4
Производство автомобилей, прицепов и полуприцепов (без учёта ИС)	6,2	6,7	18,8	11,1	15,0	14,1	14,4
Производство автомобилей, прицепов и полуприцепов (с учётом ИС)	3,0	3,0	9,4	6,0	8,4	7,7	6,4
Производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака (без учёта ИС)	26,7	33,5	39,5	33,5	35,8	30,7	28,4
Производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака (с учётом ИС)	21,1	26,8	32,1	26,1	28,3	24,3	22,4
Текстильное и швейное производство (без учёта ИС)	11,7	15,3	27,0	33,0	38,6	23,9	19,9
Текстильное и швейное производство (с учётом ИС)	9,5	11,7	20,3	22,0	27,8	16,3	13,3
Издательская и полиграфическая деятельность, тиражирование записанных носителей информации (без учёта ИС)	6,6	11,6	14,7	14,6	11,4	15,2	16,5
Издательская и полиграфическая деятельность, тиражирование записанных носителей информации (с учётом ИС)	5,3	9,1	10,8	10,0	7,7	9,9	10,7
Химическое производство (без учёта ИС)	7,5	16,4	25,1	23,7	27,3	27,1	32,2
Химическое производство (с учётом ИС)	2,4	4,3	6,2	6,4	7,9	8,7	9,9
Производство резиновых и пластмассовых изделий (без учёта ИС)	4,4	12,3	17,8	16,7	14,4	17,5	10,6
Производство резиновых и пластмассовых изделий (с учётом ИС)	3,4	9,4	13,5	12,0	10,9	12,9	8,1

Рассчитано по: www.bea.gov Table 1.5. Investment in Fixed Assets and Consumer Durable Goods, Table 3.7ESI. Investment in Private Fixed Assets by Industry, Table 3.7I. Investment in Private Intellectual Property Products by Industry; ЦБСД, www.gks.ru; (дата обращения 20.12.18); Россия в цифрах. М.: Росстат, 2018. С. 521–522; http://www.cbr.ru/currency_base/daily.aspx?C_month=07&C_year=2000&date_req=01.07.2000 (дата обращения 10.09.2018); http://www.cbr.ru/currency_base/daily.aspx?C_month=06&C_year=1995&date_req=30.06.1995 (дата обращения 10.09.2018).

требованиям создания инновационной экономики инвестиционный процесс определяется характером интеграции российской экономики в мировую. Системное свойство современной глобальной экономики — последовательная интеграция в неё экономики отдельных стран, сопровождаемая уничтожением слабых национальных производителей [10]. В конце XX в. российское общество с энтузиазмом восприняло такой посыл прогрессивной экономической мысли: лучшее, что можно предложить для реформируемой российской экономики, — организовать игру "лиса

в курятнике". Для созданного в условиях протекционистской защиты сильного зарубежного производителя под теоретическим флагом "пусть победит сильнейший" (предоставление равных возможностей для неравных конкурентов) и при мощной политической поддержке со стороны государства был открыт российский рынок со слабым на тот момент национальным производителем. Финал для последнего очевиден.

К настоящему времени Россия обладает развитой добывающей промышленностью (на что её и ориентирует глобальная экономика),

гипертрофированной относительно своего реального производственного потенциала сферой услуг (не представляющей интереса для глобальной экономики) и слабым, фрагментированным обрабатывающим сектором.

Удручающие итоги преимущественно рыночного пути развития остро ставят вопрос о необходимости усиления государственного начала в регулировании экономики. Действительно, фундаментальная слабость рыночного механизма в условиях российской институциональной среды — малый горизонт планирования и, следовательно, ориентация на решение по сути тактических, но не стратегических задач развития. Его сила — в наличии встроенных механизмов контроля эффективности принимаемых инвестиционных решений. Иная ситуация — с государственным регулированием экономики. Фундаментальная сила государственного подхода — возможность осуществления инвестиций с учётом долгосрочных стратегических интересов развития национальной экономики. Слабость, соответственно, в традиционно низкой эффективности реализации таких проектов.

Строго говоря, "исчерпание возможностей экономического роста России, основанного на экстенсивной эксплуатации сырьевых ресурсов, на фоне формирования цифровой экономики и появления ограниченной группы стран-лидеров, обладающих новыми производственными технологиями и ориентированных на использование возобновляемых ресурсов", признано на государственном уровне [11].

Проведённый анализ подтверждает, что конструктивной альтернативы резкой интенсификации инвестиционного процесса в России нет. В ближайшем будущем требуется запустить ряд крупных национальных инфраструктурных проектов и проектов воссоздания на инновационной основе отечественных обрабатывающих производств. Для того чтобы эти проекты не трансформировались в поддержку зарубежного производителя и дальнейшую интеграцию отечественной экономики в глобальную в рамках сырьевой специализации (как ранее), необходимо обеспечить системную защиту национального бизнеса в период его становления в качестве конкурентоспособного производителя мирового уровня, как бы это ни противоречило доминирующему в настоящее время в российской практике либеральному рыночному подходу. Тогда усилия государства, выступающего гарантом масштабного долгосрочного спроса на продукцию отечественных компаний (в том числе в формате государственно-частного партнёрства), и бизнеса,

относительно эффективно использующего имеющиеся ресурсы, создадут продуктивную основу для реализации масштабных национальных инвестиционных программ — важнейшего фактора достижения долгосрочных целей социально-экономического развития России.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Работа выполнена в рамках проекта XI.170.1.1. (0325-2019-0007) "Инновационные и экологические аспекты структурной трансформации российской экономики в условиях новой геополитической реальности" плана НИР ИЭОПП СО РАН 2019 г. Номер госрегистрации АААА-А17-117022250127-8.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Гёте И.* Фауст. Сцена 4. / Перевод Н. Холодковско-го. http://www.lib.ru/POEZIQ/GETE/faust_holod.txt
2. Методологические положения по системе статистических показателей, разрабатываемых в статистике строительства и инвестиций в основной капитал. М., 2009. <https://dokipedia.ru/document/5193911> (дата обращения 12.01.2019).
3. The World Bank. <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=world-development-indicators#> (дата обращения 12.06.2018).
4. *Алексеев А. В.* Денежное предложение: предпосылка или допинг для экономического роста? // ЭКО. 2017. № 3. С. 48-59.
5. *Гильмундинов В. М.* Новые аспекты "голландской болезни" экономики России в условиях санкций: риски и рецепты // Идеи и идеалы. 2017. № 1. С. 68-81.
6. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года: Распоряжение Правительства РФ от 17 ноября 2008 г. № 1662-р (ред. от 08.08.2009 г.) // Собрание законодательства РФ. 2008. № 47.
7. Об утверждении Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года: Распоряжение Правительства РФ от 8 декабря 2011 г. № 2227-р // Собрание законодательства РФ. 2012. № 1. Ст. 216.
8. Портал госпрограмм РФ. <https://programs.gov.ru/Portal/> (дата обращения 22.08.2018).
9. *Алексеев А. В.* В поисках утраченного равновесия: между государственным регулированием и рыночной неопределённостью // ЭКО. 2018. № 3. С. 101-120.
10. *Рейнерт Э.* Спонтанный хаос: экономика эпохи рецессии. М.: РОССПЭН, 2017.
11. Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 г. № 642 "О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации". <http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201612010007.pdf>

RUSSIAN CAPITAL INVESTMENT DYNAMICS AS AN ECONOMIC TRANSFORMATION FACTOR

© 2019 A.V. Alekseev*, N.N. Kuznetsova**

Institute of Economics and Industrial Engineering SB RAS, Novosibirsk, Russia

**E-mail: avale@mail.ru; **E-mail: knn@ieie.nsc.ru*

Received 25.01.2019

Revised version received 05.02.2019

Accepted 17.04.2019

By comparing Russian and American capital investment programs according to gross and per capita indexes, this article analyzes capital investment's long-term dynamics in economic activities in general and manufacturing in particular. Results showed that Russian economic growth's quality, determined by its 2000 capital investment structure did not correspond with the national economy's long-term development aims. Moreover, investment activity's current fading appears consequent to that period's inappropriate investment politics. The existing Russian investment system aims to incorporate its economy into the global economy as a supplier of natural and, partly, agricultural resources, thus dooming manufacturing to stagnation at best. The authors reveal that activation of industrial politics, established on a fundamental power-of-the-state approach in the investment process, based on long-term strategic interests and the potential of market forces (namely, efficiency use of resources) allows launching large-scale investment projects to provide favorable conditions for creating an innovative national economy.

Keywords: investment, mining and manufacturing industry, service, quality of economic growth, industrial policy, institution, international comparison.

ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАУКОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
ПРИ ОЦЕНКЕ ПУБЛИКАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ
В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ

© 2019 г. А.В. Гринёв

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия

E-mail: agrinev1960@mail.ru

Поступила в редакцию 04.01.2019 г.

Поступила после доработки 04.01.2019 г.

Принята к публикации 06.05.2019 г.

В статье анализируется проблема учёта научных публикаций с использованием наукометрических показателей для оценки эффективности работы профессорско-преподавательского состава российских университетов и сотрудников научно-исследовательских институтов РАН — как она решается государственными и административными структурами. Показана эволюция отношения к наукометрическим показателям в стране за последние десятилетия, выявлены основные недостатки использования наукометрических критериев и предложены возможные пути решения проблемы.

Ключевые слова: научные публикации, научная политика, наукометрия, ПРНД, РИНЦ, Web of Science, Scopus, Google Scholar.

DOI: <https://doi.org/10.31857/S0869-58738910993-1002>

Объективная и справедливая оценка научного вклада каждого учёного, структурного подразделения университета или научно-исследовательского института с помощью наукометрических показателей остаётся одной из неразрешимых проблем управления научной деятельностью. Даже если взять для анализа только научные публикации, то можно столкнуться с немалыми трудностями и вопросами. Попробуем рассмотреть их с исторической точки зрения на примере современной России.

В 1991 г. страна стала правопреемницей СССР, где наукометрическим показателям не уделялось должного внимания, хотя именно в Советском Союзе ещё в 1960-х годах возник сам термин "наукометрия" [1]. Впрочем, дальше немногочис-

ленных публикаций дело не пошло, в отличие от США, где в 1960 г. основатель наукометрии Юджин Гарфилд основал коммерческую компанию Институт научной информации (Institute of Scientific Information — ISI), которая с 1963 г. стала регулярно выпускать библиографические указатели научного цитирования (Science Citation Index). Со временем наукометрия в США превратилась в процветающую и приносящую хороший доход дисциплину, особенно после поглощения ISI корпорацией Thomson Reuters в 1992 г. и формирования всемирно известной библиографической базы данных (ББД) Web of Science, которая с октября 2016 г. перешла под управление компании Clarivate Analytics. Европа с некоторым отставанием включилась в этот бизнес, где издательская корпорация Elsevier, базирующаяся в Нидерландах, создала в 1995 г. крупнейшую ныне ББД Scopus.

Бурный расцвет наукометрии на Западе в 1960—1990-х годах, где её данные стали применять для оценки научных достижений и эффективности как отдельных учёных, так и целых университетов и даже стран, никак не отразился на ситуации в СССР, где продолжали практиковать весьма примитивные наукометрические показатели. В высших учебных заведениях Советского Союза научно-исследовательской работе (НИР) tradi-



ГРИНЁВ Андрей Вальтерович — доктор исторических наук, профессор СПбПУ.

ционно отводилась третьестепенная роль после учебной и методической деятельности. Считалось, что наукой должны заниматься в первую очередь академические и научно-исследовательские институты, а главная задача университетов — подготовка высокопрофессиональных кадров.

Как правило, главным показателем успешности НИР было общее количество публикаций за определённый отрезок времени по принципу "чем больше, тем лучше". Поэтому значительная часть профессорско-преподавательского состава институтов и университетов в основном ограничивалась изданием тезисов докладов, прочитанных на конференциях различного уровня. Предложения выйти за пределы простых количественных показателей выдвигались в СССР ещё в начале 1970-х годов [2], но они не нашли отклика у государственных органов, курирующих науку. Лишь изредка руководство вуза или академического института запрашивало более детальную наукометрическую информацию — количество монографий и статей, опубликованных их сотрудниками в журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией (ВАК). Такие запросы направлялись в нижестоящие подразделения обычно при составлении годового отчёта в Министерство образования СССР или Академию наук СССР, при подготовке конкурса на замещение вакантной должности, а также при защите диссертаций.

Существовали фундаментальные причины, препятствовавшие широкому внедрению в советскую практику элементов наукометрии. В отличие от стран Запада в СССР при тотальном господстве государства во всех сферах жизни общества, включая науку, конкуренция между учёными, научными коллективами и организациями была, скорее, исключением, чем правилом. Доминирование неформальных личных связей в университетской и научной среде, нежелание господствующей в советской науке бюрократии иметь независимые и объективные оценки эффективности НИР, способные подорвать её авторитет, привели к тому, что наукометрия и её показатели оказались задвинутыми на задний план, оставаясь объектом интереса энтузиастов.

После распада СССР Россия переживала эпоху тяжелейшего социально-экономического и духовного кризиса. В этих условиях вопрос стоял о выживании отечественной науки, и тут было просто не до широких наукометрических изысканий. Лишь в 2000-е годы по мере выхода страны из кризиса интерес к наукометрии начал оживать. Возобновились публикации (хотя и немногочисленные) статей и монографий, в которых затрагивалась наукометрическая проблематика. Значимым событием стало создание в 2005 г. РИНЦ — Российского индекса научного цитирования, поскольку зарубежные ББД

индексировали не более 10% всех научных журналов, выходящих в России. В следующем году приказом Министерства образования и науки РФ от 3 ноября № 273/745/68 были оформлены критерии индивидуальных показателей результативности научной деятельности (ПРНД) сотрудников академических НИИ и представителей профессорско-преподавательского состава вузов. В самом общем виде формула ПРНД имела следующий вид:

$$\text{ПРНД} = kJ + pM + rU + hD + sK + bP + gR + C,$$

где J — публикации в журналах; M — монографии; U — учебники; D — доклады на конференциях; K — научно-образовательные курсы; P — патенты; R — научное руководство; C — число ссылок на работы автора за отчётный период времени; k, p, r, h, s, b, g — весовые коэффициенты.

Приказ 2006 г. стал первой серьёзной попыткой на государственном уровне регламентировать и стимулировать с помощью специальных выплат научную работу российских учёных. Кроме того, в нём появился совершенно чуждый советской практике пункт о начислении баллов за цитирование, причём на это могло быть ассигновано до 25% общего объёма фонда стимулирования научной работы. В целом предложенная в приказе Минобрнауки и РАН методика расчёта ПРНД оказалась далеко небезупречной. В частности, в неё вошли такие показатели, как разработка и переработка учебных курсов, читаемых в вузе, руководство дипломниками и аспирантами, — все эти виды работ в первую очередь относятся к учебно-методической и педагогической, а не к научной работе. В приказе наряду с научными статьями и монографиями в число публикаций попали учебники и учебно-методические пособия (пусть и с обязательным грифом Минобрнауки России), которые опять же нельзя признать полноценными научными работами [3, с. 62–65].

Что касается начисления баллов за публикационную активность, то и здесь не всё обстояло благополучно. Так, в анализируемом приказе за издание статьи в журнале, не имеющем импакт-фактора или с индексом менее 0,2, устанавливался балл 6, в то время как статье, опубликованной в рецензируемом российском или зарубежном журнале с индексом более 0,2, присваивался балл, равный импакт-фактору этого издания, умноженному на 45 или 30 соответственно. Из этого следует, что составители документа явно отдавали предпочтение публикациям в российской, а не в зарубежной научной периодике, что довольно спорно. В то же время вследствие применения приказа в незавидное положение попадали представители гуманитарных наук, поскольку в Web of Science Core Collection (WoSCC) журналы гуманитарной направленности не имели своего импакт-фактора, как многие подобные

издания, индексируемые в РИНЦ, а потому даже самая глубокая аналитическая работа по гуманитарной тематике неизменно получала низкий балл — 6 единиц. Причём в документе не разъяснялось, откуда и почему возникли упомянутые в нём цифры и коэффициенты, насколько они обоснованы с точки зрения научной логики и наукометрических расчётов. Приказ содержал также массу юридических и логических огрехов и прямо противоречил некоторым статьям Конституции РФ и Трудового кодекса РФ, вводя различные дискриминационные критерии. Тем не менее уже в 2007 г. его приняли как руководство к действию все управленческие структуры Министерства образования и науки РФ и институты РАН, при этом Академия наук 31 января того же года опубликовала разъяснительное письмо (№ 2-10115-7324/55).

В приказе оговаривалось, что учёт и оценка конкретных видов научной деятельности и публикаций с соответствующим начислением баллов и денежным вознаграждением отдавались целиком на усмотрение учёных советов вузов и академических НИИ. На первый взгляд, это была разумная мера, призванная учитывать научную специализацию и традиции, но в то же время создавалось благоприятное поле для различных злоупотреблений. И хотя приказ Минобрнауки России 2006 г. был позднее отменён другим (от 11 января 2010 г. № 1/1н/1) того же министерства и РАН, многие его положения утвердились на практике при разработке различных оценочных регламентов университетов и академических НИИ и используются до сих пор.

Новые правила учёта публикационной активности получили отражение в приказе Министерства образования и науки РФ от 14 октября 2009 г. № 406. В типовой методике, изложенной в приложении к приказу, были обозначены следующие критерии, по которым должна осуществляться отчётность научных учреждений:

- число публикаций работников научной организации в РИНЦ, отнесённое к численности исследователей, за 5 лет;
- их цитируемость, показанная в РИНЦ за предыдущий год;
- число публикаций сотрудников научной организации в журналах, индексируемых в Web of Science, с показателем их импакт-фактора за последние 5 лет и отдельно за предыдущий год;
- число опубликованных докладов, тезисов докладов, представленных работниками научной организации на крупных (более 150 участников) конференциях, симпозиумах и чтениях, а также конференциях, организованных в соответствии с планами федеральных органов исполнительной власти, государственных академий наук или на средства российских и международных фондов, включая РФФИ и РГНФ;

- число монографий и учебников, а также глав в них, соотнесённое с численностью исследователей.

Эти показатели затем легли в основу приказов и распоряжений различных государственных ведомств.

При анализе наукометрических показателей, зафиксированных в приказе 2009 г., в глаза бросается однобокая — "американская" — ориентация составителей исключительно на Web of Science и игнорирование данных БД Scopus. Кроме того, включение импакт-фактора в число показателей при учёте публикаций в периодике, индексируемой РИНЦ и WoS, продолжало политику скрытой дискриминации гуманитарных дисциплин. Учёт учебников и глав в них явно демонстрировал непонимание авторами приказа сути научной работы. При этом не вводилось дифференциации книжной продукции ни по объёму, ни по престижности издательства: не имело значения, опубликована ли монография в Oxford University Press или в издательстве какого-нибудь второсортного университета в российской глубинке. Это замечание полностью применимо и к опубликованным докладам различных конференций и тезисам докладов, для которых вводился лишь примитивный количественный показатель — присутствие на мероприятии 150 и более участников.

Впрочем, все нормативные акты государственных органов 2006 и 2009 г., как и последующие подзаконные акты и распоряжения министерств, университетов и НИИ Академии наук реально не принесли существенных изменений, способных активизировать и оптимизировать деятельность российских учёных. В результате наша страна продолжала медленно, но верно проваливаться в международных рейтингах, которые фиксировали научную периодику. Если с 1980 по 1992 г. доля публикаций учёных РСФСР, по данным WoS, никогда не опускалась ниже 3% от общемирового массива, а в лучшие времена доходила до 4,79%, то только за один 1993 г. российский корпус журнальных публикаций сократился почти на 22% [4, с. 52]. Естественно, что в дальнейшем из-за негативных социально-экономических процессов, происходивших в стране в 1990-х годах, ситуация стала ухудшаться. Кризисные явления в науке не были полностью преодолены и в 2000-х годах, в результате в 2011 г. доля российских публикаций составила всего 1,67% от общемирового уровня [5, с. 41], причём в целом они не отличались высоким качеством, что проявлялось в крайне низком показателе цитирования на одну статью [6].

В 2012 г. на эту ситуацию, наконец, обратили внимание высшие лица государства. С целью предотвратить дальнейшее падение престижа страны в сфере международной публикационной активности 7 мая 2012 г. вышел указ Президента РФ № 599 "О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки". В нём

была поставлена задача увеличить к 2015 г. долю работ российских исследователей в общем количестве публикаций в мировых научных журналах, индексируемых в Web of Science, до 2,44%. При этом разъяснений, почему в качестве рубежа взята именно эта цифра, а не, допустим, 2,5%, не последовало; равным образом не комментировалась и односторонняя ориентация на WoS, хотя эта база данных уже подвергалась критике в российской научной литературе за нацеленность на американские (шире — англоязычные) журналы [7]. Этот факт особенно затрагивал социальные и гуманитарные дисциплины, что позднее подтвердили зарубежные специалисты в ходе специального библиометрического исследования [8].

После обнаружения указа 2012 г. под него стала подстраиваться вся последующая государственная политика в сфере науки. Заметно выросло число публикаций в журналах, индексируемых в зарубежных ББД. Параллельно в России резко увеличилось количество публикаций по библио- и наукометрической тематике. Впрочем, несмотря на все усилия, контрольная цифра количества публикаций в ведущих международных изданиях так и не была достигнута в установленный указом срок, что заранее предсказывали наиболее прозорливые исследователи с помощью логического и математического анализа [4, с. 52–55]. В 2016 г. планку в 2,44% практически удалось "взять", но в 2017 г. последовало падение публикационной активности до 2,37%, что, возможно, связано с отдалёнными последствиями трансформации академического сектора науки и исчерпанием научных заделов. При этом доля цитируемости отечественных статей значительно выросла — до 65,5% и почти сравнялась с долей цитируемости мирового потока (66,05%) [9, с. 27, 30].

Другим следствием указа стало включение российских вузов в рейтинговую гонку как внутри страны, так и за рубежом. В 2013 г. была запущена амбициозная правительственная программа "5-100-2020", согласно которой в 2020 г. пять лучших российских вузов должны войти в сотню ведущих университетов мира (постановление Правительства РФ от 16 марта 2013 г. № 211). Среди разнообразных показателей, заявленных для продвижения конкретного вуза вверх по ступеням рейтинга, публикационная активность занимала одну из ключевых позиций. Неудивительно, что отобранные для выполнения программы "5-100-2020" 15 ведущих вузов России стали уделять повышенное внимание наукометрическим аспектам и достигли существенных успехов на пути усиления публикационной активности [10].

Нельзя сказать, что новые наукометрические регламенты вызвали у научной общественности прилив энтузиазма. По мнению ряда российских учёных, в частности академика РАН Е.Н. Каблова,

сделав ставку на зарубежные рейтинговые агентства и информационно-аналитические базы данных, власти страны отдали право оценки НИР иностранным организациям без обсуждения этого вопроса с собственным научным сообществом. Тем самым, считает академик, Россия признала превосходство западной научной традиции над отечественной [11]. Более того, высокорейтинговые журналы, зарегистрированные в WoSCC, преимущественно американские и европейские, фактически подталкивали российских учёных к публикации своих работ за рубежом. Таким образом, под давлением государственной бюрократии и университетской администрации, добивавшихся выполнения формальных показателей, лучшие научные статьи пошли из России на экспорт, как её нефть и газ. Отечественные учёные, стремясь приспособиться к требованиям зарубежных редакций, зачастую вынуждены были вносить коррективы в разрабатываемые проекты и темы. К сожалению, в России в полной мере подтвердился социально-экономический закон Чарльза Гудхарта, который гласит: если экономический показатель становится целью для проведения экономической политики, прежние эмпирические закономерности, использующие данный показатель, перестают действовать [12]. Другими словами, навязывание формальных показателей превращает их в некий фетиш, самоцель системы в ущерб реальной содержательной деятельности. Так, погоня за рейтинговыми показателями в Пакистане, где действовала аналогичная нашей программа включения пяти университетов в число 300 лучших мировых вузов, имела следствием не только денежное стимулирование публикационной активности, но и различные злоупотребления и падение качества научных публикаций [13, с. 442–447].

У нас в стране директивное требование государственных органов учитывать только статьи (о других разновидностях научных публикаций речь не шла), индексируемые в WoSCC, немедленно привело формальные показатели ряда научных дисциплин, в первую очередь гуманитарных, в плачевное состояние. Например, российские философы располагали только одним профессиональным журналом "Вопросы философии", индексируемым WoS и Scopus. Аналогичным образом обстояли дела в библиотечно-информационной сфере, где лишь одно специализированное издание отражалось в ББД Scopus — "Scientific and Technical Information Processing" (переводная версия журнала "Научно-техническая информация"), а традиция публикаций в зарубежных журналах так и не сложилась [14, с. 24].

Подавляющая часть российских учёных, решением властей неожиданно вытолкнутых на международный конкурентный рынок научных публикаций со значительным преобладанием англо-американ-

ских изданий, ощутила себя людьми второго сорта: многие из них не имели опыта публикаций в зарубежных журналах и в должной мере не владели английским языком. Количество же русскоязычных изданий, индексируемых в ведущих зарубежных ББД, было ограничено. Ситуация усугублялась многократным разрывом в финансировании науки в развитых странах и в России [15, с. 278], крайне низким уровнем зарплат (за исключением министерской и университетской бюрократии) по сравнению с зарубежными коллегами, невозможностью в силу этого принимать участие в международных конференциях, знакомиться с новейшей литературой из-за платного доступа к PDF-копиям статей в зарубежной периодике [16]. Можно добавить, что низкий уровень зарплат большинства вузовских преподавателей оказывал дополнительное отрицательное воздействие на публикационную активность, заставляя их трудиться либо на 1,5–2 ставки, либо на нескольких работах в различных учебных заведениях. По этой причине специалисты институтов РАН нередко были вынуждены подрабатывать в вузах. В результате на занятие полноценной научной деятельностью не хватало ни времени, ни сил. Сюда надо добавить увеличившуюся учебную, а также методическую и организационную нагрузку в значительной части вузов России по сравнению с западными университетами [17, с. 5].

Тем не менее российские учёные старались приспособиться к давлению государственной бюрократии. Началась "публикационная гонка", что отнюдь не повышало качества статей [18, с. 15, 16]. В ход пошли не совсем честные приёмы, которые позволяли нивелировать указанные выше негативные факторы. Всё чаще стали выходить так называемые коллаидерные публикации, в которых число авторов доходило порой до 3 тыс. человек [19, с. 146–154; 20, с. 231], хотя реальными создателями текста были всего несколько учёных.

Другим нехитрым способом увеличить библиометрические показатели стало разделение научного исследования на несколько частей, после чего в журналы рассылались соответствующие фрагменты в виде статей или докладов, хотя всё можно было оформить в рамках одной научной работы. Для накрутки библиометрических показателей практиковался договор группы российских учёных с коллегами внутри страны или за рубежом включать друг друга в число соавторов, ссылаться на статьи друг друга и таким образом повышать цитируемость [21]. Кроме того, в России возник и расцвёл мошеннический бизнес "хищных" журналов и издательств, наживавшихся на платных публикациях [22]. Надо заметить, что подобное явление с 2008 г. получило распространение и за рубежом [23, с. 22].

О пагубности избранного пути бездумной абсолютизации наукометрических показателей

предупреждали российские учёные, но их голоса правящая бюрократия не слышала. Не помогло ни официальное постановление бюро Отделения историко-филологических наук РАН от 16 октября 2013 г. № 62, ни открытое письмо от 5 августа 2014 г. академика-секретаря Отделения историко-филологических наук РАН В.А. Тишкова руководителю Федерального агентства научных организаций (ФАНО) М.М. Котюкову. В постановлении РАН указывалось, что опыт внедрения наукометрических систем в учреждениях гуманитарного профиля в странах Западной Европы и Америки оказался неудачным, и в настоящее время происходит отказ от использования индекса цитирования, а также индекса Хирша (*h*-индекс) и импакт-фактора журналов для мониторинга состояния гуманитарных дисциплин в пользу научной экспертизы. По этой причине бюро ОИФН РАН призвало отказаться от наукометрических показателей при оценке результативности научных организаций гуманитарного профиля и заменить их выводами независимых экспертов, включая авторитетных зарубежных учёных.

Но даже настоячивые призывы официальных учреждений РАН оказались бессильны перед мощью государственной бюрократической машины, для которой простая наукометрическая статистика выглядела куда доступнее и убедительнее, чем мнение экспертов, которых к тому же требовалось предварительно собрать, организовать и профинансировать.

Правда, оставался ещё один путь, причём весьма перспективный, — увеличить присутствие представителей российской науки в международных базах данных, начав активную регистрацию в них отечественных журналов. И на этом пути были достигнуты заметные успехи. В данном направлении стало действовать руководство Научной электронной библиотеки eLIBRARY, решив скооперироваться с БДД Web of Science. В сентябре 2014 г. удалось заключить соглашение о размещении лучших российских журналов из РИНЦ на платформе WoS в виде отдельной базы данных Russian Science Citation Index (RSCI) [24, 25]. Предполагалось, что для наших изданий, попавших в список RSCI, это станет своего рода плацдармом для продвижения в Web of Science Core Collection. Однако пока ожидания не оправдались, и отечественные журналы, отобранные в RSCI, не участвуют в расчёте метрик WoS — таких, как импакт-фактор и *h*-индекс. Поэтому публикации в журналах RSCI не рассматриваются с точки зрения управленческих государственных структур как эквивалентные публикациям WoSCC или Scopus, что подтвердил официальный приказ Министерства образования и науки РФ от 26 декабря 2016 г. № 14-2201. Соответственно, при оценке публикационной активности российского автора статья, изданная в журнале, входящем в RSCI, практически не отличается от

обычной публикации в журнале из перечня ВАК и не стимулируется (за редким исключением) материально администрацией вузов.

Здесь необходимо сказать пару слов о РИНЦ. В середине 2010-х годов он значительно расширил свои возможности и, помимо таких показателей, как общее количество зарегистрированных в базе публикаций, суммарное число цитирований, *h*-индекс, содержит ещё около 50 различных метрик. Тем не менее российская библиографическая база данных научного цитирования пока не заслужила серьёзной репутации ни у чиновников, ни у администрации вузов, ни у рядовых учёных [26, с. 14, 15, 119]. В настоящее время регистрация публикаций и цитирований в ней прямо ведёт к неполноте и искажению наукометрических данных. Достаточно сказать, что РИНЦ с готовностью включает в свои базы и учитывает едва ли не любую учебную и методическую литературу, не имеющую отношения к подлинной науке, но способствующую накрутке рейтингов, цитирований и небезызвестного индекса Хирша. Сюда следует добавить неудовлетворительный учёт зарубежных публикаций и цитирований российских авторов, даже если они уже проиндексированы в WoSCC или Scopus. Естественно, что если исходный цифровой материал некорректен, его использование даже с применением сложнейших математических расчётов не даст правильного результата.

Ситуация с оценкой публикационной активности в России осложняется тем, что правила наукометрической игры периодически пересматриваются представителями университетской администрации и федеральными чиновниками обычно в сторону увеличения показателей или снижения финансового стимулирования. Вершиной абсурда стало письмо от 16 января 2018 г. № 007-18.1.2-09/МК-1 главы ФАНО М.М. Котюкова руководителям академических институтов. В нём финансирование организаций и зарплата сотрудников жёстко увязывались с публикационной активностью, которую следовало повысить в 2 раза, в первую очередь за счёт индексируемых журнальных статей. Естественно, это вызвало бурную негативную реакцию научной общественности, указавшей на невозможность простого механического удвоения публикаций без грубой профанации научной работы. К огромному облегчению и радости учёных, указом Президента РФ от 15 мая 2018 г. № 215 ФАНО отстранили от управления РАН, что, однако, не означало прекращения наукометрической отчётности на уровне государственных органов и административных структур университетов и НИИ. При этом никаких стандартов публикационных норм в настоящее время не существует, так как, согласно постановлению Правительства РФ от 11 мая 2017 г. № 553, данный вопрос должны решать учёные

советы вузов и академических институтов самостоятельно. Например, приказом от 17 мая 2017 г. № 491 в Пермском государственном национальном исследовательском университете (ПГНИУ) были утверждены показатели результативности деятельности преподавательского состава и их минимальные (пороговые) значения, согласно которым профессор в год обязан опубликовать хотя бы одну статью в журнале, индексируемом в Web of Science или Scopus, а количество цитирований его работ в подобных изданиях должно быть не менее двух за последние пять лет для представителей естественных наук и не менее одного для гуманитарных (самоцитирование не учитывается). К тому же профессору необходимо иметь ещё не менее пяти цитирований в изданиях, зарегистрированных в РИНЦ. Наконец, каждые пять лет он обязан опубликовать хотя бы одну монографию. За показатели, превышающие эти пороговые требования, в университете начисляются баллы для финансового стимулирования сотрудников. В зависимости от квартиля рейтинга цитируемости журнала в Web of Science и Scopus автор с аффилиацией ПГНИУ получает 150, 120, 110 и 100 баллов при публикации в журнале, относящемся к Q1, Q2, Q3 и Q4 соответственно. В то же время статьи, индексируемые в РИНЦ, дают куда меньше баллов — от 10 до 25 — в зависимости от дециля рейтинга в предметной области. Эти цифры демонстрируют стремление руководства ПГНИУ поощрять прежде всего публикации в высокорейтинговых журналах международного уровня. Аналогично соотношение и цифр цитирования: за зарегистрированную в течение последних пяти лет в Web of Science или Scopus ссылку автор получает 5 баллов, в то время как одна ссылка в РИНЦ "весит" всего 3 балла. За издание дополнительной монографии сверх порогового уровня сотруднику вуза начисляют 50 баллов, а за защиту докторской диссертации — 100. Эти цифры наглядно демонстрируют, с одной стороны, направленность научной политики ПГНИУ, а с другой — несправедливость и однобокость при начислении баллов. Статья, вышедшая в журнале, относящемся к Q1 по классификации WoS, даёт в 3 (!) раза больше баллов, чем научная монография, и в 1,5 раза больше, чем защита докторской диссертации, хотя на то и другое требуется несопоставимо больше труда и времени, нежели на написание и доработку одной журнальной статьи. Если исходить из соображений финансового стимулирования и социального престижа, то, следуя логике научного руководства университета, писать монографии и защищать диссертации не имеет ни малейшего смысла — достаточно регулярно издавать статьи, индексируемые в зарубежных ББД, поскольку даже одна работа, напечатанная в журнале, относящемся к последнему квартилю (Q4),

равноценна монографии. Перед нами наглядная иллюстрация действия закона Гудхарта.

Ещё в большей степени это проявляется при анализе утверждённого 27 апреля 2018 г. Положения о рейтинговой системе оценки деятельности профессорско-преподавательского состава Самарского государственного технического университета. В этом официальном документе монографии, изданной на иностранном языке за рубежом (неважно, в каком издательстве, только не в СНГ), присваивается 60 баллов, а изданной в РФ — всего 18. Сходная картина наблюдается с журнальными публикациями. В зависимости от квартиля баллы начисляются за публикации, индексируемые в WoS: Q1—75 баллов, Q2—50, Q3—30, Q4—20; для публикаций, зарегистрированных в ББД Scopus, цифры пропорционально уменьшены на 10 баллов. Почему допущена такая дискриминация — в документе не поясняется. Российская же периодика котируется чуть ли не на порядок ниже: за статью в журнале из списка ВАК начисляется всего 6 баллов, а за индексируемую в РИНЦ — 4. Публикация в других российских журналах, сборниках трудов и тезисов конференций и вовсе оценивается жалким одним баллом.

Если в Самарском техническом университете симпатии администрации на стороне ББД Web of Science, то в Санкт-Петербургском политехническом университете Петра Великого (СПбПУ) предпочтение отдают ББД Scopus, что наглядно проявляется в выплатах за журнальные публикации. Однако в рейтинговой системе для профессорско-преподавательского состава СПбПУ публикации в изданиях, зафиксированных в обеих зарубежных базах, уравниваются и за них начисляется по 4 балла. За статью в журнале, входящем в список ВАК, автор получает 2 балла, индексируемом в РИНЦ — 1 балл. В данном случае отказ от учёта квартилей представляется неправомерным, а двукратная разница между публикациями в журналах WoS и Scopus и в журналах из списка ВАК недостаточна, так как отечественному автору опубликовать пару статей в местных изданиях на русском языке гораздо проще, чем одну на английском в рейтинговом журнале за рубежом. Здесь следует добавить, что, помимо журнальных публикаций, в рейтинговой системе СПбПУ учитываются также монографии: за изданную на иностранном языке начисляется 6 баллов, на русском — 3 балла, причём престижность издательства не принимается во внимание. Эти цифры кажутся особенно незначительными в сопоставлении с другими показателями рейтинга. Например, за защиту докторской диссертации начисляется 30 баллов, то есть как за 5 монографий или 15 статей в журналах списка ВАК!

Иная картина в НИУ "Высшая школа экономики". 8 декабря 2017 г. здесь вышло Приложение к приказу № 6.18.1-01/0812-04. В нём и в сопутствую-

щих документах упор сделан на публикации, которые индексируются в журналах, относящихся к Q1 и Q2 WoS и Scopus. Причём издания из списка WoS предпочтительнее, так как за статью или обзор в них выплачивают академическую надбавку (до 100 тыс. руб. ежемесячно) в течение двух лет, а за публикацию в журнале из списка Scopus доплата осуществляется только в течение года. Академические надбавки получают авторы монографий (объём — не менее 7 авт. л. и не более четырёх авторов на книгу), опубликованных наиболее престижными мировыми научными издательствами (Brill, Harvard University Press, Routledge и другие). Сходные правила действуют при учёте опубликованных докладов и статей в сборниках конференций; учитываются (индивидуально) публикации исторических источников, архивных материалов, которые сопровождаются переводом и/или подробным научным комментарием. За публикации назначаются баллы, необходимые для прохождения аттестации: для профессора ВШЭ пороговый балл составляет 18, для ассистента — 12 (статья из перечня WoSCC/Scopus даёт 6 баллов).

Что касается ведущего вуза страны — МГУ, то здесь отсутствуют единые требования к публикационной активности сотрудников и профессорско-преподавательского состава. Каждый факультет выстраивает свою политику в этом вопросе и использует свою методику, зачастую не подкреплённую единой базовой основой. Ещё в 2016 г. эта ситуация подверглась справедливой критике [27], но с тех пор существенных изменений к лучшему так и не произошло.

В системе академических институтов РАН наблюдается несколько большее единообразие, поскольку в основу оценки публикационной активности положена схема ПРНД 2006 г., но полного совпадения метрик нет нигде. Так, согласно утверждённому 14 сентября 2017 г. Положению об оценке эффективности деятельности научных работников в Институте общей и экспериментальной биологии (ИОЭБ) СО РАН, были поставлены целевые государственные задания на два года вперёд, то есть до сентября 2019 г. По этому документу старший научный сотрудник обязан иметь не менее 15 научных трудов (монографий, статей в журналах, индексируемых в международных и российских ББД, патентов на изобретения), опубликованных за последние пять лет, из которых треть должна выйти в журналах, индексируемых WoS и Scopus. За это руководство института назначило стимулирующие выплаты, которые рассчитываются по следующим критериям. За публикацию статьи в рецензируемом журнале с импакт-фактором $> 0,2$ устанавливается балл, равный импакт-фактору журнала, рассчитанному Web of Science и умноженному на 45. За публикацию статьи в журналах, имеющих импакт-фактор менее 0,2, начисляется 9 баллов, за публикацию ста-

тии в центральных и зарубежных журналах, не имеющих импакт-фактора, — 6 баллов. За монографии, учебники и учебные пособия устанавливается балл, равный объёму издания в печатных листах, умноженному на 2. Обязательные условия учёта подобной печатной продукции — указание авторов на аффилиацию с ИОЭБ СО РАН, тираж не менее 500 экземпляров и объём не менее 10 печ. л.

В Институте металлургии (ИМЕТ) УрО РАН, согласно приказу от 14 февраля 2018 г. № 6, действуют иные правила. За публикацию статьи в журнале, включённом в ББД РИНЦ, WoS или Scopus, установлен балл 60, умноженный на импакт-фактор журнала (это один из редких примеров отсутствия дискриминации РИНЦ). За публикацию статьи в журнале, не имеющем импакт-фактора, но входящем в перечень ВАК, или в журнале с импакт-фактором менее 0,2 начисляется 10 баллов, за публикацию статьи в журнале, не входящем в перечень ВАК, или в сборнике научных трудов — 6 баллов. Кроме того, в ИМЕТ УрО РАН гораздо выше ценят монографии и учебники, поскольку для них установлен балл, равный объёму монографии в печатных листах, умноженному на 5.

Подобные примеры легко продолжить. Всё говорит о том, что единая продуманная политика оценки научных публикаций в стране отсутствует, здесь царит, фигурально выражаясь, "наукометрическая анархия". Государственные органы и вузовская/институтская администрации задают количественные наукометрические параметры сверху, обычно никак не подкрепляя их аргументами и предварительными расчётами. Поэтому, прежде чем спускать нормативные документы с наукометрическими показателями, руководству наукой на всех уровнях следует помнить, что методики их расчёта несовершенны и не могут полностью заменить экспертную оценку [28, с. 7; 29; 30, с. 40, 76–77, 106, 140], хотя она более затратна по всем параметрам и не лишена субъективности. Причём чем примитивнее наукометрические показатели и чем их меньше, тем более грубо/искажённо они отражают реальный вклад в науку публикаций конкретного автора.

В связи с этим представляется целесообразным дальнейшее совершенствование наукометрического инструментария и постепенный отход от фетишизации журнальных публикаций из списков WoSCC/Scopus, которые систематически занижают показатели России [31, с. 56, 57]. Необходимо, с одной стороны, использовать всю номенклатуру научных публикаций, прописанных в ГОСТах (исключив тезисы докладов и учебно-методическую литературу, но включив авторефераты и диссертации), а с другой — активнее переходить к альтернативным библиометрическим базам. Перспективной представляется поисковая система Google Scholar (GS). Пока её используют достаточно редко, хотя

в некоторых вузах начинают применять в наукометрической отчётности. Согласно приказу ректора НИИУ МЭИ от 15 мая 2018 г. № 228, показатели GS идут вслед за WoSCC и Scopus. Этот крупнейший поисковик располагает такими показателями, как количество статей, цитат, *h-index*, *i10-index*, и может быть подспорьем в наукометрической оценке качества НИР [32]. Google Scholar обычно оперативнее и полнее отслеживает ссылки на работы российских учёных, чем другие ББД. Как показало новейшее исследование зарубежных специалистов, данные цитирования GS, по существу, представляют собой расширенный набор показателей WoS и Scopus с большим дополнительным охватом во всех областях [33]. Несомненный плюс этой поисковой системы — её безвозмездность и возможность автору пополнять список своих научных работ. Единственной серьёзной проблемой для вузовской и институтской администрации в случае принятия на вооружение GS станет фильтрация и удаление из авторских профилей сотрудников продублированных данных, ненаучной литературы, публикаций в "хищных" и "мусорных" журналах. РИНЦ, если использовать его как полноценную ББД для отечественных авторов, нуждается в серьёзных преобразованиях, о чём неоднократно говорилось в научной литературе.

Рекомендации РАН и некоторых авторов [34, с. 149, 150; 35, с. 71; 9, с. 30] обратиться к показателям бурно развивающейся в последнее десятилетие альтернативы для анализа публикационной активности кажутся преждевременными из-за возможностей лёгкого манипулирования данными [36, с. 117]. Пожалуй, единственный критерий реальной ценности работы, сопоставимой с цитированием, — платная загрузка статей с сайта журнала. Человек, незаинтересованный в информации, помещённой в статью, скорее всего, не будет выкладывать за неё от 10 долл. до 35 евро.

Отдельная большая проблема — цитируемость. Общий недостаток наукометрических расчётов — однократный учёт ссылки на работу учёного. Разумеется, есть существенная разница: сделана ссылка 1 раз или, допустим, 10. Это важный качественный показатель, который до сих пор игнорируется в расчётах библиометрических баз. Но вряд ли справедлив и другой случай, при котором ссылка на конкретную страницу в энциклопедии даёт цитирование всем её авторам (а их может быть несколько десятков). Из наукометрических расчётов однозначно следует исключить самоцитирование и обязательно учитывать специфику научной дисциплины, поскольку от этого в значительной мере зависит количество ссылок. Наконец, нельзя не упомянуть проблему негативных ссылок. Доходит до абсурда: негативная ссылка, которую, по идее, после проверки экспертами следует учиты-

вать со знаком минус, наоборот, приносит некомпетентному автору дополнительное цитирование. В свою очередь, указание на то, что подобных ссылок немного, они не меняют общей статистики и их не надо классифицировать, — не аргумент. И вот почему: если вовремя не остановить некорректную информацию, то она будет размножаться, заражая тексты других учёных, особенно молодых.

Проведённый анализ показывает, что в настоящее время ситуация с использованием наукометрических показателей для аттестации публикационной работы профессорско-преподавательского состава российских университетов и сотрудников академических институтов выглядит неудовлетворительно. В таких условиях говорить об эффективном управлении качеством научной работы не приходится (за редким исключением). Да, совершенствование наукометрических критериев может потребовать дополнительной скрупулёзной работы и значительных затрат, индивидуальной "подгонки" наукометрических критериев под каждый вуз/институт, но в результате может появиться куда более объективная и справедливая система оценки НИР.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Налимов В.В., Мульченко З.М.* Наукометрия. Изучение науки как информационного процесса. М.: Наука, 1969.
2. *Либенсон В.С.* Шкала для оценки значимости научных работ // Проблемы деятельности учёного и научных коллективов. Вып. 4. Л.: Наука, 1971. С. 300-304.
3. *Котляров И.Д.* Новый метод оценки продуктивности и научной деятельности // Библиосфера. 2010. № 2. С. 60-66.
4. *Арефьев П.Г.* Публикационная активность, возможности роста научного продукта и традиционный русский вопрос "Что делать?" // Университетская книга. 2013. № 10. С. 49-55.
5. *Арутюнов В.В.* Особенности рейтинга цитируемости российских учёных по версии РИНЦ // Научные и технические библиотеки. 2015. № 5. С. 29-44.
6. *Земсков А.И.* Библиометрия: взгляд на проблему. Сравнение уровня цитирования статей в различных странах // Научные и технические библиотеки. 2014. № 9. С. 22-44.
7. *Мотрошилова Н.В.* Кривые зеркала, отражающие друг в друге: недоброкачественные сегменты наукометрии // Наука. Инновации. Образование. Вып. 10. М.: Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере, 2011. С. 93-112.
8. *Mongeon P., Paul-Hus A.* The Journal Coverage of Bibliometric Databases: A Comparison of Scopus and Web of Science // Scientometrics. 2016. V. 106. № 1. P. 213-228.
9. Доклад о состоянии фундаментальных наук в Российской Федерации и о важнейших научных достижениях российских учёных в 2016 году. М., 2017. <https://roscongress.org/materials/doklad-o-sostoyanii-fundamentalnykh-nauk-v-rossiyskoy-federatsii-i-ovazhneyshikh-nauchnykh-dostizhe/> (дата обращения 21.12.2018 г.).
10. *Польдин О.В., Матвеева Н.Н., Стерлигов И.А., Юдкевич М.М.* Публикационная активность вузов: эффект проекта "5-100" // Вопросы образования. 2017. № 2. С. 10-33.
11. *Каблов Е.Н.* Право на рейтинг. Как оценить интеллектуальный ресурс России? // Поиск. Еженедельная газета научного сообщества. 2014. № 45-46. С. 11.
12. *Chrystal K.A., Mizen P.D.* Goodhart's Law: Its Origins, Meaning and Implications for Monetary Policy // Essays in Honour of Charles Goodhart. 2003. V. 1. P. 221-243.
13. *Shoaib S., Mujtaba B.* Perverse Incentives and Peccable Behavior in Professionals — A Qualitative Study of the Faculty // Public Organization Review. 2018. V. 18. № 4. P. 441-459.
14. *Захарчук Т.В.* Оценка научного труда в библиотечно-информационной сфере // Научные и технические библиотеки. 2017. № 8. С. 18-27.
15. *Цветкова Л.А., Комарова А.В.* Новые критерии эффективности участников исследовательской деятельности и распорядителей бюджетных средств на исследования и разработки // Экономика науки. 2015. № 4. С. 270-281.
16. *Гуров А.Н., Гончарова Ю.Г., Бубякин Г.Б.* Открытый доступ к научным знаниям: состояние, проблемы, перспективы развития // Научно-техническая информация. Сер. 1. Организация и методика информационной работы. 2016. № 4. С. 10-16.
17. *Исаева Т.Е., Чуриков М.П., Котляренко Ю.Ю.* Эффективность оценивания деятельности преподавателей вузов: сравнение отечественных и зарубежных методик // Науковедение. 2015. № 3. С. 1-20.
18. *Чеботарёв П.Ю.* Наукометрия: как с её помощью лечить, а не калечить? // Управление большими системами / Сборник трудов "Наукометрия и экспертиза в управлении наукой". Вып. 44. М.: ИПУ РАН, 2013. С. 14-31.
19. *Москалёва О.В.* Научные публикации как средство коммуникации, анализа и оценки научной деятельности // Руководство по наукометрии: индикаторы развития науки и технологии. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. С. 110-186.
20. *Парфёнова С.Л.* Подходы к анализу публикаций российских исследователей, написанных в соавторстве // Материалы 5-й Международной научно-практической конференции "Научное издание международного уровня-2016: решение проблем издательской этики, рецензирования и подготовки публикаций". Москва, 17-20 мая 2016 г. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. С. 225-236.
21. *Иванов А.Б., Петров В.Г.* Технологии увеличения индекса Хирша и развития имитационной науки // В защиту науки. 2016. № 17. С. 38-51.

22. Гринёв А. В. Научные публикации и наукометрические показатели как объект нечистоплотного бизнеса // Вестник РАН. 2018. № 10. С. 908-917.
23. Beall J. B. Predatory Publishers Threaten the Integrity of Research and Scholarly Communication // Материалы 5-й Международной научно-практической конференции "Научное издание международного уровня-2016: решение проблем издательской этики, рецензирования и подготовки публикаций". Москва, 17–20 мая 2016 г. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. С. 20-24.
24. Москалёва О. В. РИНЦ и RSCI — дополнение или замена? // Материалы 5-й Международной научно-практической конференции "Научное издание международного уровня-2016: решение проблем издательской этики, рецензирования и подготовки публикаций". Москва, 17–20 мая 2016 г. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. С. 195-201.
25. Мазов Н. А., Гуреев В. Н., Каленов Н. Е. Некоторые оценки списка журналов Russian Science Citation Index // Вестник РАН. 2018. №. 4. С. 322-332.
26. Фоминых К. С. Потенциал индексов цитирования в системе социального управления качеством научной деятельности. Дисс. на соиск. уч. степ. канд. социол. наук. М., 2017.
27. Кривичев А. И., Сметанина Т. П. Оценка методического подхода к составлению рейтинга научных сотрудников Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова // Научные исследования экономического факультета. Электронный журнал. 2016. Вып. 4. С. 80-95. <https://istina.msu.ru/publications/article/27229347/>
28. Гиляревский Р. С. Публикационная активность как оценка научных достижений // Научно-техническая информация. 2014. № 8. С. 1-9.
29. Свердлов Е. Д. Берегись! Высокий импакт-фактор // Вестник РАН. 2018. № 6. С. 531-538.
30. Жэнгра И. Ошибки в оценке науки, или Как правильно использовать библиометрию. М.: Новое литературное обозрение, 2018.
31. Бондарь В. В., Григорян Л. А., Марголин Л. Н., Фарафонов В. В. Полнота отражения научной информации международными реферативными системами // Материалы Международной конференции к 65-летию ВИНТИ РАН "Информация в современном мире". Москва, 26–27 октября 2017 г. М.: ВИНТИ РАН, 2017. С. 54-61.
32. Pitsolanti M., Papadopoulou F., Tselios N. A Scientometric Evaluation of 50 Greek Science and Engineering University Departments using Google Scholar // Journal of Scientometric. 2018. V. 7. № 1. P. 9-18.
33. Martín-Martín A., Orduna-Malea E., Thelwall M., López-Cózar E. D. Google Scholar, Web of Science, and Scopus: a systematic comparison of citations in 252 subject categories // Journal of Informetrics. 2018. V. 12. № 4. P. 1160-1177.
34. Москалёва О. В. Научные публикации как средство коммуникации, анализа и оценки научной деятельности // Руководство по наукометрии: индикаторы развития науки и технологии. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. С. 110-186.
35. Благинин В. А., Миронов Д. С. Концептуальные основы разработки качественных наукометрических индикаторов // Глобальный научный потенциал. 2017. № 12. С. 71-73.
36. Мазов Н. А., Гуреев В. Н. Альтернативные подходы к оценке научных результатов // Вестник РАН. 2015. №. 2. С. 115-122.

USING SCIENTOMETRICS TO ESTIMATE PUBLICATION ACTIVITY IN MODERN RUSSIA

© 2019 A.V. Grinev

Peter the Great St-Petersburg Polytechnic University, St-Petersburg, Russia

E-mail: agrinev1960@mail.ru

Received 04.01.2019

Revised version received 04.01.2019

Accepted 06.05.2019

This article analyzes how state and administrative structures solve the problem of assessment by scientometric indicators specifically of the work of the faculty of Russian universities and specialists of research institutes of the Russian Academy of Sciences: how it is solved by. Past decades' attitudinal evolution in Russia toward scientometric indicators is shown, the main drawbacks of using scientometric criteria are identified, and possible solutions to those drawbacks are proposed.

Keywords: scientific publication, science policy, scientometric, PRND, RSCI, Web of Science, Scopus, Google Scholar.

ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

О ПРОБЛЕМЕ НЕОХРАНЯЕМОГО СОДЕРЖАНИЯ НАУЧНОГО
ПРОИЗВЕДЕНИЯ, ИЛИ НУЖНА ЛИ "СОБСТВЕННОСТЬ" НА ИДЕИ

© 2019 г. Е.А. Салицкая

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, Москва, Россия
E-mail: salitskaya@bmstu.ru

Поступила в редакцию 24.05.2019 г.
Поступила после доработки 10.06.2019 г.
Принята к публикации 17.06.2019 г.

В статье представлен правовой взгляд на проблему авторства в науке. Произведение науки рассматривается в качестве объекта авторского права, поднимается проблема неохраняемого авторским правом содержания научного произведения, раскрываются понятия авторства и плагиата. Кроме того, уделяется внимание высказываемым в литературе предложениям по обеспечению охраны содержания научных произведений, анализируется исторический опыт разработки законопроектов о научной собственности. В завершение автор формулирует ряд выводов относительно целесообразности предоставления правовой охраны элементам содержания научных произведений и природы соответствующих прав.

Ключевые слова: произведение науки, авторское право, авторство, плагиат, неохраняемое содержание научного произведения, научные идеи, научная собственность.

DOI: <https://doi.org/10.31857/S0869-587389101003-1011>

В процессе научного творчества исследователи редко задумываются о том, какие из создаваемых ими результатов пользуются правовой охраной, а какие беззащитны перед стремлением окружающих использовать их в собственных научных или предпринимательских целях. Хотя сегодня понятие "интеллектуальная собственность" употребляется почти повсеместно и всё больше учёных осознают, что они обладают определёнными правами на результаты своего научного труда, немногие из них имеют чёткое представление, о каких именно результатах и правах идёт речь. Лучше осведомлены о принципах правовой охраны и порядке её получения специалисты технического профиля, чьи разработки охраняются патентным правом. Об-

шеизвестно, что получение патента обеспечивает монополию на использование изобретения, а выдача патента осуществляется компетентным государственным органом. В случае авторских прав на произведения науки вопрос о наличии правовой охраны решается не столь очевидно.

Что именно в научном произведении охраняется авторским правом, а на какие элементы произведения науки авторско-правовая охрана не распространяется, нуждается ли в совершенствовании действующая система правовой охраны представленных в литературной форме результатов научного труда — вот те вопросы, ответить на которые предполагается в настоящей статье.

О ПОНЯТИЯХ АВТОРСТВА И ПЛАГИАТА

Традиционно за пределами юридического сообщества институт авторского права ассоциируется с произведениями художественной литературы и искусства и их авторами. Произведения науки в качестве объектов авторских прав рассматривают реже. И это касается не только таких сложно поддающихся восприятию в качестве охраняемых результатов интеллектуальной деятельности научных произведений, как доклады и лекции, но и произведений науки, выраженных в письменной форме.



САЛИЦКАЯ Елена Александровна — кандидат юридических наук, начальник отдела правового сопровождения интеллектуальной собственности Центра интеллектуальной собственности, преподаватель кафедры "Юриспруденция, интеллектуальная собственность и судебная экспертиза" МГТУ им. Н.Э. Баумана.

А ведь последние представляют собой те же произведения литературы, только научного содержания. Однако парадокс состоит в том, что иногда знание того, что исследователю принадлежат авторские права на созданное им произведение (монографию, научную статью, учебное пособие) оказывается хуже незнания. Причина этого парадокса кроется в понятиях "авторство" и "плагиат".

В поле действия норм научной этики понятие "авторство" употребляется в отношении любых результатов исследовательского труда, будь то опубликованная монография или положенная в её основу научная теория. Но с точки зрения закона право авторства — это определённая правовая категория, и возникает оно только в отношении определённого круга объектов.

Согласно ст. 1255 Гражданского кодекса Российской Федерации (ГК РФ) автору произведения принадлежат следующие права: исключительное право на произведение; право авторства; право автора на имя; право на неприкосновенность произведения; право на обнародование произведения¹. Таким образом, *право авторства* — это одно из интеллектуальных прав, принадлежащих автору произведения литературы, науки или искусства, под которым понимается право признаваться автором произведения (п. 1 ст. 1265 ГК РФ). Хотя российское законодательство не содержит дефиниции понятия "произведение", а приведённый в п. 1 ст. 1259 ГК РФ перечень объектов авторских прав является открытым, ряд традиционных результатов научного труда выпадает из сферы охраны авторского права. В соответствии с п. 5 ст. 1259 ГК РФ авторские права не распространяются на идеи, концепции, принципы, методы, процессы, системы, способы, решения технических, организационных или иных задач, открытия, факты, языки программирования, геологическую информацию о недрах. Некоторые из указанных объектов изъяты из сферы охраны авторского права по той причине, что их охрана может быть обеспечена в рамках иных правовых институтов. Например, процессы, системы, способы, решения технических, организационных или иных задач могут быть объектами патентных прав — изобретениями и полезными моделями, или особых прав — охраняться в качестве секретов производства. В то же время такие объекты, как научные открытия, идеи, концепции, принципы, теории и методы, выпадают из сферы охраны, предоставляемой интеллектуальными правами.

Таким образом, с позиции права, авторство признаётся и охраняется в отношении научного произ-

ведения в целом (статьи, монографии) как формы представления научного результата. Однако в отношении научной теории, положенной в основу произведения, изложенной в нём идеи, описанных методов исследования как самостоятельных результатов труда учёного право авторства не возникает. Иными словами, представление тех же в научном плане результатов другим лицом с использованием лексически отличной формы (слов и оборотов речи) с юридической точки зрения нарушением авторства не является. Дело в том, что авторское право охраняет именно словесную форму выражения идей. Сама же идея, однажды обнародованная, уже не может оставаться в исключительном владении автора: её могут пересказывать, интерпретировать или развивать, причём любое её изложение в иной словесной форме не будет считаться нарушением авторского права.

Итак, с позиции авторско-правовой охраны расхожее словосочетание "позаимствовать идею" оказывается лишённым смысла. Если с языковой точки зрения позаимствовать идею действительно можно, то институту авторского права понятие заимствования идеи неизвестно. Но что в этом случае следует понимать под плагиатом?

В российском гражданском законодательстве понятие "плагиат" не употребляется — это категория уголовного права. Согласно п. 1 ст. 146 Уголовного кодекса РФ под плагиатом понимается присвоение авторства. Надо отметить, что уголовным преступлением плагиат является только в том случае, если это деяние причинило крупный ущерб автору или иному правообладателю². Таким образом, *плагиат* — это присвоение авторства. При этом о личности автора и об авторстве можно говорить применительно только к тем объектам, которые, во-первых, являются охраняемыми результатами интеллектуальной деятельности (включены в перечень ст. 1225 ГК РФ), во-вторых — результатами интеллектуальной деятельности, в отношении которых возникает право авторства³. Следовательно,

² Деяния, предусмотренные настоящей статьёй, признаются совершёнными в крупном размере, если стоимость экземпляров произведений или фонограмм либо стоимость прав на использование объектов авторского права и смежных прав превышают 100 тыс. руб., а в особо крупном размере — 1 млн руб.

³ Согласно Гражданскому кодексу РФ исключительное право, которое является имущественным, признаётся в отношении всех охраняемых результатов интеллектуальной деятельности. В то же время личные неимущественные права, к которым относится право авторства, существуют только в случае, когда это прямо указано в соответствующей норме Кодекса (посвящённой конкретному результату интеллектуальной деятельности). Право авторства не возникает в отношении таких охраняемых результатов интеллектуальной деятельности, как секреты производства, фонограммы, сообщения в эфир или по кабелю передач.

¹ В случаях, предусмотренных Кодексом, автору произведения также принадлежат другие права, в том числе право на вознаграждение за служебное произведение, право на отзыв, право следования, право доступа к произведениям изобразительного искусства.

в отношении научных открытий, идей, концепций, принципов, теорий и методов термин "плагиат" так же не применим, как и категория "авторство".

Однако означает ли это, что законодатель не проявил должной заботы об исследователях и нормы российского права нуждаются в изменениях? Ответ на этот вопрос не столь очевиден, как может показаться.

О ПРОБЛЕМЕ НЕОХРАНЯЕМОГО СОДЕРЖАНИЯ ПРОИЗВЕДЕНИЯ НАУКИ

Авторское право на произведение науки, литературы или искусства возникает в силу самого факта его создания при условии, что оно выражено в какой-либо объективной форме (п. 3 ст. 1259 ГК РФ), соблюдения же каких-либо формальностей в целях приобретения авторских прав на произведение не требуется. Подчеркну, что форма выражения необязательно должна быть письменной: выразить произведение объективно можно, и выступив с устным научным докладом на конференции, и сделав аудиозапись у себя в кабинете. Но какой бы способ объективизации ни выбрал исследователь, ключевое условие предоставления авторско-правовой охраны произведению — наличие объективной формы его выражения, которая и охраняется авторским правом.

Немецкий философ И.Г. Фихте писал, что в каждой книге можно различать физическое начало, то есть бумагу с напечатанными на ней знаками, и духовное. В свою очередь духовное начало книги, по Фихте, также имеет двоякую природу, включая содержание, то есть мысли, которые она преподносит, и форму их изложения — особенности их сочетания, манеру и обороты речи, словесное выражение. Продавая книгу, автор теряет исключительные права на высказанные в ней мысли — они становятся всеобщим достоянием. "Но то, на что он, безусловно, сохраняет право, что по своей природе неотчуждаемо, — это форма выражения его мыслей: она индивидуальная и навсегда остаётся достоянием автора. Усваивая чужие мысли, мы придаём им собственную форму, присваивая чужую форму, мы совершаем плагиат" [цит. по: 1, с. 27].

Мысль, высказанная Фихте, представляется весьма точной: авторское право охраняет лексическую форму выражения идей автора. В свою очередь идеи и мысли, которые в случае научного произведения могут представлять собой теорию, метод и даже открытие, содержащиеся в обнародованном произведении, становятся достоянием общества — свободно развиваются и перерабатываются без разрешения автора. Упоминание автора, впервые озвучившего научную идею, которая развивается или перерабатывается в более позднем произведении науки, в случае, когда первоначальный текст не цитируется (не приводится дословно),

является актом доброй воли, соблюдением норм научной этики. Юридической обязанности указать лицо, высказавшего научную идею (в устной или письменной форме), не возникает, поскольку законодательством не предусмотрено особого права на идею. В советское время на отсутствие особого права на идею обращала внимание Е.А. Кожина: "Авторское право не знает какого-то, в частности особого, права на идею, на мысль данного произведения" [2, с. 14].

Невозможность обеспечить охрану научных теорий, принципов и методов в рамках института авторского права обусловила появление и развитие в научной литературе концепций, в основе которых лежало стремление предоставить правовую охрану элементам содержания научных произведений как посредством инструментов авторского права, так и вне этого правового института.

В советское время глубокое исследование вопроса охраны научных произведений провёл В.Я. Ионас, который писал, что к научным результатам, содержащим предпосылки для возникновения особого субъективного гражданского права на них, относятся все компоненты научного произведения, характеризующие его новизну и творческий характер, а именно постановка новой проблемы, метод исследования, научный факт, систематизация, гипотеза и теория, интерпретация и научный эксперимент [1, с. 107]. Учёный считал, что каждый из названных элементов обладает самостоятельной научной ценностью, не требует для своего существования ни устного, ни письменного научного произведения и может быть использован без нарушения авторского права на само произведение. Анализируя природу научных результатов и практику научных организаций, В.Я. Ионас пришёл к выводу о необходимости введения в советское законодательство института "право на научное достижение". Предлагавшиеся для включения в законодательство положения предусматривали закрепление за исследователем только одного права на научное достижение, не являющееся открытием, — права авторства. Однако ни в советском, ни в российском законодательстве подобная норма так и не появилась.

В современной юридической литературе эволюцию учения о форме и содержании произведения в доктрине авторского права и проблему охраноспособности содержания научных произведений подробно исследовал А.В. Кашанин [3]. Он отмечает, что, как и любая научная теория, концепция охраняемой формы и неохраняемого содержания произведения была сформулирована в конкретном рациональном контексте с целью преодоления специфических затруднений, с которыми столкнулась доктрина авторского права на определённой стадии развития, и представляет собой только одну из форм уточнения признаков, позволяю-

ших определить объект авторско-правовой охраны. А.В. Кашанин приходит к выводу, что идейное ядро научного произведения всегда остаётся неохраноспособным. Определяя факторы, не позволяющие признать абстрактные идеи самостоятельным объектом авторско-правовой охраны, он указывает на отсутствие в авторском праве специальных юридических средств, которые позволили бы эффективно отграничивать абстрактные идеи одну от другой в целях их монополизации. Подчёркивается, что выделение идейного содержания произведения науки представляет собой операцию, которая предполагает интерпретацию текста анализирующим его человеком, который неизбежно приходит к собственному видению содержания текста (которое могло и не предполагаться автором) [3].

В то же время А.В. Кашанин считает, что индивидуальные неповторимые черты произведения науки, которые находят своё выражение в стиле и способах аргументации, подборе примеров, логической взаимосвязи положений и последовательности выводов, охраноспособны в соответствии с п. 5 ст. 1259 ГК РФ [3]. Таким образом, неохраноспособным остаётся только идейное ядро научного произведения, которое составляют идеи, концепции, принципы, методы, процессы, системы, способы, решения задач, открытия и факты.

Схожей позиции придерживаются В.Н. Штенников и И.А. Беляева. Они считают, что если постановка научной проблемы, метод исследования, научные факты, их интерпретация и систематизация, а также гипотеза и теория, являясь элементами содержания, авторским правом не охраняются, то такие элементы формы, как язык научного произведения, принятая автором последовательность изложения, логика, система раскрытия научных идей и расположение материала предполагают охрану. На этом основании делается вывод о неоправданности абсолютного отказа от охраны содержания произведения и противоречивости постулата об охране формы произведения. Более корректным, по мнению этих авторов, было бы положение об "охране основного содержания произведения" [4, с. 43]. Однако, как представляется, к заключению об охраноспособности указанных индивидуальных черт научного произведения приводит и последовательное применение концепции об охраняемой форме и неохраняемом содержании произведения, поэтому выводы о необходимости отказа от неё не кажутся достаточно обоснованными.

Высказываются в литературе и иные, выходящие за пределы института авторского права мнения относительно обеспечения охраны элементов содержания научного произведения. Так, Г.В. Кондрашкина полагает, что практическая реализация содержания научных произведений должна осуществляться исключительно с разрешения

их авторов и/или при их непосредственном участии в такой реализации и/или с осуществлением ими авторского надзора [5]. Но даже если признать недостаточность инструментов авторского права для обеспечения охраны научных идей, поддержать указанную точку зрения вряд ли можно. Во-первых, введение такого рода нормы противоречит принципу свободы научной и исследовательской деятельности, имманентно заложенному в Гражданском кодексе. Законодатель намеренно исключил из сферы охраны как авторским, так и патентным правом открытия, научные теории, концепции, принципы и методы (п. 5 ст. 1259, п. 5 ст. 1350 ГК РФ). Предусмотрено свободное использование произведений в научных и учебных целях (ст. 1274 ГК РФ), не признаётся нарушением исключительного права на изобретение (полезную, модель, промышленный образец) проведение научного исследования или эксперимента в отношении объекта, в котором оно использовано (п. 2 ст. 1359 ГК РФ). Во-вторых, попытка распространить авторско-правовую охрану на содержание произведений вступает в противоречие с правовой природой этого института, она чревата перенесением принципов патентного права на сферу авторского права: "Содержание произведения не может быть оригинальным (неповторимым). Следовательно, его охрана авторским правом в отрыве от формы невозможна. Выведение из-под охраны авторским правом идей и фактов обусловлено необходимостью обеспечить баланс между принципом свободы слова и информации и принципом защиты авторских прав" [6, с. 21].

Таким образом, изменение существующего института авторского права в целях обеспечения охраны элементов содержания научного произведения представляется нецелесообразным.

СУДЬБА ЗАКОНОПРОЕКТОВ О НАУЧНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Наличие в произведении науки исследовательского результата (идеи), который сам по себе авторским правом не охраняется, заключает в себе как минимум две правовые задачи. Первая, о которой здесь уже шла речь, сводится к тому, как обеспечить связь автора научного произведения с высказанными в нём идеями и мыслями, закрепить его авторство в отношении них. Эта задача охватывает неимущественные интересы авторов научных произведений, связанные с удовлетворением их моральных потребностей. Вторая задача, напротив, сопряжена с имущественными интересами учёных, получивших прорывные или передовые научные результаты и представивших их в своих произведениях. В случае, если подобный результат не был обеспечен правовой охраной за рамками института авторского права (например, путём получения патента на изобретение), любое лицо смо-

жет использовать его без разрешения исследователя-автора, в том числе в коммерческой деятельности, без выплаты вознаграждения.

Очевидно, что описанный в произведении прорывной научный результат, не обеспеченный охраной патентными правами по причине его фундаментального характера⁴ либо в силу нежелания или неумения автора обратиться за получением патента, может стать основой не одной промышленно применимой разработки, повлечь колоссальные изменения в жизни общества и экономике. При этом материальную выгоду от технологических новшеств получают коммерческие компании, внедрившие инновацию, в то время как учёный, заложивший фундаментальную основу прогресса, не будет обладать правом на участие в прибылях от практического использования его научного достижения. Несправедливость подобной ситуации отмечается не только исследователями, но и законодателями. На протяжении истории не раз предпринимались попытки законодательно обеспечить имущественные интересы исследователей в отношении их научных достижений. Ведь эта проблема не нова.

Один из наиболее ценных результатов научного труда, который может быть описан учёным в научном произведении, — научное открытие. В то же время открытия не признаются интеллектуальной собственностью и не охраняются интеллектуальными правами ни в России, ни в подавляющем большинстве зарубежных государств. Это означает, во-первых, что само по себе открытие чего-либо — явления, закономерности, свойства, существующего в природе, — не может быть запатентовано, во-вторых, что лицо, создавшее промышленно применимую разработку на основе научного открытия, не несёт по отношению к первооткрывателю каких-либо юридических обязанностей. Такое лицо может получить патент на разработку, использовать её с целью извлечения коммерческой выгоды без согласия и даже уведомления первооткрывателя. Не возникает у разработчика промышленно применимого решения и обязанности обеспечить участие первооткрывателя в прибыли от коммерческого использования решения, в основе которого лежит научное открытие. Наконец, не обеспечены каким-либо правовым механизмом нематериальные интересы первооткрывателя, связанные с признанием его авторства в отношении научного открытия.

⁴Условием патентоспособности изобретения наравне с новизной и изобретательским уровнем является промышленная применимость, то есть возможность использовать данное техническое решение в промышленности, сельском хозяйстве, здравоохранении, других отраслях экономики или в социальной сфере. Таким образом, научно-технические достижения, имеющие абстрактно-теоретический характер, не могут быть обеспечены охраной путём получения патента на изобретение.

Обозначенная проблема привлекла пристальное внимание в первой половине XX в., когда европейскими законодателями предпринимались попытки ввести охрану так называемой научной собственности. В апреле 1922 г. французский юрист Дж. Бартелеми [7] представил в парламент Франции проект закона о научной собственности [8]. В проекте предлагалось ввести "патент на принцип", который давал бы автору научного открытия право участвовать в выгодах, получаемых от его использования. В это же время другой проект, предусматривавший охрану открытий, был разработан и внесён в парламент французской Конфедерацией работников умственного труда. В отличие от проекта Бартелеми, проект конфедерации не предусматривал существенного изменения патентного законодательства, а основывался на необходимости признания самостоятельного права собственности на научные открытия. Предлагалось признать за авторами исключительное право на извлечение выгод из их открытий и изобретений. При этом указанное право не должно было стать правом исключительного пользования, то есть авторы не могли запретить промышленное или коммерческое обращение своих произведений [9, с. 171].

Хотя оба проекта не получили поддержки во французском парламенте, они не были похоронены. Французское правительство передало их в сформированный Лигой Наций Комитет по интеллектуальному сотрудничеству. Особо отмечалось, что создание системы охраны научной собственности в какой-то одной стране было бы губительным для национальной промышленности, поэтому речь должна идти о международной системе охраны [10]. Признавая значимость обеспечения справедливого участия учёных в доходах от результатов их творческого труда, французское правительство выражало готовность содействовать решению проблемы научной собственности. В рамках Лиги Наций был образован специальный подкомитет для изучения проблемы авторского права на художественные, научные и литературные произведения, в который вошли представители Бельгии, Соединённых Штатов, Италии и Испании, ответственным за правовое исследование проблемы научной собственности был назначен итальянский сенатор Ф. Руффини [11, р. 1854]. Результатом работы подкомитета стал представленный профессором Руффини проект международной конвенции по охране научных открытий. Ключевые положения проекта сводились к следующему.

Предусматривалось создание международного союза по охране прав авторов открытий и изобретений, таким образом должен был быть устранён риск ущемления интересов экономики отдельно взятой страны. Устанавливалась свобода промышленного или коммерческого применения открытий и изобретений, однако с сохранением прав авторов на экономические выгоды от их использования. Кроме того,

предполагалась возможность установления приоритета открытия или изобретения путём посылки специального конверта в Международное бюро и выдачи в качестве доказательства права автора *патента на принцип*. Следует отметить, что в проекте Ф. Руффини речь шла об открытиях и изобретениях, "которые вследствие их специфически научного характера изъяты из-под действия охраны, предоставляемой произведениям промышленности, искусства и литературы" [9, с. 171].

С позиции права как французские законопроекты, так и разработанный в рамках Лиги Наций проект международной конвенции оказались несостоятельными. Все они обладали внутренним противоречием, проистекающим из попытки наделить существующие правовые институты функциями, которые не соответствовали их природе. С одной стороны, авторское право распространялось на содержание научных произведений, с другой — размывались критерии, применяемые в патентном праве. Право научной собственности распространялось на идею, как в патентном праве, а не на форму, как в авторском, причём возникало оно в силу самого факта создания произведения, как в авторском праве, а не в результате регистрации заявки и проведения экспертизы, как в патентном. За учёным закреплялось право на вознаграждение, однако он не мог запретить использовать произведение, идею или открытие [12, с. 106].

Нельзя признать рассматриваемые документы совершенными и с практической точки зрения. Далеко не всегда удаётся установить причинно-следственную связь между результатом фундаментальной научной работы и внедрёнными в промышленность инновациями. Особенно наглядно эта проблема высветилась сегодня, когда изыскания в передовых сферах науки ведутся параллельно во множестве исследовательских организаций, расположенных в разных странах мира. Иногда сложно определить, какое из научных учреждений первым получило результат (особенно если опубликование работ о достижении происходит с незначительной разницей во времени), установить же связь между множеством научных публикаций и промышленными технологиями в подобной ситуации просто невозможно.

Наконец, встаёт вопрос и о справедливости требования к внедрившему новую разработку предпринимателю выплачивать вознаграждение за её использование. Процесс трансформации научного достижения лабораторной стадии в промышленно применимый результат сопряжён с существенными финансовыми затратами, внедрение инновации — с рисками, которые несёт предприниматель. Российским учёным хорошо знакома проблема отсутствия финансирования опытно-конструкторских работ, клинических испытаний, иных видов деятельности на этапе доведения научного результата до инновации. Если привлечь

частное финансирование на этом этапе сложно даже в отсутствие выплаты вознаграждения учёным, то легко представить, насколько усложнилась бы ситуация в случае введения патентов на принцип или предоставления исключительных прав на теоретический научный результат в иной форме.

Возвращаясь к истории законотворческих инициатив в области охраны научной собственности, необходимо отметить предложение, выдвинутое Г. Гариэлем и Л. Торресом-Кеведо в период разработки проекта международной конвенции по охране научных открытий, но предусматривающее иной подход к обеспечению интересов учёных. Вице-директор Международного бюро по охране промышленной собственности (Гариэль) и член Комитета по интеллектуальному сотрудничеству (Торрес-Кеведо) сочли, что право учёного на вознаграждение не поддаётся формулированию и выступили с инициативой собирать фонды путём взимания платежей с промышленников, которые используют открытия. Средства фонда предлагалось распределять в форме денежных наград между учёными, чьи открытия или изобретения послужили на пользу развития техники, а через неё — промышленности. Так был предложен *социальный способ вознаграждения* всех учёных, заслуживающих поощрения за свой труд [8]. В отличие от проекта Ф. Руффини концепция социального способа вознаграждения не получила дальнейшего развития. Очевидно, что её реализация встретила бы серьёзное сопротивление со стороны представителей промышленности, от которых требовалось не только выплачивать вознаграждение, но выплачивать его абстрактным учёным.

В то же время проект международной конвенции лёг в основу деятельности созданного в 1925 г. Международного института интеллектуального сотрудничества, которому было поручено продолжить работу, начатую под руководством Ф. Руффини. Исследования института увенчались новым проектом международной конвенции, подготовленным под руководством известного французского юриста М. Плезана и обычно называемого Парижским. Ключевыми нововведениями Парижского проекта стали представление открытий для регистрации в международном органе с указанием на то, что учёный имеет в виду осуществить своё право на вознаграждение, и сужение понятия "открытие": открытия неприкладного характера не подлежат охране [9, с. 173].

Несмотря на то, что Совет Лиги Наций одобрил проект М. Плезана, он так и не был реализован, поскольку не получил поддержки со стороны правительств стран — членов международной организации. В итоге многолетняя работа над проектами актов об охране научных открытий так и не увенчалась успехом ни на международном, ни на национальном уровне, за исключением Советского Союза. Но с распадом СССР регистрация научных

открытий прекратилась, а соответствующие нормы постепенно исчезли из российского законодательства. В европейских же правовых системах разработанные в начале XX в. проекты ни закрепления, ни развития так и не получили.

Несостоятельность большинства проектов, касающихся научной собственности, объясняется ошибочностью подхода, который базируется на стремлении распространить действие исключительного права на научные открытия. Хотя такое право и предполагалось ограничить, предоставив свободу использования научных результатов, это не устранило бы главного противоречия — несоответствия избранного правового инструмента правовой природе охраняемого объекта. Исключительное право призвано обеспечить монополию на научное достижение. Но научное знание должно беспрепятственно распространяться, использоваться и развиваться в интересах всего общества.

* * *

Предоставление монополии на использование теоретического знания, содержащегося в произведениях науки, ограничило бы свободу научных изысканий. Недопустимо предоставить исключительное (имущественное) право⁵ как на научные открытия, так и на другие элементы содержания произведения науки фундаментального характера — идеи, концепции, теории и методы. В то же время и сегодня актуальными представляются выводы В.Я. Ионаса относительно природы научных результатов, составляющих содержание произведений науки: эта природа обуславливает возможность признания в отношении некоторых достижений личных неимущественных прав. Закрепление за учёными отдельных моральных прав на созданные ими научные результаты, изъятые из сферы охраны авторскими правами, было бы справедливым, могло бы стать дополнительным стимулом творческой активности.

Как отмечал В.Я. Ионас, те компоненты научного произведения, которые характеризуют его новизну и творческий характер, содержат предпосылки для возникновения особого субъективного гражданского права [1, с. 107]. В силу размытости определения "творческий характер", говоря об элементах содержания научного произведения, обладающих предпосылками для возникновения в отношении них особого гражданского права, следует

иметь в виду лишь те элементы, которые обладают новизной. Когда научное достижение представляет собой концепцию, теорию, метод, целесообразнее говорить о *праве авторства* исследователя, разработавшего и представившего подобный результат в своём произведении.

С теоретической точки зрения, право авторства, безусловно, является правовой категорией, применимой в отношении элементов содержания произведения науки, обладающих новизной. Однако гармоничность правовой конструкции в теоретическом смысле сама по себе не может рассматриваться в качестве достаточного основания для внесения соответствующих изменений в законодательство. Первостепенное значение здесь имеет наличие у общества потребности в охране интересов, связанных с признанием авторства научных результатов. Наконец, необходимо оценить возможность реализации предоставляемого права на практике. Включение в закон положения, устанавливающего какое бы то ни было право без обеспечения механизма его осуществления, будет означать, что соответствующая норма носит декларативный характер.

Хотя регулярное появление в научной периодике работ, в той или иной степени затрагивающих проблему неохраняемого авторским правом содержания научных произведений [3–6, 13, 14], свидетельствует о заинтересованности научного сообщества в охране авторства научных идей (концепций, теорий, методов), возможность реализации данного права на практике весьма сомнительна. Предоставление права авторства в отношении элементов содержания научного произведения без единовременного введения некой системы верификации авторства с высокой долей вероятности приведёт к возникновению значительного числа споров. В свою очередь создание системы удостоверения авторства в отношении достижений, составляющих содержание научных произведений, повлечёт, с одной стороны, излишнюю бюрократизацию исследовательской деятельности, с другой — дополнительные расходы бюджета. Учитывая, что право авторства носит неимущественный характер, подобные временные, организационные и финансовые затраты не будут оправданы ни целями развития рынка интеллектуальной собственности, ни экономики в целом.

Нельзя не сказать и о том, что проблема установления авторства в отношении отдельных исследовательских результатов — элементов содержания научного произведения — усложняется устойчивой тенденцией к созданию научных коллабораций. Как отмечается в литературе, для культуры российского научного сообщества в целом характерна приверженность норме коллективизма [14, с. 7]. Авторами одного научного труда, публикуемого по результатам изысканий, проведённых в коллаборации, иногда становятся сотни исследователей. Очевидно,

⁵ Исключительное право — это имущественное право, предполагающее возможность использования результата интеллектуальной деятельности по своему усмотрению любым не противоречащим закону способом, а также по своему усмотрению разрешать или запрещать другим лицам использовать этот результат.

что это существенно усложняет задачу определения автора каждого конкретного результата, отражённого в публикации. В зарубежной литературе указывается на несколько непростых вопросов, связанных с признанием авторства в случае, если научная работа выполняется коллективом исследователей [15]. С одной стороны, это широко известная проблема "гостевого авторства" (guest authorship), когда в силу устоявшейся практики или прямого давления в число соавторов включаются руководители подразделения или научного учреждения, в действительности не внёсшие никакого вклада в создание результата и произведения. Но есть и обратная сторона медали: следуя общепринятым в научном сообществе этическим нормам, истинные соавторы научного труда включают в своё число лаборантов, проводивших эксперименты, и других лиц, выполнявших исключительно технические функции. Так, проведённый однажды среди группы французских исследователей в области медицинских наук опрос показал, что 62% опрошенных сталкивались с ситуацией, когда они узнавали о том, что являются соавторами статьи, только после её выхода в свет [16, р. 581]. Включение в число соавторов лаборантов, хотя и внёсших вклад в исследовательскую работу, но не приложивших творческих усилий к созданию непосредственно произведения (научной статьи), характерно и для России, и для других (не только медицинских) естественных и технических наук.

В то же время с позиции права соавторами произведения признаются только те граждане, которые создали это произведение *совместным творческим трудом*⁶. Поэтому, с юридической точки

зрения, проводившие эксперименты лаборанты, если они не принимали непосредственного творческого участия в написании статьи, не являются её соавторами, как и лица, осуществлявшие общее руководство работой. Несмотря на обозначенное разногласие между нормами права и принципами, действующими внутри научного сообщества, нужно признать, что защита авторства в отношении таких неохраняемых элементов содержания научных произведений, как научные гипотезы, концепции и теории, достаточно успешно обеспечивается за рамками правовой системы — нормами научной этики. Принимая во внимание *неимущественный характер* права авторства, представляется, что признание или, наоборот, критика со стороны научного сообщества — не менее слабый, если не более сильный, стимул как для создания перспективных научных результатов, так и для бережного и тактичного отношения к результатам чужого научного труда. Поэтому внесение изменений в российское законодательство в целях признания права авторства на элементы содержания научного произведения, характеризующие его новизну, не представляется целесообразным.

Хотя данный вывод как результат исследовательской работы и носит отрицательный характер, думаю, что он не лишён значимости. С одной стороны, нельзя исключить, что со временем технологии позволят мгновенно верифицировать информацию о создании научного результата, становящегося элементом произведения, и тогда потребуются решить вопрос о правовой природе возникающего в отношении этого элемента права. С другой стороны, заслуживает внимания тот факт, что нормы научной этики для подавляющего большинства исследователей не менее значимы, чем предписания закона. Главное, чтобы в эпоху, когда повсеместно обсуждается проблема плагиата, защиты авторства и интеллектуальной собственности, научное сообщество не было введено в заблуждение относительно юридического значения этих терминов, в том числе применительно к результатам научного труда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ионас В.Я. Произведения творчества в гражданском праве. М.: Юридическая литература, 1972.
2. Кожина Е.А. Правовая охрана научных открытий // Вопросы изобретательства. 1968. № 1. С. 12-15.
3. Кашанин А.В. Развитие учения о форме и содержании произведения в доктрине авторского права. Проблема охраноспособности содержания научных произведений // Вестник гражданского права. 2010. № 2. Доступ из справочной правовой системы "КонсультантПлюс".
4. Штенников В.Н., Беляева И.А. Форма произведения // Патенты и лицензии. 2008. № 11. С. 42-44.

⁶ Определение понятия "соавторы" дано в п. 1 ст. 1258 ГК РФ. В международных конвенциях, посвящённых вопросам охраны авторских прав на произведения, в том числе в Бернской конвенции по охране литературных и художественных произведений 1886 г. [17], понятия "соавторы" и "соавторство" специально не определяются. В то же время понимание соавторства как совместного творческого труда, когда все авторы вносят в произведение именно творческий вклад, характерно не только для российского права. Так, согласно параграфу 8 Закона об авторском праве и смежных правах Германии, несколько лиц признаются соавторами произведения в случае, когда они совместно создали произведение, части которого, составляющие личный вклад каждого соавтора, не могут быть использованы отдельно (самостоятельно) [18]. При этом обозначающий слово "создали" глагол "schaffen" имеет значение не только "создавать", но и "творить". Таким образом, в немецком законе презюмируется наличие творческого вклада каждого соавтора. В ст. 13 Закона КНР "Об авторском праве" указывается, что требование лица о признании его соавтором не может заявляться тем, кто не принимал участия в создании произведения [19] (следует различать исследовательский процесс в целом и процесс создания непосредственно произведения — статьи, монографии или другого научного труда).

5. Кондрашкина Г.В. Содержание произведения и способы его охраны // Патенты и лицензии. 2009. № 7. С. 28–31.
6. Ландин А.В. Охрана результатов НИОКР в качестве научных произведений // Патенты и лицензии. 2009. № 6. С. 18–22.
7. The official website of Assemblée nationale. Histoire. Joseph Barthélemy. http://www2.assemblee-nationale.fr/sycomore/fiche/%28num_dept%29/448 (дата обращения 17.04.2019).
8. Розенберг В.А. Научная собственность // Русская философия собственности (XVIII–XX вв.) / Сост. К. Исупов, И. Савкин. СПб.: СП "Ганза", 1993. С. 401–424.
9. Богуславский М.М. Вопросы авторского права в международных отношениях. Международная охрана произведений литературы и науки. М.: Наука, 1973.
10. Replies from the Governments of France and Germany to the circular letters from the League of Nations Nos. C. L. 100, 1923. XII, and C. L. 159, 1924. XII, regarding the report of Senator Ruffini on the protection of scientific property. https://biblio-archiv.unog.ch/Dateien/CouncilMSD/C-456-M-168-1925-XII_EN.pdf (дата обращения 20.05.2019).
11. Ladas S.P. Patents, Trademarks, and Related Rights: National and International Protection. V. 1. Harvard University Press, 1975.
12. Козырев А.Н. Право интеллектуальной собственности на результаты научной деятельности // Законодательство о науке: Современное состояние и перспективы развития / Отв. ред. В.В. Лапаева. М.: Норма, 2004. С. 103–124.
13. Белькова Е.Г. Правовые требования к произведению науки как объекту авторского права // Проблемы современного российского законодательства: материалы IV Всероссийской научно-практической конференции (г. Иркутск, 11 сентября 2015 г.) / Отв. ред. С. И. Суслова. Иркутск: Иркутский институт (филиал) ВГУЮ (РПА Минюста России), 2015. С. 144–147.
14. Коннов В.И., Юревич М.А. Стандартные отклонения: российские учёные в зеркале норм и контрнорм научной деятельности // Вопросы психологии. 2016. № 1. С. 96–109.
15. Wager E. Recognition, reward and responsibility: Why the authorship of scientific papers matters // Maturitas. 2009. V. 62. P. 109–112.
16. Pignatelli B., Maisonneuve H., Chapuis F. Authorship ignorance: views of researchers in French clinical settings // Journal of Medical Ethics. 2005. V. 31(10). P. 578–581.
17. Бернская конвенция по охране литературных и художественных произведений 1886 г. (изменённая 28 сентября 1979 г.). <https://wipo.int/wipo.int/ru/text/283697> (дата обращения 22.05.2019).
18. Act on Copyright and Related Rights (Urheberrechtsgesetz, UrhG). Copyright Act of 9 September 1965 (Federal Law Gazette I, p. 1273), as last amended by Article 1 of the Act of 1 September 2017 (Federal Law Gazette I p. 3346). <https://wipo.int/wipo.int/ru/legislation/details/17676> (дата обращения 23.05.2019).
19. Copyright Law of the People's Republic of China (Promulgated by the Standing Committee of the National Congress on February 26th, 2010 and entered into force on April 1st, 2010). <file:///C:/Users/%D0%93%D0%B0%D0%BB%D1%8F/Desktop/cn031en.pdf> (дата обращения 22.05.19).

PROBLEM OF UNCOPYRIGHTABLE CONTENT OF A SCIENTIFIC PAPER, OR IS THERE A NEED FOR A PROPERTY RIGHT ON IDEAS

© 2019 E.A. Salitskaya

Bauman Moscow state technical university, Moscow, Russia

E-mail: salitskaya@bmstu.ru

Received 24.05.2019

Revised version received 10.06.2019

Accepted 17.06.2019

This article tackles the legal problem of scientific authorship by analyzing a scientific work as an object of copyright protection. The problem of a research paper's uncopyrightable content is pointed out, and concepts of authorship and plagiarism are revealed. The article's author analyzes suggestions on providing legal protection for elements of scientific work content, as represented in the doctrine, as well as historical attempts to work out a bill for protection of scientific property. In conclusion, the author provides suggestions on the advisability of legal protection for elements of scientific works' content and on the nature of corresponding rights.

Keywords: scientific work, research paper, copyright, authorship, plagiarism, uncopyrightable content of a scientific work, research idea, scientific property.

ТОЧКА
ЗРЕНИЯ

ГЕОПОЛИТИЧЕСКИЕ МЕРИДИАНЫ УНИВЕРСИТЕТОВ МИРОВОГО КЛАССА

© 2019 г. Е.В. Балацкий^{1,*}, Н.А. Екимова^{2,**}

^{1,2}Финансовый университет при Правительстве РФ, Москва, Россия

¹Центральный экономико-математический институт РАН, Москва, Россия

*E-mail: evbalatsky@inbox.ru; **E-mail: n.ekimova@bk.ru

Поступила в редакцию 13.05.2019 г.

Поступила после доработки 13.06.2019 г.

Принята к печати 19.06.2019 г.

В статье рассматриваются результаты двух волн идентификации университетов мирового класса за 2017 и 2019 гг., которые позволяют дать геополитическую "фотографию" рынка передовых университетов мира. Показано, что Объединённая Европа вырывается в лидеры, тогда как Азия и США ухудшили свои позиции. В основе успеха разных государств в формировании глобальных университетов лежат экономические и культурные факторы. В качестве экономической предпосылки выступает факт наличия в стране глобальных высокотехнологичных компаний, число и сила которых определяют число и силу университетов мирового класса, в качестве культурной — широкое распространение "философии сотрудничества", которая предполагает интенсивный обмен опытом между университетами как внутри страны, так и между странами посредством создания многочисленных форм коллаборации — международных лиг и союзов, региональных консорциумов и групп, профессиональных ассоциаций и альянсов.

Ключевые слова: университеты мирового класса, конкурентоспособность, рынок передовых университетов, глобальные высокотехнологичные компании.

DOI: <https://doi.org/10.31857/S0869-587389101012-1023>

Мир вступает в очередную фазу технологического развития, которую характеризуют как индустрию 4.0. Это совершенно новая реальность,

в которой роль человеческого капитала возрастает более, чем когда-либо прежде. В этой ситуации наличие передовой университетской системы становится следствием проявления достигнутого высокого уровня социального развития и основой для будущей прогрессивной трансформации общества. В этих условиях неравенство национальных университетских систем становится особенно драматичным, так как слабые вузы не обеспечивают своим народам вхождение в новую технологическую эру. Данное обстоятельство усиливает конкуренцию между университетами разных стран, что в свою очередь приводит к изменению сложившейся в последние десятилетия интеллектуальной диспозиции не только между отдельными государствами, но и между крупными географическими регионами.

В 2017 г. началась работа по идентификации университетов мирового класса (УМК), результатом которой стало составление двух специализированных международных рейтингов [1, 2] и соответствующих аналитических материалов [3, 4]; в 2019 г. эта работа была продолжена. В данном



БАЛАЦКИЙ Евгений Всеволодович — доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник ЦЭМИ РАН, директор Центра макроэкономических исследований Финуниверситета при Правительстве РФ. ЕКИМОВА Наталья Александровна — кандидат экономических наук, доцент, ведущий научный сотрудник Центра макроэкономических исследований Финуниверситета при Правительстве РФ.

случае мы ставим перед собой задачу прояснить сложившееся положение на мировом рынке передовых университетов (РПУ), а также определить геополитические меридианы, по линии которых будут происходить дальнейшие рокировки национальных университетских систем.

Структура сектора передовых университетов мира. Как и в предыдущих публикациях [3, 4], мы будем исходить из того, что РПУ состоит из трёх сегментов — У-1, У-2 и У-3. Группу У-1 образуют университеты, для которых выполняются два условия: во-первых, они входят в список Топ-100 хотя бы по одному из имеющегося набора глобальных рейтингов университетов (ГРУ), во-вторых, они входят в список Топ-50 не менее чем по 5 предметным рейтингам по данным рейтинговой компании QS. В группу У-2 входят вузы, претендующие на статус УМК, то есть для них выполняется первое условие, но не выполняется второе. Группу У-3 составляют узкопрофильные институты мирового уровня, для которых не выполняется первое условие и не в полной мере выполняется второе. Каждый передовой вуз получает количественную оценку своих достижений на глобальном рынке (Н), суммирование которых даёт интегральную оценку национальных университетских систем (W) [3]. Такая классификация позволяет чётко определить круг глобальных игроков мирового рынка университетов и присвоить каждому из них количественную меру качества.

Поясним смысл трёхсекторной структуры РПУ. Его костяк образуют УМК, которые характеризуются высоким качеством проводимых исследований и образования по широкому кругу научных дисциплин. Можно сказать, что УМК отличаются определённой *высотой* (глубиной) и *широтой* научной деятельности. Непосредственные конкуренты УМК — вузы группы У-2, которые достигли высокого научного уровня, но в более ограниченном диапазоне профессиональных направлений. Наконец, резервом пополнения УМК выступают вузы группы У-3, которые также добились международного признания, но только по отдельным научным дисциплинам. Конкуренция на РПУ проявляется в рокировках между вузами указанных трёх групп: некоторые УМК утрачивают свой статус и заменяются институтами из группы У-2, а вузы группы У-3 расширяют зону своих научных интересов и со временем превращаются в полноценные УМК.

Как и ранее, в расчётах использовались данные наиболее авторитетных глобальных рейтингов — Quacquarelli Symonds (QS), Times Higher Education (THE), Academic Ranking of World Universities (ARWU), Center for World University Rankings (CWUR) и National Taiwan University Ranking (NTU). Главными показателями в прове-

дённых расчётах выступают число вузов каждой группы и индексы "силы" конкретных университетов (Н) и целых стран (W). Цель исследования состоит в уяснении динамики происходящих изменений в период 2017–2019 гг.

Указанный двухлетний временной интервал имеет особое значение, так как именно в эти годы происходило масштабное переформатирование мировой университетской системы. Данный процесс обусловлен вхождением мировой экономики в эпоху глобальной турбулентности, когда старый лидер — США — ослабевает, а новый лидер пока не определился. Анализ РПУ представляет особый интерес ещё и в связи с его спецификой. Дело в том, что наличие УМК служит основой экономического роста, однако само их возникновение, как правило, — последний аккорд длительного успешного экономического развития страны. Появление глобальных университетов всегда следует за экономическими успехами, но никогда не предвещает их. В этом смысле многолетнее экономическое возвышение Китая, Южной Кореи и Германии должно было отразиться на РПУ, равно как и длительная стагнация Японии и ослабление экономической гегемонии США. В каком-то смысле география УМК позволяет построить новую геополитическую карту мира, а сами глобальные университеты — проводить довольно точную диагностику истинной экономической и политической мощи разных стран и регионов.

Переформатирование рынка глобальных университетов. Проанализируем РПУ в разрезе основных регионов мира (табл. 1). Для удобства мы используем особые объединения стран. Например, в группу "Большой Китай" входят вузы Китая, Тайваня, Гонконга, Макао и Сингапура, которые в той или иной степени олицетворяют китайскую цивилизацию; к "Малому британскому союзу" (МБС) относятся университеты Великобритании и её бывших англоязычных колоний — США, Канады, Австралии и Новой Зеландии, которые образуют относительно гомогенное культурное пространство. В таблице 1 приведено число глобальных университетов каждого из трёх типов, в последнем столбце представлен обобщённый индекс национальных университетских систем в баллах (W). Полученные результаты позволяют нарисовать карту УМК и выделить несколько ключевых трендов в развитии РПУ (на рис. 1 обозначено число УМК в соответствующих регионах мира, например, США+Канада, Европа, Австралия+Новая Зеландия и т. п.).

Во-первых, азиатская университетская система начала отставать от европейской (без Великобритании). Дело в том, что в 2017 г. число УМК континентальной Европы и Азии сравнялось,

Таблица 1. Сравнение университетских систем основных регионов мира

Страна	2017				2019			
	У-1	У-2	У-3	W	У-1	У-2	У-3	W
США	38	16	36	371,2	36	14	47	346,7
Малый британский союз	67	19	106	562,7	67	15	115	549,3
Европа без Великобритании	19	21	75	77,8	23	18	100	90,8
Вся Европа	36	22	114	204,3	41	18	141	229,2
"Большой Китай"	11	1	19	44,3	11	3	19	49,1
Азия	19	4	39	75,9	17	8	35	77,3
Латинская Америка	1	1	10	6,1	1	1	9	5,3
Ближний Восток	0	2	1	1,6	0	1	2	1,1
Африка	0	0	4	0,6	0	0	3	0,4
Россия	1	0	4	1,7	1	0	2	1,3

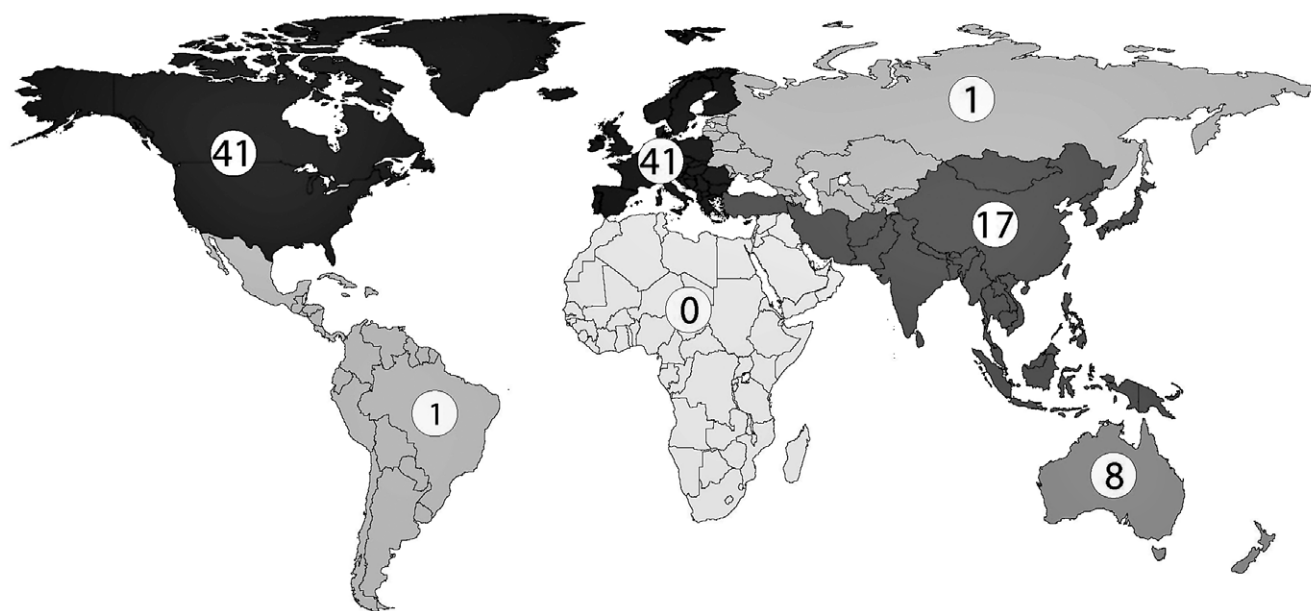
но и вузы У-3 за счёт точечных успехов в отдельных науках. Данный факт позволяет сделать предварительный вывод о начавшейся в Европе "университетской реконкисте". Характерно, что ядром азиатской системы, придававшей ей устойчивость, выступал "Большой Китай", немного улучшивший свои позиции.

Во-вторых, университетские системы США и объединённой Европы (с Великобританией) претерпели полное переформатирование, что выразилось в смене доминирующей региональной группы. Так, ещё в 2017 г. число УМК США на 2 единицы превышало число европейских, в то время как в 2019 г.

и складывалось впечатление, что в ближайшие годы азиатские страны будут уверенно наращивать свой потенциал за счёт ослабевающей Европы [4]. Прошедшие годы полностью опровергли это предположение. Азиатское чудо оказалось неустойчивым, что выразилось в потере двух УМК, тогда как Европа довольно резко нарастила свой потенциал: здесь появились не только четыре дополнительных УМК, но и 25 новоявленных узкопрофильных институтов мирового уровня. Таким образом, Европа увеличивает свою мощь, создавая не только многофункциональные УМК,

преимущество оказалось на стороне Европы, составив 5 единиц. Не исключено, что с этого момента начинается эра заката американской университетской системы и передачи пальмы первенства Европе. Параллельно произошло полное выравнивание числа североамериканских и европейских УМК (рис.1). Данное обстоятельство подтверждает ранее сделанный вывод о новой волне подъёма высшего образования в Старом Свете.

В-третьих, РПУ всё больше концентрируется в трёх геополитических сегментах мира — Европе, Азии и МБС; роль остальной части Земли исчеза-



География университетов мирового класса

юще мала и продолжает уменьшаться. Несложно видеть, что ситуация с глобальными университетами явно ухудшилась в Латинской Америке, Африке, на Ближнем Востоке и на постсоветском пространстве. Причём весь Африканский континент и Ближний Восток полностью исключены из сферы УМК, а в Латинской Америке и на постсоветском пространстве есть только по одному такому вузу — в Бразилии и России соответственно. В 2019 г. доля четырёх регионов мира — Латинской Америки, Африки, Ближнего Востока и постсоветского пространства — на рынке УМК составляла 1,6% их общего числа, а по совокупному потенциалу университетской системы W — 0,9%.

Фиксация факта подъёма европейской университетской системы имеет огромное геополитическое значение. В частности, в настоящее время складывается пятый цикл накопления Дж. Арриги, который располагается в Китае и на сопредельных территориях [5, 6]. Однако продолжение тенденции к относительному усилению Европы может означать, что центр мирового капитала смещается из США не в сторону Азии, а возвращается в Старый Свет. Этот факт кардинально меняет процесс рециркуляции мирового капитала.

Драйверы университетской системы Азии. Более чем 30-летний рост Китая превратил его, а вместе с ним и всю Азию, в одного из ключевых игроков мирового рынка высшего образования. Всего за два года КНР удалось вывести на рынок ещё один УМК, доведя их общее число до пяти, и "вырастить", кроме того, два вуза, претендующих на этот статус (табл. 2). Такая динамика позволила Китаю стать абсолютным лидером азиатского РПУ, тогда как ещё два года назад он занимал вторую позицию, заметно проигрывая Японии. Происшедшая рокировка, по всей видимости, является окончательной, лидерство Китая в последующие годы будет только укрепляться, делая страну главным драйвером усиления региона. Если же к Китаю добавить карликовые образования на его территории — Гонконг и Макао, а также спорный Тайвань и Сингапур, где более 75% населения составляют этнические китайцы, то потенциал его университетской системы становится рекордным. Однако даже без Сингапура "Большой Китай" обладает девятью УМК,

что ставит его на третье место в мире после США и Великобритании.

Вторым по значению драйвером Азии выступает Япония, однако её положение стремительно ухудшается. В отличие от Китая Страна восходящего солнца последние 30 лет находилась в состоянии, близком к депрессии, что сказалось на её университетской системе. Тот факт, что за два года число УМК Японии сократилось на 2 единицы, говорит о потере ею заряда пассионарности. Более того, третий драйвер азиатского блока — Южная Корея — активно претендует на её место и, по всей видимости, в ближайшее время сдвинет её на третью позицию.

Не перестаёт удивлять Сингапур, имеющий в своём арсенале два мощнейших УМК, что, вне всякого сомнения, представляет собой университетское чудо. Само по себе такое достижение для карликового островного государства беспрецедентно, однако Сингапур на этом не останавливается. Удерживая на 20 позиции в рейтинге УМК National University of Singapore, он за два года продвинул Nanyang Technological University с 25 на 24 позицию и создал на своей территории ещё один узкопрофильный вуз мирового класса. Тем самым, несмотря на свои скромные размеры, Сингапур выступает в качестве не только полноценного странового драйвера азиатской университетской системы, но и образца для всех её участников.

Наличие в Азии "Большого Китая", Японии и Южной Кореи делает её полноправным участником мирового РПУ. Однако надо признать и тот

Таблица 2. Сравнение университетских систем стран Азии

Страна	2017				2019			
	У-1	У-2	У-3	W	У-1	У-2	У-3	W
Япония	5	2	2	18,7	3	2	6	16,4
Китай	4	1	13	14,5	5	2	12	18,9
Сингапур	2	0	0	13,4	2	0	1	14,5
Гонконг	4	0	3	12,9	3	1	3	12,9
Макао	—	—	—	—	0	0	1	0,1
Тайвань	1	0	3	3,5	1	0	2	2,5
Южная Корея	3	1	6	10,8	3	2	6	10,5
Малайзия	0	0	4	1,2	0	1	1	0,9
Индия	0	0	4	0,4	0	0	3	0,3
Турция	0	0	2	0,2	—	—	—	—
Индонезия	0	0	1	0,1	—	—	—	—
Таиланд	0	0	1	0,1	—	—	—	—
Итого	19	4	39	75,9	17	8	35	77,3

факт, что география её УМК остаётся достаточно узкой. Такие страны, как Индия и Малайзия, пока делают робкие шаги по выходу на глобальный университетский рынок, а первые успехи на этом пути Индонезии, Таиланда и Турции оказались крайне неустойчивыми.

Конкуренция и сотрудничество в университетской системе Европы. За прошедшие два года Европа в очередной раз продемонстрировала живучесть и креативность. Достигнутые ею успехи обеспечены за счёт широкой географической диверсификации. Например, РПУ Азии в 2019 г. был представлен всего девятью географическими юрисдикциями, а с учётом того, что Гонконг, Макао и Тайвань входят в состав Китая, это число уменьшается до шести. В Европе достойный вклад в региональный потенциал вносят 16 государств (табл. 3), что позволяет ей продвигаться широким фронтом во всех направлениях — от создания узкопрофильных вузов до концентрации исследований в крупных УМК.

В настоящий момент довольно чётко обозначились четыре страновых драйвера — Германия, Франция, Швейцария и Швеция. Эти страны за два года заметно нарастили свой университетский потенциал. Так, Германия располагает шестью УМК и четырьмя вузами, претендую-

щими на этот статус, она дополнительно создала шесть узкоспециализированных вузов мирового уровня. Таким образом, немецкая модель университетской науки выступает образцом развития снизу вверх — от узкопрофильных вузов к их постепенной научной диверсификации вплоть до создания УМК. Небольшие по размерам Швеция и Швейцария поставили собственный рекорд — по три УМК и значительный резерв их дальнейшего развития. Франция сформировала два УМК на фоне наращивания числа узкопрофильных вузов. По всей видимости, эти страны и будут выступать в качестве главных катализаторов европейской системы высшего образования.

В 2019 г. заявила о себе Норвегия, создавшая свой УМК. Хочется надеяться, что Голландия восстановит лидирующие позиции и вернётся к предыдущей отметке в 5 УМК. Совершенно очевидно, что Италия, Испания и Австрия имеют нереализованный потенциал — 2–3 УМК. В перспективе можно ожидать определённого вклада и стран Восточной Европы, например, Польши, Венгрии и Чехии. Всё это позволяет надеяться, что успех Европы последних двух лет не переродится в случайную девиацию, а перерастёт в устойчивую тенденцию.

Следует признать, что стремительное усиление европейского сегмента РПУ по всем признакам является событием экстраординарным. Чем же это можно объяснить?

Ответы на поставленный вопрос могут быть разными, в основном гипотетическими. Выскажем одну из возможных версий.

На наш взгляд, успех европейских университетов в XXI в. обусловлен двумя факторами. Первый — наличие в европейской системе солидного резерва потенциальных УМК благодаря богатой истории их создания и функционирования. Некоторые из таких вузов периодически усиливают позиции и превращаются в полноценные УМК, некоторые, наоборот, ослабевают и снижают свои позиции в глобальных рейтингах. Однако в любой момент все эти игроки университетского рынка могут снова заявить о себе и вырваться вперёд. Иными

Таблица 3. Сравнение университетских систем стран Европы

Страна	2017				2019			
	У-1	У-2	У-3	W	У-1	У-2	У-3	W
Швейцария	2	3	9	16,9	3	2	16	17,9
Нидерланды	5	4	5	14,6	4	6	5	15,5
Германия	6	2	8	13,5	6	4	14	17,7
Швеция	2	3	6	7,1	3	1	8	6,9
Дания	2	0	5	6,0	2	0	4	6,4
Франция	0	2	10	5,0	2	1	14	8,2
Бельгия	1	1	2	3,8	1	1	2	4,6
Италия	0	3	5	3,4	0	2	10	4,7
Испания	0	1	8	2,2	0	1	9	2,7
Финляндия	1	0	4	1,8	1	0	2	1,8
Норвегия	0	1	3	1,4	1	0	3	1,8
Ирландия	0	1	1	0,8	0	0	2	1,2
Австрия	0	0	3	0,3	0	0	6	0,8
Польша	0	0	2	0,2	0	0	1	0,1
Португалия	0	0	2	0,2	-	-	-	-
Венгрия	0	0	1	0,1	0	0	1	0,3
Греция	0	0	1	0,1	0	0	3	0,3
Итого	19	21	75	77,8	23	18	100	90,8

словами, усиление Европы происходит не столько за счёт вновь создаваемых вузов, сколько за счёт активизации давно существующих институтов.

Второй фактор успеха Европы состоит в уникальном сочетании механизмов конкуренции и сотрудничества. Речь идёт о широком распространении на европейском РПУ философии сотрудничества [7–9], движении по созданию различных форм университетских коллабораций. Наиболее яркие примеры подобного сопряжения механизмов власти, конкуренции и сотрудничества даёт Великобритания.

Так, в 1994 г. в стране была сформирована *Russell Group* (RG), которая включает 24 наиболее престижных университета страны и призвана представлять интересы университетов-членов перед правительством, парламентом и другими влиятельными структурами [11]. RG часто рассматривают как британский эквивалент американской *Лиги плюща*, охватывающей 8 старейших вузов США. В том же году в ответ на объединение грандов университетского сектора Великобритании появилась *1994 Group* (G-94), представляющая собой коалицию 19 более мелких университетов с интенсивной исследовательской деятельностью [10]. Несмотря на изначальное противостояние двух коалиций британских вузов, между ними нет непроходимой пропасти: два университета из G-94 впоследствии перешли в RG.

Однако сотрудничество британских вузов на этом не заканчивается. В 1997 г. в стране возникает ещё одна университетская группа — *Coalition of Modern Universities*, которая в 2004 г. переименовывается в *Campaign for Mainstream Universities* с последующим ребрендингом в 2007 г. под названием *Million+*, указывающим на тот факт, что в вузах ассоциации обучается более миллиона студентов; в 2016 г. группа окончательно закрепила за собой бренд *MillionPlus* (MP), сейчас она объединяет 21 университет [14]. В состав коалиции входят бывшие технологические институты, получившие университетский статус после 1992 г., которые кооперируются в отстаивании своих интересов. Таким образом, британские вузы находятся в постоянной конкуренции за место на рынке и в поиске каналов кооперации и форм партнёрства с похожими научно-образовательными структурами.

Помимо указанных альянсов, в Великобритании постоянно создаются региональные университетские союзы. Например, в 1997 г. был создан *White Rose University Consortium* (WRUC) в форме партнёрства трёх университетов Йоркшира (Англия) с целью объединения их ресурсов [12]. Сотрудничество предполагает совместные исследования, промышленные партнёрства, стипендии для аспирантов. WRUC создал объединённое

электронное хранилище, куда загружаются диссертации и препринты сотрудников трёх вузов и которое превращается в часть национальной и международной интернет-сети. В 2006 г. WRUC и *Sheffield Hallam University* создали компанию *Myscience.co Ltd* для управления Национальным учебным центром науки в Йорке. Всё это позволяет сделать научные разработки вузов WRUC общедоступными и тем самым повысить их читаемость, узнаваемость и цитируемость.

В 2007 г. было создано *N8 Research Partnership* (N8) — партнёрство из восьми исследовательских университетов Северной Англии, участники которого стремятся развивать свои исследовательские базы путём выявления и координации влиятельных исследовательских групп на севере Англии. N8 налаживает тесное сотрудничество с промышленностью [13]. В 2013 г. был образован консорциум *Science and Engineering South* (SES-5) из пяти государственных исследовательских университетов на юго-востоке Англии, которые объединяют свои ресурсы и возможности для дальнейших исследований в приоритетных областях науки и техники [16]. SES-5 предоставляет своим университетам-членам компьютерную сеть для исследований и научных расчётов на базе 12.000-ядерного суперкомпьютерного кластера *IRIDIS Intel Westmere*.

В 2006 г. британскими университетами-аутсайдерами, то есть теми, которые ранее ни к кому не присоединились, был образован *Alliance of Non-Aligned Universities*, принявший в 2007 г. своё нынешнее название — *University Alliance* (UA) [15]. В состав альянса входит 21 технический университет, миссия которых заключается в стимулировании инноваций и экономического роста в городах и регионах Великобритании посредством укрепления связей с бизнесом и промышленностью. Вузы UA поддерживают связи более чем с 16 тыс. предприятий, включая 11 тыс. — малого и среднего бизнеса. В 2015 г. UA запустил крупнейшую в Великобритании многопартнёрскую программу докторантуры, основанную на сильных сторонах своих членов в соответствующих отраслях исследований и разработок. В 2018 г. эта программа была расширена с целью активного привлечения иностранных студентов. Большой вклад альянс вносит в студенческое предпринимательство. Так, по имеющимся данным, 40% успешных стартапов (тех, которые выживают после трёх лет работы) выпускников Великобритании выходят из стен UA. Помимо этого, UA заключила в 2013 г. партнёрские отношения с *Australian Technology Network*, австралийской сетевой группой из четырёх университетов, в 2017 г. состоялся обмен делегациями в целях укрепления связей между двумя альянсами.

Помимо создания различных университетских союзов, альянсов, консорциумов, групп, коалиций и партнёрств внутри европейских стран, происходит объединение вузов разных государств Европы. Так, в 1985 г. была основана *Coimbra Group* (CG) — ассоциация старейших и наиболее влиятельных многопрофильных университетов Европы. Цель CG состоит в интернационализации сотрудничества, повышении профессионализма исследовательской и образовательной деятельности. Сегодня в ассоциацию входят 39 университетов из 23 европейских стран, в которых обучаются более 1,4 млн студентов и осуществляются многомиллиардные исследования [18].

В 1992 г. по инициативе Оксфордского университета была основана ассоциация *Europaеum*, объединяющая талантливых студентов и исследователей в области гуманитарных и социальных наук для углубления академической мобильности и сотрудничества [19]. Вначале Europaеum объединяла 12 вузов из 10 стран Европы, сегодня их уже 16 из 13 государств плюс *Central European University* (Будапешт), который включён в ассоциацию на краткосрочной основе не в качестве члена, а для оказания ему поддержки посредством установления особых отношений. Это пример акта солидарности Europaеum с молодым венгерским вузом, переживающим определённые трудности.

В 2002 г. была образована *League of European Research Universities* (LERU) в форме консорциума ведущих наукоёмких вузов Европы с целью обмена знаниями и опытом для достижения высоких показателей в образовании и научной работе, совместного проведения фундаментальных исследований, а также повышения конкурентоспособности европейских университетов на международной арене [17]. Сначала LERU включала в свой состав 12 университетов Европы, в 2010 г. их число увеличилось до 21, а затем до 23.

Приведённые примеры не исчерпывают интеграционных инициатив европейских вузов, они лишь иллюстрируют процесс "выращивания" УМК посредством широкомасштабной диффузии

научных результатов и прогрессивных методов организации исследований. Можно предположить, что такая политика позволила превратить европейское университетское пространство в бурлящий котёл, который постоянно подогревается новыми инициативами и взаимодействиями.

Слабеющее ядро Малого британского союза. Территориальный кластер МБС находится в состоянии явной турбулентности. Это проявляется в разнонаправленных тенденциях развития входящих в союз национальных университетских систем (табл. 4). Например, имеет место незначительное ослабление позиций Австралии и Новой Зеландии с явным ухудшением показателей США на фоне усиления Канады и Великобритании. При этом Канада, Австралия и Новая Зеландия практически достигли предела развития: в ближайшее время один новый УМК может возникнуть лишь в Канаде, более существенный эффект вероятен только в отдалённой перспективе. Однако уже имеющиеся результаты позволяют говорить, например, об австралийском чуде, когда относительно небольшая по населению страна, стоящая в стороне от цивилизационных меридианов, стала рекордсменом по числу УМК, отставая только от США и Великобритании и опережая Германию и Китай.

По всей видимости, в основе австралийского и отчасти канадского чуда лежит тот же механизм сотрудничества, что и в Европе. Достаточно сказать, что в 1999 г. была образована *Group of Eight* (Go8) — коалиция восьми крупнейших и старейших университетов Австралии [20]. По имеющимся данным, в 2008 г. Go8 получила денег на финансирование исследований почти в 2 раза больше, чем остальные 31 австралийский университет вместе взятые. 73% субсидий фонда *Australian Competitive Grant* было предоставлено Go8, именно на эту группу приходится наибольшая доля исследовательских результатов, оценённых по категориям 4 и 5, то есть выше и намного выше мирового стандарта; 99% исследований группы попадают в категорию мирового класса и выше.

Ежегодно Go8 тратит около 6 млрд долл. на исследования, из которых более 2 млрд долл. расходуется на разработки в области медицины и здравоохранения. Считается, что Go8 обеспечивает мультипликатор национальной экономики почти в 10 единиц, то есть каждый доллар исследовательского дохода даёт 10 долл. ВВП. Помимо всего прочего, Go8 входит в многочисленные междуна-

Таблица 4. Сравнение университетских систем стран МБС

Страна	2017				2019			
	У-1	У-2	У-3	W	У-1	У-2	У-3	W
США	38	16	36	371,2	36	14	47	346,7
Великобритания	17	1	39	126,5	18	0	41	138,4
Канада	4	2	8	31,8	5	1	9	32,4
Австралия	7	0	17	29,6	7	0	14	29,1
Новая Зеландия	1	0	6	3,4	1	0	4	2,6
Итого	67	19	106	562,7	67	15	115	549,3

родные альянсы и соглашения с университетами и исследовательскими организациями по всему миру. Кроме альянса Go8 в Австралии действуют и другие университетские объединения: созданная в 2011 г. группа из шести вузов *Regional Universities Network* [21]; основанная в 2003 г. сеть *Innovative Research Universities* из семи университетов [22]; созданная в 1975 г. и воссозданная в нынешнем виде в 1998 г. *Australian Technology Network* из четырёх технологических университетов от каждого материкового штата страны.

В Канаде сетевое сотрудничество университетов не столь выражено, однако и там есть свои союзы, например, образованная в 1991 г. *Group of Canadian Research Universities* из 15 ведущих вузов страны. Всё это позволяет думать, что университеты МБС будут удерживать свои передовые позиции ещё долгое время.

На этом фоне особого комментария заслуживают США. Дело в том, что тенденция последних двух лет говорит о начале распада американского РПУ. Об этом свидетельствует уменьшение его двух сегментов — У-1 и У-2 — на фоне заметного увеличения третьего сегмента — У-3. Это означает, что традиционная сборка многодисциплинарных УМК из узкопрофильных институтов пошла вспять — начался процесс расчленения глобальных научных центров на многочисленные специализированные организации. Если тенденция к концентрации научного потенциала в США не возобновится, то число УМК страны будет постепенно уменьшаться, а вместе с этим будет падать и значение Америки в мировой науке.

Справедливости ради следует отметить, что философия сотрудничества пока остаётся исключительной прерогативой Европы и стран МБС. Движение к межуниверситетскому сотрудничеству наблюдается везде, в том числе в Азии, но там оно находится в зачаточной форме. Например, в Китае в 1998 г. создана *C9 League* (C9), представляющая собой альянс девяти университетов континентального Китая. Однако в отличие от стран Европы и МБС лига C9 инициирована центральным правительством страны. В совокупности университеты C9 охватывают 3% всех исследователей, получают 10% национальных расходов на науку, генерируют 20% научных публикаций страны и 30% всех цитирований. Официальная газета Китайской коммунистической партии *People's Daily* называет C9 китайской Лигой плюща [24]. Заметим, что в Китае имеется четыре категории

элитных университетов. Первая включает 116 наиболее передовых вузов, вторая — 42 университета "двойного стандарта", третья — 39 наиболее конкурентоспособных заведений, четвёртая — группу C9. Таким образом, конкурентные и интеграционные процессы в Китае идут полным ходом, однако не на основе самоуправления университетов и их собственных инициатив, а с помощью директивных механизмов центрального правительства.

Аутсайдеры рынка университетов: бег на месте и дрейф назад. На карте мира есть участки, которые либо совсем не представлены на рынке УМК, либо почти не представлены. Это прежде всего Африка и Ближний Восток, которые не имеют в своем арсенале ни одного УМК. В 2019 г. из всей Африки только одно государство — ЮАР — располагает тремя узкопрофильными институтами мирового класса. На Ближнем Востоке ситуация немного лучше: Саудовская Аравия и ОАЭ имеют по одному узкопрофильному вузу международного уровня, а Израиль — один университет, претендующий на статус УМК. Однако даже у этих скромных цифр есть второе дно: ситуация в 2019 г. ухудшилась по сравнению с 2017 г. (см. табл. 1). Таким образом, два указанных географических ареала пока не способны догнать современный цивилизованный мир даже на локальном уровне.

Два других геополитических региона — Латинская Америка и страны бывшего СССР — почти не представлены на рынке УМК. Они имеют по одному УМК за счёт Бразилии и России соответственно. Причём в Латинской Америке ситуация гораздо лучше, чем на постсоветском пространстве. В Аргентине есть вуз, претендующий на статус УМК, а ещё три страны представлены на рынке шестью узкопрофильными институтами мирового уровня (табл. 5). На постсоветском пространстве отсутствует какая-либо геополитическая диверсификация и весь вклад обеспечивается только одной страной — Россией. При этом сравнение таблицы 1 и таблицы 5 показывает поразительное сходство в динамике университетских

Таблица 5. Сравнение университетских систем стран Латинской Америки

Страна	2017				2019			
	У-1	У-2	У-3	W	У-1	У-2	У-3	W
Аргентина	0	1	1	1,1	0	1	1	1,1
Бразилия	1	0	4	2,4	1	0	2	2,1
Колумбия	—	—	—	—	0	0	2	0,2
Мексика	0	0	2	1,4	0	0	1	1,3
Чили	0	0	3	1,2	0	0	3	0,7
Итого	1	1	10	6,1	1	1	9	5,3

систем России и Бразилии: все показатели у них были равны и имела место одинаковая тенденция к их снижению.

Однако сравнение России и Бразилии говорит в пользу последней. Это связано с более высоким статусом *University of Sao Paulo* по сравнению с Московским государственным университетом (МГУ) им. М.В. Ломоносова. Если первый занял 79 место в рейтинге УМК, потеряв пять позиций, то второй — 107 место и потерял восемь позиций. При этом *University of Sao Paulo* вошёл в предметные рейтинги QS по девяти дисциплинам, а МГУ — только по пяти, что является линией отсечения. Это означает, что потеря МГУ ещё одного предмета, как это произошло за предыдущие два года, приведёт к утрате им статуса УМК. В этом случае не только Россия вылетит с рынка УМК, но и всё постсоветское пространство. Учитывая последние тенденции, риск такого хода событий довольно велик, тогда как для Бразилии и Латинской Америки в целом подобный исход маловероятен.

Глобальные высокотехнологичные компании и УМК: параллели в развитии. Ранее в литературе уже отмечалась интересная параллель между числом и силой двух типов организаций — УМК и глобальными высокотехнологичными компаниями (ГВК) [25]. Для большей определённости здесь и далее под ГВК будем понимать крупнейшие, очень известные и всемирно признанные компании соответствующих стран, относящиеся к производящему сектору (банковское дело, страхование, консалтинг, ритейл и прочее исключается) и имеющие признаки высокой технологичности (добывающие и строительные компании не рассматриваются). Введённые уточнения позволяют конкретизировать генеральную гипотезу: *число УМК страны примерно совпадает с числом имеющих у неё ГВК*. Число УМК для разных стран фигурирует в Рейтинге университетов мирового класса [1], а определение числа ГВК представляет собой самостоятельную аналитическую проблему, которую можно решить лишь с определённой степенью условности на качественном уровне. Подчёркнём, что наша гипотеза не предполагает, что УМК и ГВК напрямую связаны и поддерживают друг друга; они, скорее, взаимодействуют опосредованно, что не отменяет параллелей в их становлении и развитии.

Сформулированная гипотеза показывает истинные драйверы внутри страны для появления и устойчивого функционирования УМК. В связи с этим обратимся к некоторым стилизованным примерам, которые демонстрируют обозначенные параллели.

Так, Южная Корея сегодня располагает тремя УМК — *Seoul National University*, *Korea Advanced*

Institute of Science and Technology и *Sungkyunkwan University*, каждый из которых сильнее российского МГУ. При этом во всём мире известны три глобальные южнокорейские компании — *Samsung Electronics*, *Hyundai Motor* и *LG Electronics*, которые в 2010 г. имели самую большую капитализацию и объём продаж среди всех компаний страны, а также служили главными работодателями для местного населения. Если учесть, что *Samsung Electronics* и *LG Electronics* появились в 1930-х годах, а *Hyundai Motor* — во второй половине 1940-х, то вполне понятно, что у Южной Кореи было достаточно времени для создания трёх мощных университетов, которые обеспечивают кадрами три индустриальных гиганта, два из которых представляют электронную промышленность, а третий — машиностроение. Тем самым мы видим явную корреляцию между УМК и ГВК. Между тем связи между двумя типами организаций не столь тривиальны. Например, в 2017 г. среди УМК Южной Кореи фигурировал *Korea University*, место которого в 2019 г. занял *Sungkyunkwan University*. Данный факт означает, что рынок УМК, равно как и рынок ГВК, является очень подвижным — вузы борются за связи с промышленностью, а глобальные компании-лидеры вытесняются со своих позиций ближайшими конкурентами. Всё это приводит к рокировкам и перестановке сил на обоих рынках. Например, появление новых мощных ГВК со временем должно привести к росту УМК и наоборот: деградация сектора инновационных корпораций ведёт к разрушению РПУ.

Подобная ситуация наблюдается в Сингапуре, где наряду с двумя мощными УМК — *National University of Singapore* и *Nanyang Technological University* — действуют две крупнейшие транснациональные корпорации — *Singapore Telecommunications* и *Wilmar*. Первая из них основана в 1879 г. и является сейчас крупнейшим мобильным оператором и интернет-провайдером страны с представительствами в других государствах с общим числом клиентов в 0,5 млрд человек. *Wilmar* считается крупнейшей в Азии агропромышленной компанией, производящей пальмовое масло и другие растительные масла на базе широкого применения биотехнологий. Масштаб деятельности компании таков, что в 2012 г. журнал "Newsweek" признал её худшей в мире по уровню влияния на экологию из-за проводимых ею вырубки лесов, осушения торфяных земель и эксплуатации местного населения на плантациях в Индонезии. Таким образом, ускоренное развитие двух УМК Сингапура шло параллельно со становлением названных двух промышленных гигантов.

Интересный пример даёт один УМК Финляндии (*University of Helsinki*), экономический потенциал которой не слишком велик. Однако объяс-

нением этого явления может служить легендарная компания *Nokia*, которая стала лидером мирового рынка мобильной связи, крупнейшим брендом страны и долгое время имела объём оборота продукции, с которым не могли конкурировать другие финские фирмы. Учитывая, что *Nokia* возникла в 1865 г., у Финляндии также было время адаптировать университетскую систему к запросам высокотехнологичного гиганта.

Аналогичная ситуация имеет место в Бразилии, в которой есть только один УМК — *University of São Paulo*. Одновременно с этим Бразилия во всём мире известна своей авиационной компанией *Embraer S.A. (Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A.)*, которая, будучи производителем военных, административных и сельскохозяйственных самолётов, стала одним из лидеров мирового рынка пассажирских региональных аэробусов. Сегодня *Embraer* конкурирует с канадской компанией *Bombardier* за право быть третьим по величине авиапроизводителем после таких гигантов, как *Airbus* и *Boeing*. Времени с момента основания компании — 1969 г. — как раз хватило для формирования спроса на высокотехнологичные кадры, подготавливаемые в университетском секторе. Обращает на себя внимание и тот факт, что штаб-квартира *Embraer* находится в штате Сан-Паулу, где располагается бразильский УМК.

Яркий пример сопряжения двух рынков даёт Швейцария, где на фоне трёх сильных УМК — *ETH Zurich (Swiss Federal Institute of Technology)*, *Swiss Federal Institute of Technology Lausanne (EPFL)* и *University of Zurich* — действуют три корпорации, которые имеют трёхзначные показатели рыночной стоимости (сотни миллиардов долларов): пищевая фирма *Nestlé*, фармацевтическая компания *Novartis* и фармацевтическая и диагностическая корпорация *Hoffmann—LaRoche*. Достижения *Novartis* в сфере высоких технологий получили широкий международный резонанс: в 1982 г. был создан иммуносупрессивный препарат *сандиммун*, что привело к резкому увеличению числа операций по пересадке органов во всём мире; препарат *гливек* позволил осуществить прорыв в лечении хронического миелоидного лейкоза; *коартем*, предназначенный для лечения малярии, стал первым сильнодействующим комбинированным препаратом на основе *артемизинина*, который доступен для государственных закупок. Широкая продуктовая и технологическая диверсификация *Nestlé* сопровождалась слиянием с другими высокотехнологичными фирмами. Так, в 2006 г. *Nestlé* приобрела подразделение *Medical Nutrition* у корпорации *Novartis* за 2,5 млрд долл., что окончательно закрепило за ней статус высокотехнологичной компании. *Hoffmann—LaRoche* является ведущим производителем биотехнологических

лекарственных препаратов в области онкологии, вирусологии, ревматологии и трансплантологии; имеет представительства в 150 странах мира и штат в 95 тыс. сотрудников.

Вписывается в рассматриваемую закономерность и Германия, которая располагает впечатляющим потенциалом из шести УМК — *Ludwig Maximilians University of Munich*, *Heidelberg University*, *Technical University of Munich*, *Humboldt University of Berlin*, *Free University of Berlin* и *RWTH Aachen University* и аналогичным пулом высокотехнологичных корпораций. Если среди самых крупных и известных немецких фирм отобрать те, которые относятся к разряду высокотехнологичных, то статус ГВК, вне всяких сомнений, получают следующие шесть фирм: *Volkswagen*, *Siemens Group*, *Daimler*, *BMW Group*, *Deutsche Telekom* и *Bayer*. Остальные немецкие высокотехнологичные гиганты уступают перечисленным шести, хотя также претендуют на роль лидеров и тем самым дают основу для появления новых УМК. Примечательно, что технологическое лидерство Германии особенно очевидно проявляется в её успехах на рынке высшего технического образования, что лишний раз подтверждает проверяемую гипотезу.

Подобные примеры можно продолжать, однако главное здесь состоит в том, что даже при поверхностной проверке гипотезы о связи между УМК и ГВК просматриваются данные, говорящие в её пользу. Это означает, что именно реальное производство выступает заказчиком всевозможных инноваций и квалифицированных кадров, подготовка которых ведётся в УМК под нужды ГВК, а иногда и с их непосредственной помощью. Сказанное позволяет подвести итог в виде следующей формулы: будут ГВК, будут и УМК.

Возвышение Европы: тенденция или девиация?

Рассмотренное выше смещение интеллектуальных сил мировой системы в университеты Европы является феноменом, имеющим огромное геополитическое значение. Фактически вырисовывается следующая картина: первые три цикла накопления капитала Дж. Арриги проходили на территории Европы, четвёртый цикл сформировался и сейчас завершается в Северной Америке, а грядущий пятый цикл снова возвращается в Европу. Таким образом, цивилизационная спираль движения капитала замыкается в очень узкой географической зоне. При этом в отличие от всех предыдущих четырёх циклов, когда центр капитала располагался в конкретной стране, сейчас происходит кристаллизация нового центра за счёт консолидации разных стран на территории с единой культурной основой.

Вместе с тем обозначившаяся тенденция вызывает множество вопросов и сомнений. Например, нами анализировались только две точки — 2017

Таблица 6. Сравнение доходов/расходов США и Евросоюза от торговли правами на ИС, млрд долл.

Годы	Экспорт прав на ИС		Импорт прав на ИС		Сальдо прав на ИС	
	США	Евросоюз	США	Евросоюз	США	Евросоюз
2012	124,4	98,2	38,7	129,3	85,8	–31,1
2017	128,4	129,3	51,3	191,4	77,1	–62,1

и 2019 гг. Насколько обоснованы выводы относительно столь короткого периода времени? Не является ли успех Евросоюза временным явлением или случайным отклонением в распределении интеллектуального капитала мировой системы?

Чтобы внести хоть какую-то ясность в этот вопрос, целесообразно обратить внимание на мировую торговлю роялти. Для этого сравним экспорт и импорт прав на интеллектуальную собственность (ИС) за последние несколько лет двух глобальных игроков — Евросоюза и США (табл. 6, на основе данных [27]). Оказывается, за пять лет произошла рокировка позиций США и Евросоюза. Если в 2012 г. Соединённые Штаты Америки уверенно опережали Европу по продажам ИС, то уже в 2017 г. имела место иная ситуация. Этот факт подтверждает, что в Евросоюзе происходит консолидация процесса создания технологических инноваций. Цифры ничего не говорят о качестве разработок в разных регионах и о соотношении их пионерных свойств, однако сам факт интенсификации этой деятельности в европейских странах не подлежит сомнению. Не исключено, что активизация в Евросоюзе рынка роялти и университетских систем — две стороны одной медали. А это значит, что у тенденции к усилению европейского рынка университетов есть потенциал для сохранения.

* * *

Итак, второй этап идентификации УМК позволил установить, что мир находится в стадии активного переформатирования рынка передовых университетов. Неожиданным оказался факт превращения Европы в регионального лидера глобального рынка. Не менее удивительно торможение в развитии азиатского сегмента УМК. Значение России на РПУ остаётся исчезающе малым; в 2019 г. по интегральной оценке её вклад составил 0,2% мирового рынка.

Проведённый кейс-анализ позволил выявить два важных драйвера национальной системы УМК: *внешний*, означающий наличие у страны ГВК, которые формируют спрос на квалифицированные кадры и инновационные разработки; *внутренний*, то есть широкое использование самими универ-

ситетами философии сотрудничества, что позволяет им перенимать и творчески перерабатывать передовой опыт своих непосредственных конкурентов. В широком смысле философия сотрудничества порождает удивительную смесь конкуренции и взаимопомощи, что превращает игру

с нулевой суммой в игру с положительным результатом. Данная социальная практика приводит, по выражению Б. Кларка, к рождению "амбициозной коллективной воли" [26, с.157], поддерживающей серию успешных начинаний внутри университетов и создающей всеобъемлющую ауру успеха. Используя грубую аналогию, можно сказать, что наличие внешнего драйвера выступает в качестве *необходимого* условия создания УМК, а наличие внутреннего — в качестве *достаточного*. Любые попытки обойти эти два фактора развития университетской системы чреваты холостыми усилиями, ведь создать национальные УМК в отсутствие необходимой *экономической и культурной* базы невозможно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рейтинг университетов мирового класса. <http://nonerg-econ.ru/cat/16/201/> (дата обращения 29.04.2019).
2. Рейтинг национальных университетских систем. <http://nonerg-econ.ru/cat/16/203/> (дата обращения 29.04.2019).
3. Балацкий Е. В., Екимова Н. А. Идентификация университетов мирового класса// Мир новой экономики. 2017. Т. 11. № 3. С. 81–89.
4. Балацкий Е. В., Екимова Н. А. Опыт идентификации университетов мирового класса// Мировая экономика и международные отношения. 2018. Т. 62. № 1. С. 104–113.
5. Арриги Дж. Долгий двадцатый век: Деньги, власть и истоки нашего времени. М.: Издательский дом "Территория будущего", 2006.
6. Арриги Дж. Адам Смит в Пекине: Что получил в наследство XXI век. М.: Институт общественного проектирования, 2009.
7. Полтерович В. М. Позитивное сотрудничество: факторы и механизмы эволюции// Вопросы экономики. 2016. № 11. С. 1–19.
8. Полтерович В. М. К общей теории социально-экономического развития. Ч. 1. География, институты или культура?// Вопросы экономики. 2018. № 11. С. 1–22.
9. Полтерович В. М. К общей теории социально-экономического развития. Ч. 2. Эволюция механизмов координации// Вопросы экономики. 2018. № 12. С. 77–102.

10. 1994 Group. <https://web.archive.org/web/20100417134035/http://www.1994group.ac.uk/> (дата обращения 29.04.2019).
11. Russell Group. <https://www.russellgroup.ac.uk/> (дата обращения 29.04.2019).
12. White Rose University Consortium. <https://whiterose.ac.uk/about/> (дата обращения 29.04.2019).
13. N8 Limited. <https://beta.companieshouse.gov.uk/company/05920709> (дата обращения 29.04.2019).
14. What is the Million+ Group? <https://university.which.co.uk/advice/choosing-a-course/what-is-the-million-group> (дата обращения 29.04.2019).
15. University Alliance. <https://www.unialliance.ac.uk/> (дата обращения 29.04.2019).
16. Science and Engineering South Consortium (SES-5). <https://www.ucl.ac.uk/news/2013/may/science-and-engineering-south-consortium-ses-5> (дата обращения 29.04.2019).
17. League of European Research Universities. <https://www.leru.org/> (дата обращения 29.04.2019).
18. The Coimbra Group: a tradition of innovation. <https://www.coimbra-group.eu/> (дата обращения 29.04.2019).
19. Europaeum. <https://europaeum.org/> (дата обращения 29.04.2019).
20. Group of Eight. <https://go8.edu.au/> (дата обращения 29.04.2019).
21. Regional Universities Network. <http://www.run.edu.au/> (дата обращения 29.04.2019).
22. Innovative Research Universities. <https://www.iru.edu.au/> (дата обращения 29.04.2019).
23. Australian Technology Network. <http://www.atn.edu.au/> (дата обращения 29.04.2019).
24. China's Ivy League: C9 League. <http://en.people.cn/203691/7822275.html> (дата обращения 29.04.2019).
25. Балацкий Е. В. Университеты мирового класса и глобальные высокотехнологические компании: параллели и корреляции // Междисциплинарность в современном социально-гуманитарном знании. Ростов-на-Дону: Изд-во Южного федерального университета, 2017. С. 208-226.
26. Кларк Б. Р. Поддержание изменений в университетах. Преемственность кейс-стади и концепций. М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2011.
27. World Development Indicators. <https://datacatalog.worldbank.org/dataset/world-development-indicators> (дата обращения 29.04.2019).

GEOPOLITICAL MERIDIANS OF WORLD-CLASS UNIVERSITIES

© 2019 E.V. Balatsky^{1*}, N.A. Ekimova^{2**}

^{1,2}Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

¹Central Economics and Mathematics Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

*E-mail: evbalatsky@inbox.ru; **E-mail: n.ekimova@bk.ru

Received 13.05.2019

Revised version received 13.06.2019

Accepted 19.06.2019

This article discusses results from two waves (2017, 2019) of world-class universities' identification, thus allowing provision of a geopolitical snapshot of advanced universities' global market. Results show that United Europe is becoming a leader, while Asia and the United States' positions have worsened. Economic and cultural factors are based on different countries' foundations of success in formation of global universities. The quality of the economic prerequisite involves the existence of global high-tech companies in the country; their number and strength determine the number and strength of world-class universities. The quality of the cultural prerequisite involves wide dissemination of the "philosophy of cooperation," that is, intensive national and international exchange experience among universities through creation of numerous collaborations, for example, international leagues and unions, regional consortia and groups, and professional associations and alliances.

Keywords: world-class university, competition, advanced university market, global high-tech company.

ТОЧКА
ЗРЕНИЯ

РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИИ В УСЛОВИЯХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

© 2019 г. В.В. Маслова*, В.С. Чекалин**, М.В. Авдеев***

ФГБНУ "Федеральный научный центр аграрной экономики и социального развития сельских территорий —
Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства", Москва, Россия

*E-mail: maslova_vlada@mail.ru; **E-mail: checkalin@gmail.com;

***E-mail: avdeevmihail@mail.ru

Поступила в редакцию 28.02.2019 г.

Поступила после доработки 30.05.2019 г.

Принята к публикации 30.05.2019 г.

В статье рассмотрены тенденции развития сельского хозяйства в России, итоги импортозамещения в аграрном секторе экономики и обеспечения продовольственной безопасности страны. Указана дифференциация потребления основных видов сельскохозяйственной продукции и продовольствия в зависимости от уровня доходов населения. Проанализирована проблема импортозамещения, связанная с обеспечением АПК отечественными материально-техническими ресурсами. Отмечено, что продолжительность процесса импортозамещения по разным видам сельскохозяйственной продукции в значительной мере будет зависеть от эффективности организационно-экономического механизма в АПК. Возможности роста в аграрном секторе экономики за счёт замещения доли рынка, занятой импортом, ограничены. По мере развития импортозамещения будут создаваться условия для наращивания экспорта сельскохозяйственной продукции и продовольствия, для перехода от импортозависимости к развитию экспортного потенциала.

Ключевые слова: сельское хозяйство, АПК, импортозамещение, продовольственная безопасность, экономическое регулирование, цены и соотношение цен, государственная поддержка, субсидии, инвестиции, спрос и предложение, импорт, экспорт, конкурентоспособность.

DOI: <https://doi.org/10.31857/S0869-587389101024-1032>

Развитие сельского хозяйства всё больше зависит от интеграции в мировую экономику. Международная торговля, в том числе продовольствием, — связующее звено экономик стран, точка их политического и экономического сближения. Россия стала членом ВТО, развивается интеграция в рамках ЕАЭС. Вместе с тем глобализация, повышение роли транснациональных компаний, агрессивно распространяющих своё влияние

на производство и торговлю, усиливают процессы монополизации рынков. Международная торговля подвергается испытаниям экономическим протекционизмом и санкционным противостоянием в политических целях.

Особое место в международной торговле отводится обороту продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья, поскольку достаточная внутренняя обеспеченность отечественным



МАСЛОВА Влада Вячеславовна — доктор экономических наук, профессор РАН, руководитель отдела исследования ценовых и финансово-кредитных отношений в АПК ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ. ЧЕКАЛИН Вячеслав Сергеевич — кандидат экономических наук, заведующий отделом аграрной политики и прогнозирования развития АПК ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ. АВДЕЕВ Михаил Викторович — кандидат экономических наук, старший научный сотрудник ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ.

продовольствием и способность реализовать его излишки на внешних рынках характеризуют не только уровень продовольственной независимости страны, но и качественную структуру внешней торговли. Международная торговля продовольствием не всегда отражает эффективное разделение труда, а её плоды распределяются по миру далеко не равномерно. Число голодающих растёт и в 2017 г. достигло 821 млн человек. В этих условиях продовольственная составляющая становится одним из важных рычагов политического и экономического давления в международных отношениях и обуславливает необходимость развития импортозамещения в целях обеспечения продовольственной независимости, сообразуясь с принципами конкурентоспособности продукции. По мере развития импортозамещения создаются условия для наращивания экспорта сельскохозяйственной продукции.

Согласно майскому указу Президента РФ "О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года" [1], предусматривается обеспечение темпов роста российской экономики выше мировых посредством повышения её конкурентоспособности, создания в базовых отраслях экономики, в том числе в АПК, высокопроизводительного экспортно ориентированного сектора с ростом экспорта продукции к 2024 г. до 45 млрд долл. в год, что почти в 2 раза больше, чем в 2018 г. Для достижения поставленных целей требуется решение комплекса задач, связанных с развитием высокотехнологичного производства агропродовольственной продукции, ростом её экспорта, особенно продукции с высокой добавленной стоимостью, повышением качества и конкурентоспособности.

В настоящее время агропромышленный комплекс России находится на подъёме. Однако после увеличения объёма производства продукции сельского хозяйства в 2013–2017 гг. на 20,6% в 2018 г. произошло его снижение — индекс производства продукции составил 99,4. Валовой сбор зерна в Российской Федерации в 2018 г. — 113,2 млн т, что на 16% меньше, чем в предыдущем году. Также по сравнению с предыдущим годом сократился валовой сбор основных технических культур — сахарной свёклы (на 19%) и льноволокна (на 5%), что было обусловлено снижением их урожайности. При этом в 2018 г. увеличился валовой сбор семян подсолнечника (на 22%) и картофеля (на 3%), а сбор овощей сохранился примерно на уровне предыдущего года.

В 2018 г. в хозяйствах всех категорий увеличилось производство основных продуктов животноводства. Производство скота и птицы на убой (в живом весе) составило 14,9 млн т, что на 2,5%

больше уровня 2017 г., молока — 30,6 млн т (на 1,5%). Производство яиц сопоставимо с уровнем предыдущего года — 44,9 млрд шт. Выросло поголовье свиней — до 23,7 млн голов, или на 2,8%. Однако сократилось поголовье птицы (до 543 млн, или на 2,3%), продолжилось сокращение поголовья крупного рогатого скота (до 18,1 млн, или на 0,8%), но поголовье коров осталось почти на уровне 2017 г. (7,9 млн).

Экспорт продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья в 2018 г. достиг 24,9 млрд долл., что на 20,3% больше, чем в 2017 г. Ввоз импортных продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья — 29,6 млрд долл., что на 3,1% больше, чем в предыдущем году. Таким образом, отрицательное внешнеторговое сальдо по этой группе товаров сократилось за счёт наращивания объёмов экспортных поставок. Доля импорта продовольствия в товарных ресурсах розничной торговли в четвёртом квартале 2018 г. составила 25%.

Удалось достичь параметров, установленных Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации (далее — доктрина), по большинству видов сельскохозяйственной продукции и продовольствия, за исключением молока и молокопродуктов (рис. 1) [3]. Достаточно благополучная ситуация с продовольственным обеспечением населения России в целом не позволяет считать проблему решённой по двум причинам: во-первых, в силу недопустимо высокой дифференциации потребления основных видов сельскохозяйственной продукции и продовольствия по децильным (10%-ным) группам населения в зависимости от уровня их доходов; во-вторых, из-за неоправданно высокой доли импорта ряда базовых материально-технических ресурсов, необходимых для производства сельскохозяйственной продукции и продовольствия.

Рассматривая первую причину, следует учитывать, что крайне высокая дифференциация



Рис. 1. Удельный вес отечественного производства в общем объёме ресурсов (с учётом структуры пересчитанных запасов) в 2018 г., %

Источник: Министерство сельского хозяйства РФ [2, 3].

населения по уровню доходов в России, а также недостаточные объёмы производства отдельных видов сельскохозяйственной продукции приводят к тому, что значительная часть граждан не в состоянии обеспечить себе потребление пищевых продуктов в соответствии с установленными нормами здорового питания. Если потребление хлеба и хлебных продуктов на одного человека по децильным группам (по данным за 2017 г.) колеблется незначительно — от 92 до 101 кг (на 10%), картофеля — на 17%, масла растительного — на 33%, то по остальным продуктам разница более значительна: сахар — в 1,4 раза, овощи и бахчевые — в 1,9, фрукты — в 2,6, мясо и мясные продукты — в 2, молоко и молочные продукты — в 1,9, яйца — в 1,6, рыба и рыбные продукты — в 1,9 раза. При этом ниже рациональных норм потребляются мясо и мясопродукты (20% населения); молоко и молокопродукты (80%); фрукты, ягоды, овощи и бахчевые культуры (90–100%). Последние из перечисленных продуктовых групп было бы целесообразно включить в доктрину при её актуализации. Особенно чётко проявилась зависимость потребления основных пищевых продуктов от доходов в первой децильной группе населения, а это почти 15 млн человек. Таким образом, сформировалась чёткая зависимость между уровнем доходов по группам населения и объёмом потребления необходимых продуктов питания. Следует учитывать, что основная часть занятых в сельском хозяйстве относится к группам с низкими доходами, а в целом оплата их труда занимает одно из последних мест среди всех отраслей и практически в 2 раза меньше, чем в среднем по экономике.

Вторая проблема импортозамещения продовольствия связана с обеспечением АПК отечественными материально-техническими ресурсами. Несмотря на все усилия, импортная зависимость от семенного материала остаётся достаточно высокой. В 2018 г., по данным Федеральной таможенной службы, в Россию было ввезено семян на сумму почти 637 млн долл., около 46% пришлось на семена подсолнечника, 24% — на семена кукурузы, 15% — на семена сахарной свёклы, 13% — на семена овощных культур [4]. Общий объём импорта чистопородных племенных сельскохозяйственных животных в 2018 г. оценивался в 208 млн долл., доля крупного рогатого скота — 78% (164 млн долл.). На импорт племенных свиней пришлось 6% (13,2 млн долл.), домашней птицы — 12% (24,8 млн долл.). Несмотря на это, в свиноводстве и птицеводстве до сих пор сохраняется высокая зависимость от импортных племенных животных (на уровне 80% — от импортных кроссов исходных и прародительских форм). В 2018 г. объём импорта племенного материала

для птицеводства (инкубационные яйца) составил 218 млн долл., а для скотоводства (бычья сперма) — 13,5 млн долл. В целях обеспечения импортозамещения семян и племенной продукции в Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы (далее — Госпрограмма) предусматриваются создание новых и модернизация существующих селекционно-семеноводческих и селекционно-генетических центров [5]. Большими резервами в сфере наращивания доли отечественной продукции на внутреннем рынке мы располагаем по комбикормам (в частности, стоимостный объём импорта премиксов в 2018 г. достиг 431 млн долл.) и по ветеринарным вакцинам (199 млн долл.).

Высокая импортозависимость сложилась по химическим средствам защиты растений. При производстве 67,6 тыс. т в год в 2018 г. Россия по импорту закупила 63 тыс. т [6]. В нашей стране отечественными препаратами обрабатываются всего около 55% посевов зерновых и сахарной свёклы, 35% посевов кукурузы и подсолнечника. Мощности производства химических средств защиты растений загружены лишь на 50–55%, что может стать потенциалом для наращивания импортозамещения данного вида продукции.

Кроме вышеперечисленного Россия импортирует значительное количество оборудования для агропромышленного производства. Так, объём импорта машин для уборки сельскохозяйственных культур в 2018 г. достиг 531 млн долл. (большая часть из них — косилки). Доля импортной техники в 2017 г.: тракторы — 69%, зерноуборочные комбайны — 23%, кормоуборочные комбайны — 22%, машины и оборудование для животноводства — около 90%. Значительную долю в импортных поставках занимает оборудование для производства молока: в 2018 г. импорт составил 82 млн долл. Импорт оборудования для птицеводства был равен 52 млн долл. (основные поставщики — Нидерланды и Китай). Наибольший объём импортных поставок в 2018 г. пришёлся на оборудование для промышленного приготовления или производства пищевых продуктов и напитков — 689 млн долл. [4]. По оценкам экспертов, 90% оборудования в пищевой промышленности завозится по импорту [7].

С целью формирования условий для развития научно-технической деятельности и получения результатов, необходимых для создания технологий, продукции, товаров и оказания услуг, обеспечивающих независимость и конкурентоспособность отечественного агропромышленного комплекса, постановлением Правительства РФ № 996 от 25.08.2017 г. была утверждена Феде-

ральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы [8]. Эффективность её реализации будет зависеть от применяемых механизмов и ресурсного обеспечения.

Процесс импортозамещения — лишь один из этапов развития АПК. Результаты проведенного исследования показали, что продолжительность этого процесса различна по отдельным видам сельскохозяйственной продукции и зависит от целого ряда экономических и технологических факторов [9]. Если по таким видам продукции, как зерно, растительные масла и сахар, Россия уже стала уверенным экспортёром, а по мясу свиней и птицы задача импортозамещения практически решена и будет происходить наращивание его экспорта, то по овощам, плодам, мясу крупного рогатого скота и молочной продукции импортозамещение потребует ещё длительного времени. Скорость процесса в значительной мере будет зависеть от эффективности организационно-экономического механизма, действующего в АПК.

Главным элементом экономического механизма выступают цены. Соотношение цен между различными сферами АПК играет важнейшую роль в обеспечении стабильной деятельности сельскохозяйственных производителей. При этом волатильность рынка и неравномерный рост цен между сферами АПК снижают доходность и уменьшают инвестиционную активность в отрасли. В последние годы в сельском хозяйстве наблюдается существенная волатильность цен производителей: они то стремительно растут, как в 2015 г., то снижаются, как в 2017 и 2018 гг. (рис. 2). Соответственно, меняются и ценовые соотношения между I сферой АПК, то есть отраслями промышленности, обеспечивающими АПК средствами производства, и II сферой АПК — сельским хозяйством. В 2017 г. ухудшились ценовые соотношения, сложился диспаритет в пользу I сферы. В 2018 г. ситуация ещё больше усугубилась: рост цен производителей промышленных товаров по отношению к предыдущему году составил 11,9% (что было во многом обусловлено существенным ростом цен на бензин и дизельное топливо), а цены на сельскохозяйственную продукцию, наоборот, снизились на 0,8%.

Анализ динамики цен с 2013 по 2018 г. показал, что произошло увеличение цен: производителей сельскохозяйственной продукции — на 33,5%, производителей промышленной продукции — на 56,3%, производителей пищевой промышленности — на 43,7%, потребительских цен на продовольственные товары — на 54,7%. Таким образом, за это время рост цен производителей в сельском хозяйстве был существенно меньше, чем в дру-

гих отраслях экономики. Максимальные ценовые диспропорции сформировались между ценами сельскохозяйственных товаропроизводителей и потребительскими ценами на продовольственные товары. Ещё одним негативным моментом стало то, что в структуре розничных цен на значительное количество продовольственных товаров доля сельскохозяйственных товаропроизводителей составляет менее 40%, а доля сферы обращения постоянно увеличивается.

Государство практически отстранилось от ценового регулирования торговой деятельности продовольственными товарами. По существу, действует только положение "О праве устанавливать предельно допустимые розничные цены на социально значимые продовольственные товары первой необходимости" [11] в случае роста розничных цен на них более 30% в течение месяца, которое торговые сети научились грамотно обходить. По многим продуктам питания более трети розничных цен формируется в сфере обращения, поэтому именно на эту сферу государству целесообразно обратить особое внимание. Во многих странах применяются различные механизмы. В России необходимо начинать с контроля за структурой розничных цен на широкий круг продовольственных товаров применительно к основным федеральным и региональным продуктовым ритейлерам, которые охватывают около 80% рынка.

Повышению доходности и инвестиционной активности сельскохозяйственных товаропроизводителей также может способствовать ограничение роста цен на материальные ресурсы, используемые в отрасли, хотя бы на тех рынках, где осуществляется значительное государственное регулирование ценовой и тарифной политики или доминируют государственные компании.



Рис. 2. Динамика индексов цен в России в 2013–2018 гг., в % к предыдущему году

Источник: Федеральная служба государственной статистики РФ [10].

Упомянем, например, тарифы на электроэнергию, которые для сельскохозяйственных товаропроизводителей в 3 раза выше, чем для предприятий промышленности.

Таким образом, проблема совершенствования ценовых отношений как между I и II сферами АПК, так и между сельским хозяйством, пищевой промышленностью и торговлей остаётся крайне актуальной. В перспективе увеличение доли сельскохозяйственных производителей в конечной цене продовольствия будет возможно с развитием сельскохозяйственной потребительской кооперации, внедрением электронного сельского хозяйства, цифровизации, начиная с широкого применения информационно-коммуникационных процессов, электронных торгов, онлайн-площадок и заканчивая рынком Интернета вещей (IoTAg).

В целях стабилизации ситуации на агропродовольственном рынке необходим устойчивый спрос на производимую сельскохозяйственную продукцию, достигаемый путём повышения платёжеспособного спроса. Однако в 2013–2018 гг. доходы населения снизились примерно на 10%, в итоге оборот розничной торговли, несмотря на наблюдаемый в последние годы рост, сократился на 11% (рис. 3).

В целом для выравнивания ценовых диспропорций в АПК необходима разработка системы мер по стабилизации ценовых колебаний на агропродовольственном рынке страны, включающей [12]:

- установление экономически обоснованных цен и тарифов на горючее, смазочные материалы и электроэнергию;
- формирование прогнозных балансов по сельскохозяйственному сырью и продовольствию;
- развитие экспорта и экспортной инфраструктуры в целях снятия излишков сырья и продовольствия с внутреннего рынка;



Рис. 3. Динамика индексов реальных располагаемых денежных доходов и оборота розничной торговли продовольственными товарами, % к предыдущему году

Источник: Федеральная служба государственной статистики РФ [10].

- внедрение комплексной системы страхования, позволяющей защитить сельхозтоваропроизводителей в случае изменения цен или доходов;
- введение системы постоянного мониторинга цен и информирования всех участников продовольственной цепочки "от поля до прилавка";
- совершенствование торговли продовольственными товарами, ограничение торговых надбавок и снижение количества посредников;
- повышение покупательной способности населения.

Существенным фактором устойчивого роста аграрного сектора является государственная поддержка отрасли. В настоящее время в Российской Федерации доля расходов на сельское хозяйство и рыболовство в общих расходах консолидированного бюджета составляет всего около 1,1%. Для сравнения: в государствах — членах Евразийского экономического союза этот показатель выше (в Белоруссии доля расходов на сельское хозяйство — 5,6%, в Казахстане — 3,8%). Государственная поддержка отрасли в России определяется Госпрограммой [5]. Объём доведённых ассигнований федерального бюджета по Госпрограмме в 2015 г. составил 222 млрд руб., в 2016 г. — 218 млрд руб., в 2017 г. — 234 млрд руб., в 2018 г. — 250 млрд руб. Господдержка сельского хозяйства в натуральных ценах растёт, но если проанализировать объёмы финансирования Госпрограммы с начала её реализации (то есть с 2013 г.) в сопоставимых ценах, то получится, что за 6 лет финансирование не только не увеличилось, а наоборот, сократилось почти на 30% (рис. 4).

С точки зрения территориального распределения субсидий, около 60% всего объёма господдержки выплачивается сельхозтоваропроизводителям Центрального и Приволжского федеральных округов. Практически ежегодно в Госпрограмму вносятся изменения и уточнения,



Рис. 4. Финансирование Госпрограммы за счёт средств федерального бюджета, млрд руб.

Источник: Министерство сельского хозяйства РФ, расчёты авторов [2].

корректируются направления, формы и механизмы поддержки. Кроме периодических корректировок ещё одним негативным фактором стала ежегодная неопределённость с финансированием программы, когда в условиях изначального недофинансирования приходится прибегать к выделению дополнительных средств, что существенно снижает эффективность программно-целевого подхода к управлению отраслью. Помимо необходимости увеличения объёмов господдержки, речь должна идти и о совершенствовании механизмов её доведения до товаропроизводителей. Важно упростить доступ сельхозтоваропроизводителей к субсидиям путём устранения излишних бюрократических барьеров. Следовало бы унифицировать правила и установить исчерпывающий перечень требований для получения федеральных субсидий в регионах. Механизмы оказания государственной поддержки АПК должны быть прозрачными и предсказуемыми [13].

Развитие отечественного аграрного сектора характеризуется разнонаправленными тенденциями. По отдельным подотраслям сельского хозяйства и товаропроизводителям наблюдаются примеры динамичного развития, растущей производительности труда и рентабельности производства, по другим — депрессивное состояние и глубокий спад. Эти характеристики в полной мере отражают биполярное состояние отечественного сельского хозяйства. К сожалению, в настоящее время такая серьёзная дифференциация товаропроизводителей и подотраслей не учитывается при разработке механизмов господдержки отрасли.

Более 50% всех субсидий из консолидированного бюджета, направляемых в АПК, приходится на господдержку кредитования. Поставленные Правительством РФ задачи по наращиванию импортозамещения в АПК и развитию экспорта агропродовольственной продукции формируют в отрасли существенную потребность в заёмных ресурсах — как инвестиционных, так и краткосрочных, для обеспечения текущей деятельности товаропроизводителей [14]. За последние пять лет, несмотря на активную работу Минсельхоза России по стимулированию инвестиционных процессов, прирост инвестиций в отрасли составил всего 3,2%. Этого явно недостаточно для решения задач, стоящих перед отечественным сельским хозяйством (рис. 5).

В 2018 г. совокупный объём привлечённых в отрасль кредитных ресурсов достиг 1,7 трлн руб. В отрасли действует несколько механизмов государственной поддержки кредитования:

- с 2015 г. — механизм возмещения сельскохозяйственным товаропроизводителям части прямых понесённых затрат;

- с 2017 г. — новый льготный механизм кредитования с конечной ставкой для заёмщика не более 5% годовых;

- для ранее выданных кредитов продолжает действовать механизм субсидирования части процентной ставки по кредитам.

Несмотря на принимаемые Правительством РФ меры по совершенствованию механизмов кредитования АПК, в этой области назрели существенные проблемы. Одна из главных — серьёзный дисбаланс в территориальном размещении и концентрации заёмных ресурсов. По итогам последних нескольких лет около 70% поддержанных государством инвестиций в отрасль было сосредоточено в Центральном и Приволжском федеральных округах, причём подавляющая часть средств аккумулируется всего у нескольких производителей. В настоящее время Минсельхоз России внедрил механизмы, препятствующие концентрации кредитных ресурсов у ограниченного круга товаропроизводителей [15].

* * *

Текущая инвестиционная деятельность сельскохозяйственных товаропроизводителей в значительной степени зависит от возможности привлечения заёмных средств по адекватным процентным ставкам. Оказываемая государством поддержка кредитования существенно ограничена выделяемыми на эти цели бюджетными ресурсами, что не позволяет субсидировать все кредиты на развитие АПК. В результате стоимость кредитных ресурсов в целом по отрасли остаётся высокой. Если мы говорим о повышении конкурентоспособности отечественной продукции, необходимо учитывать тот факт, что заёмные ресурсы в развитых странах привлекаются произ-

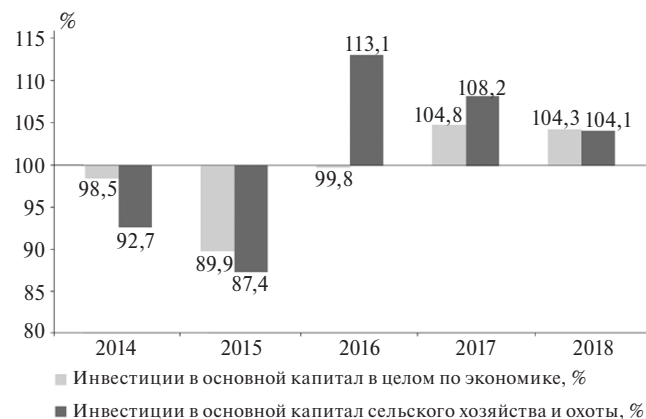


Рис. 5. Динамика роста/снижения инвестиций в основной капитал в целом по экономике и в сельском хозяйстве в 2014–2018 гг., %

Источник: Федеральная служба государственной статистики РФ [10].

водителями под более низкие проценты. Таким образом, стоимость заёмных ресурсов в России не способствует повышению конкурентоспособности отечественной продукции.

Другой значимый фактор конкурентоспособности — уровень цен на агропродовольственную продукцию в сравнении с зарубежными конкурентами. Одним из подходов к определению уровня ценовой конкурентоспособности товаров на мировом рынке выступает проведение сравнительного анализа средних цен на отечественную агропродовольственную продукцию со средними ценами в странах, лидирующих по объёмам её экспорта в мире. В нашем исследовании представлена сравнительная оценка средних экспортных цен, поскольку конечной точкой формирования цены товара внутри страны является его доставка до таможенной границы, где и складывается экспортная цена, учитывающая не только затраты и прибыль хозяйствующих субъектов, но и логистические издержки.

Россия — один из ведущих экспортёров пшеницы (1-е место по объёму экспорта в натуральном выражении) и семян подсолнечника (11-е место), средняя экспортная цена на данную продукцию в 2018 г. была одной из самых низких среди конкурентов — 192 и 572 долл. за 1 т соответственно. Ниже были лишь цены на пшеницу на Украине и на семена подсолнечника в Молдавии и Румынии (табл.). В то же время по продукции промышленной переработки пшеницы (мука и макароны) Российская Федерация не входит в число лидеров по экспорту (12-е место по обоим продуктам), однако экспортные цены вполне конкурентоспособны и уступают лишь нескольким странам: по макаронным изделиям — Турции, по муке пшеничной — Казахстану и Пакистану. По подсолнечному маслу российские средние экспортные цены, наряду с Украиной, были самыми низкими среди мировых экспортёров.

Объёмы российских поставок продукции животноводства на мировой рынок находятся на до-

Средние экспортные цены на агропродовольственную продукцию в России и в странах-лидерах по экспорту в мире в 2013 и 2018 гг., долл. за 1 т

Код ТН ВЭД	Продукция	Россия		Страны-лидеры по объёмам экспорта продукции в мире, Топ-5 в 2018 г.				
		2013	2018					
1001	Пшеница	252	192	Россия	Канада	США	Франция	Украина
				192	250	243	218	183
1101	Мука пшеничная	492	270	Турция	Казахстан	Германия	Аргентина	Пакистан
				304	195	383	322	242
1902	Макаронные изделия	1416	868	Италия	Турция	Китай	Таиланд	Бельгия
				1373	458	1676	2576	1860
1206	Семена подсолнечника	426	572	Румыния	Болгария	Франция	Молдавия	Китай
				449	584	818	378	1230
1512	Масло подсолнечное и др.	1085	762	Украина	Россия	Аргентина	Голландия	Венгрия
				737	762	802	896	880
1701	Сахар	971	472	Бразилия	Таиланд	Франция	Индия	Германия
				306	330	426	361	449
0203	Свинина	3703	2024	США	Германия	Испания	Дания	Канада
				2534	2466	2618	2327	2523
0207	Мясо домашней птицы	1166	1037	Бразилия	США	Голландия	Польша	Гонконг
				1545	1029	1874	2123	1667
0401	Молоко и сливки	1129	727	Германия	Франция	Голландия	Чехия	Великобритания
				669	765	1080	454	522

Источник: составлено и рассчитано авторами по данным UN Comtrade [4, 16].

статочного низком уровне и значительно уступают мировым лидерам: по свинине в 2018 г. Россия заняла 21-е место, по мясу птицы — 17-е, по молоку и сливкам — 30-е. При этом средние экспортные цены конкурентоспособны по сравнению с зарубежными аналогами. Например, по мясу птицы цены в России находились на сопоставимом уровне с США (1037 долл. за 1 т), по свинине российские экспортные цены сформировались на минимальном уровне среди основных экспортёров.

Проведённый анализ свидетельствует о том, что многие виды отечественной агропродовольственной продукции конкурентоспособны на мировом рынке. Однако основным фактором её роста стала девальвация национальной валюты, приведшая к снижению экспортных цен. Представляется, что для реализации поставленных перед отраслью задач потребуются поиск новых качественных факторов роста и иных резервов для снижения стоимости экспортируемой продукции. К таковым относятся снижение себестоимости производимой продукции, обеспечение роста производительности и ускорение технико-технологического обновления отрасли, снижение и оптимизация логистических затрат. При увеличении объёмов производства агропродовольственной продукции необходимо обеспечить стабильность внутреннего спроса, которая зависит от динамики цен на внутреннем рынке и уровня доходов населения. Предстоит более интенсивное развитие и диверсификация экспорта сельскохозяйственной продукции, продовольствия и продуктов глубокой переработки сельскохозяйственного сырья, что потребует комплексной государственной политики.

Отечественное сельскохозяйственное производство продолжает развиваться темпами выше, чем в среднем по экономике. Однако если до 2014 г. основным драйвером в агропродовольственном секторе был рост спроса на продовольствие (при этом спрос увеличивался опережающими темпами, что позволяло сочетать наращивание как отечественного производства, так и импорта), то в условиях сокращающегося внутреннего спроса отечественное сельскохозяйственное производство продолжало развиваться главным образом за счёт замещения доли рынка, занятой импортом, но возможности такого роста ограничены [17].

По мере развития импортозамещения будут создаваться условия для наращивания экспорта сельскохозяйственной продукции и продовольствия, перехода от импортозависимости к экспортно ориентированной модели развития. В связи с этим одна из главных задач государства в аграрном секторе — переход к новому качеству роста, что потребует разработки стратегии долгосрочного социально-экономического разви-

тия АПК. Такая стратегия должна связать развитие агропромышленного сектора экономики с изменением макроэкономической ситуации, в том числе доходов населения, уровнем их дифференциации, инвестиционным климатом, возможностями научно-технического и технико-технологического развития, институциональными преобразованиями. В частности, речь идёт о развитии земельных отношений, организационно-правовых форм ведения сельскохозяйственного производства, о совершенствовании отношений на агропродовольственном рынке, что послужит основой усиления роли страны в мировой экономике и улучшения качества жизни граждан.

ЛИТЕРАТУРА

1. Указ Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 "О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года". <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71837200> (дата обращения 15.11.2018).
2. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. <http://www.mcsx.ru> (дата обращения 20.02.2019).
3. Указ Президента РФ от 30 января 2010 г. № 120 "Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации". <http://base.garant.ru/12172719> (дата обращения 10.10.2018).
4. Федеральная таможенная служба. Статистика внешней торговли. <http://www.customs.ru> (дата обращения 15.02.2019).
5. Постановление Правительства РФ от 14 июля 2012 г. № 717 (ред. от 06.09.2018) "О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы". http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_133795 (дата обращения 10.10.2018).
6. Отчёт о работе Российского Союза производителей химических средств защиты растений за 2018 год. <http://www.pesticidesunion.ru/activities/reports/otchet2018.pdf> (дата обращения 15.02.2019).
7. Ушаев И. Г., Маслова В. В., Чекалин В. С. Экономические проблемы импортозамещения в условиях научно-технологического развития АПК России // АПК: экономика, управление. 2017. № 11. С. 4–11.
8. Постановление Правительства РФ от 25 августа 2017 г. № 996 "Об утверждении Федеральной научно-технологической программы развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы". http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_223631 (дата обращения 10.10.2018).
9. Импортозамещение в АПК России: проблемы и перспективы. М.: ВНИИ экономики сельского хозяйства, 2015.

10. Федеральная служба государственной статистики (Россия). <http://www.gks.ru> (дата обращения 30.10.2018).
11. Постановление Правительства РФ от 15 июля 2010 г. № 530 "Об утверждении Правил установления предельно допустимых розничных цен на отдельные виды социально значимых продовольственных товаров первой необходимости, перечня отдельных видов социально значимых продовольственных товаров первой необходимости, в отношении которых могут устанавливаться предельно допустимые розничные цены, и перечня отдельных видов социально значимых продовольственных товаров, за приобретение определённого количества которых хозяйствующему субъекту, осуществляющему торговую деятельность, не допускается выплата вознаграждения". <http://base.garant.ru/12177401/#ixzz5XQwyNZDQ> (дата обращения 10.10.2018).
12. Маслова В.В., Маслов И.И. Проблемы совершенствования экономического регулирования аграрной отрасли: ценовой аспект // Экономика сельского хозяйства России. 2018. № 8. С. 21-26.
13. Ушаев И.Г., Маслова В.В., Чекалин В.С. Государственная поддержка сельского хозяйства в России: проблемы, пути их решения // АПК: экономика, управление. 2018. № 3. С. 4-12.
14. Серков А.Ф., Маслова В.В., Чекалин В.С. и др. Устойчивое развитие и повышение конкурентоспособности сельского хозяйства России в условиях углубления интеграции в ЕАЭС / Под ред. И.Г. Ушаева. М.: Научный консультант, 2018.
15. Шагайда Н.И., Узун В.Я. Тенденции развития и основные вызовы аграрного сектора России // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2017. № 9. С. 2-9.
16. База статистических данных ООН по торговле товарами. <https://comtrade.un.org> (дата обращения 30.10.2018).
17. Чекалин В.С. Импортозамещение без стратегии: влияние на развитие АПК России // Экономика сельского хозяйства России. 2015. № 10. С. 11-14.

RUSSIAN AGRICULTURAL DEVELOPMENT: IMPORT SUBSTITUTION

© 2019 V.V. Maslova*, V.S. Chekalin**, M.V. Avdeev***

Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Research Center of Agrarian Economy and Social Development of Rural Areas — All-Russian Research Institute of Agricultural Economics", Moscow, Russia

*E-mail: maslova_vlada@mail.ru; **E-mail: checkalin@gmail.com; ***E-mail: avdeevmihail@mail.ru

Received 28.02.2019

Revised version received 30.05.2019

Accepted 30.05.2019

This article describes trends in Russian agricultural development, results of import substitution in the economy's agricultural sector, and food security. The authors analyzed consumption levels of the main agricultural products and food, depending on the population's level of income. The study associates the problem of import substitution with provision of domestic material and technical resources. The authors noted that the duration of the import substitution process for different agricultural products depends on the effectiveness of agriculture's organizational and economic mechanisms. Growth opportunities are limited in the economy's agricultural sector due to replacement of imports' market share. Developing import substitution will create conditions for increasing exports of agricultural products and food and for transitioning from import dependence to development of export potential.

Keywords: agriculture, AIC, import substitution, food security, economic regulation, price and price ratio, government support, subsidy, investment, supply and demand, import, export, competition.

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ОЗЁРНОГО ФОНДА АЗИАТСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

© 2019 г. В.А. Румянцев*, А.В. Измайлова**

Институт озероведения РАН, Санкт-Петербург, Россия

**E-mail: rum.ran@mail.ru; **E-mail: ianna64@mail.ru*

Поступила в редакцию 06.02.2019 г.

Поступила после доработки 11.03.2019 г.

Принята к публикации 27.04.2019 г.

В статье представлены результаты количественной оценки озёрного фонда азиатской части России (АЧР) с учётом неравномерности его распределения по территории. В пределах АЧР дешифрируется около 3,2 млн водоёмов, в которых заключено 25 175 км³ воды. Более половины всех водоёмов приходится на Уральский ФО, в то же время основные массы воды сосредоточены в озёрах Дальневосточного и Сибирского ФО. Большая часть российской Азии при современном уровне заселённости хорошо обеспечена водными ресурсами, лишь в трёх субъектах Федерации водообеспеченность не превышает 10 тыс. м³/чел. в год. Однако в условиях недостаточной увлажнённости даже повышенные значения водообеспеченности не гарантируют отсутствия дефицита водных ресурсов, особенно ярко проявляющегося в годы пониженной водности. Ситуация ещё более осложняется низким качеством доступных для использования вод. Авторы проанализировали информацию об экологических изменениях, происшедших с водными ресурсами озёр на протяжении второй половины XX — начала XXI в. Представлены результаты оценки трофности и качества водных масс, содержащихся в озёрах трёх федеральных округов. Описаны основные проблемы, связанные с негативными изменениями озёрных экосистем азиатской части России под воздействием антропогенной деятельности, требующие быстрого решения.

Ключевые слова: озёрный фонд, удельная водообеспеченность, экологическое состояние озёрных экосистем, эвтрофирование, заиление, токсическое загрязнение, закисление.

DOI: <https://doi.org/10.31857/S0869-587389101033-1043>

Азиатская часть России (АЧР) отличается чрезвычайным богатством природных ресурсов, прежде всего минеральных. Кроме того, она обладает большими запасами пресной воды. По данным



РУМЯНЦЕВ Владислав Александрович — академик РАН, научный руководитель ИНОЗ РАН. ИЗМАЙЛОВА Анна Владиленовна — кандидат географических наук, ведущий научный сотрудник ИНОЗ РАН.

Государственного гидрологического института (ГГИ) [1], суммарный годовой сток протекающих здесь рек составляет ~3695 км³ (80% быстрообновляемых водных ресурсов России), огромные запасы воды сосредоточены также в озёрах и водохранилищах АЧР, только в озере Байкал сконцентрировано 23 615 км³. Однако распределение водных ресурсов по территории АЧР неравномерно. Значительная часть российской Азии находится в зоне недостаточного увлажнения, и ряд регионов уже сегодня ощущает затруднения с водоснабжением. Проблемы обостряются и в связи с антропогенным загрязнением водных ресурсов, резко усилившимся в последние десятилетия. До середины XX в. воды почти всех сибирских и дальневосточных рек и озёр сохраняли своё природное качество, существенное загрязнение наблюдалось лишь в регионах повышенной хозяйственной активности, прежде всего на восточном склоне Урала, а также в ряде регионов юга Сибири и пограничных районах Дальнего Востока.

Освоение богатейших природных ресурсов российской Азии, активно проходившее с середины XX в., привело к ухудшению экологического состояния расположенных в её пределах водоёмов и водотоков. Сегодня, наряду с экосистемами озёр степной, лесостепной и таёжной зон, происходит резкое ухудшение экологического состояния арктических озёрных экосистем. На них сказываются разработки углеводородов и месторождений рудных ископаемых, сопровождающиеся созданием развитой производственной инфраструктуры.

Необходимо отметить, что благодаря относительно низкой заселённости российской части Азии проблемы плохой водообеспеченности территорий проявляются здесь пока менее резко, чем в целом ряде регионов европейской части России (ЕЧР). В то же время многие посёлки уже сегодня сильно страдают из-за отсутствия в непосредственной к ним близости воды надлежащего качества, а любые перевозки удорожаются из-за слабой транспортной инфраструктуры. Другая проблема — существенная временная вариативность водных ресурсов АЧР. В периоды низкой водности снижается речной сток, и многие внутренние водоёмы, особенно расположенные в регионах недостаточного увлажнения, мелеют и высыхают. При наличии антропогенного пресса это приводит к возникновению экологи-

ческих и хозяйственных проблем. Ярким примером здесь может служить байкальский регион, где при огромных запасах байкальских вод в периоды маловодья проблемы распределения воды между водопользователями требуют регулирования на государственном уровне. В этой связи в рамках настоящей публикации представляется актуальным проанализировать современное состояние озёрного фонда АЧР, оценить удельную водообеспеченность территории и обрисовать основные экологические проблемы, затрагивающие озёрные экосистемы и создающие трудности для сбалансированного природопользования. Схожее обобщение уже было выполнено авторами по европейской части России [2].

ОЗЁРНЫЙ ФОНД АЗИАТСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

Согласно оценкам, проведённым в Институте озероведения РАН (ИНОЗ РАН) [3], в пределах азиатской части России насчитывается ~1 170 000 озёр площадью более 1 га, кроме того, на снимках дешифрируется ещё около 2 млн естественных водоёмов меньшего размера. Наряду с естественными водоёмами, зафиксировано более 6 тыс. искусственных. Суммарная площадь водной поверхности АЧР с учётом всех водоёмов естественного

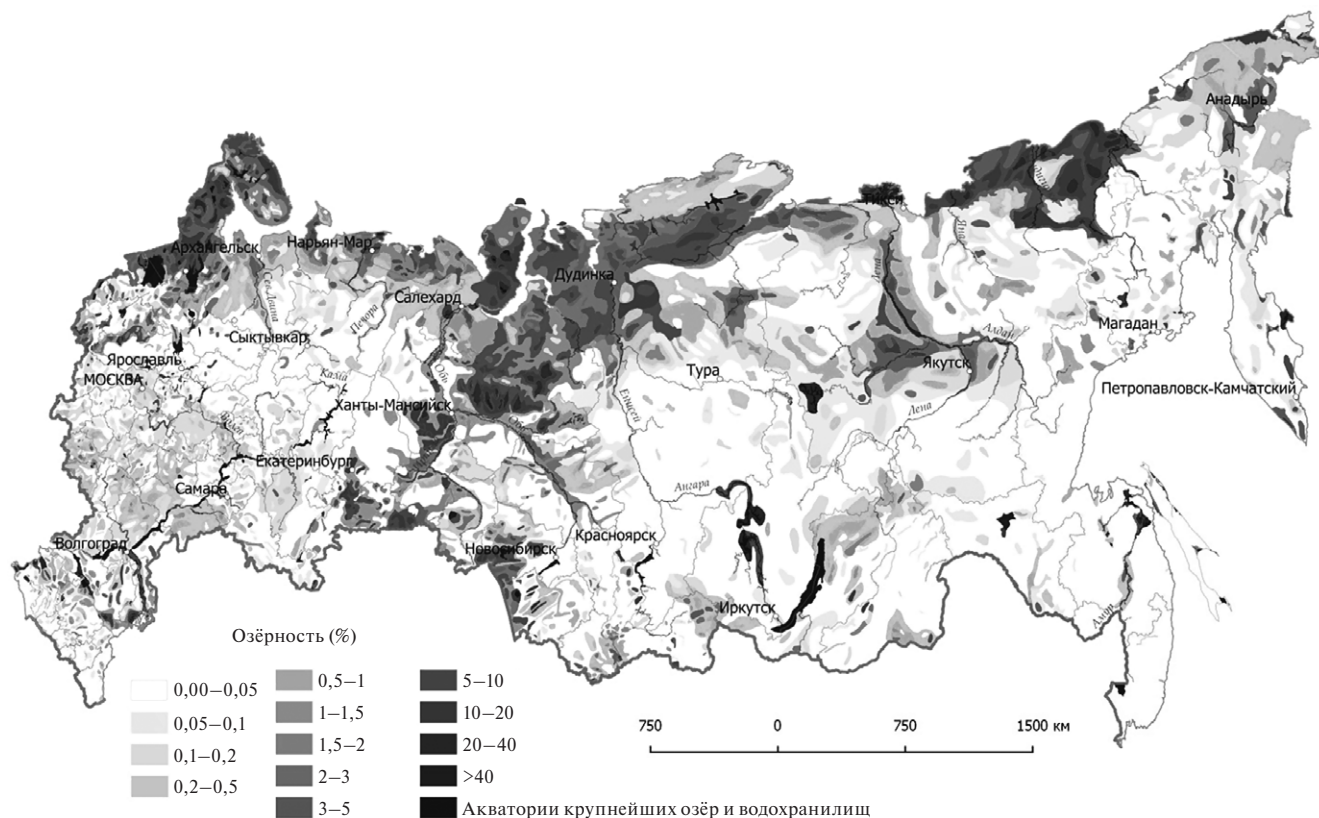


Рис. 1. Карта озёрности Российской Федерации

происхождения и без учёта российской части акватории Каспийского моря превышает 248 500 км² (в том числе солёных озёр — 16 000 км²), площадь водной поверхности искусственных водоёмов — 24 110 км². Суммарные водные ресурсы водоёмов естественного и искусственного происхождения составляют 25 175 км³, в том числе пресных — около 25 123 км³. На искусственные водоёмы приходится примерно 2,5% суммарного объёма вод. Около 98% вод сконцентрировано в крупных водоёмах, в том числе только в озере Байкал — 94%. По запасу вод, содержащихся в водоёмах, азиатская часть России превосходит европейскую (1370 км³ [4]) в 18 раз, однако без учёта Байкала она уступает ей в 1,5 раза.

При огромном количестве водоёмов, расположенных на прибрежных равнинах морей Северного Ледовитого океана, а также разбросанных по всей территории Западно-Сибирской низменности, значительные пространства российской Азии почти лишены озёр. На рисунке 1 представлена карта озёрности России, построенная по итогам новой оценки её озёрных водных ресурсов.

Средняя озёрность страны составляет 2,3% (естественная озёрность без учёта искусственных водоёмов — 1,9%) [5], средняя озёрность АЧР — 2,1 и 1,9% соответственно. В пределах Западной Сибири повышенные значения озёрности сохраняются даже в её южной части, относящейся к зоне недостаточного увлажнения. В Восточной Сибири высокая озёрность наблюдается лишь в пределах береговых равнин морей Северного Ледовитого океана, наименьшая приходится на территории, расположенные между 54° и 64° с.ш.

Для полноценной оценки озёрного фонда территории необходимо иметь представление о количестве расположенных в её пределах водоёмов, площадях водной поверхности и суммарном объёме вод. Результаты оценки озёрного фонда по федеральным округам, находящимся в пределах АЧР, представлены на рисунке 2. Поскольку состав Сибирского и Дальневосточного федеральных округов был изменён согласно указу Президента РФ от 4 ноября 2018 г., на рисунке представлены результаты оценки озёрного фонда в старых и новых границах округов.

Среди трёх федеральных округов, расположенных в пределах АЧР, более половины всех водоёмов, дешифрируемых на космических снимках, приходится на Уральский ФО (УФО). Вместе с тем из-за мелководности большинства озёр, включая крупные, его водные ресурсы относительно невелики и составляют 118 км³, из которых в естественных водоёмах сосредоточено ~113 км³, в том числе 2,8 км³ вод повышенной минерализации. Основная масса озёрной воды

российской части Азии содержится в водоёмах Восточной Сибири. Благодаря огромным запасам воды в Байкале в старых границах федеральных округов наибольшими водными ресурсами озёр отличался Сибирский федеральный округ (СФО), на долю которого приходилось 92% их суммарной величины. После включения Республики Бурятия, в границах которой лежит основная часть котловины озера, и Читинской области в состав Дальневосточного федерального округа (ДВФО) именно он теперь характеризуется наибольшими водными ресурсами озёр (~60% их суммарной величины). В его водоёмах сосредоточено 16 094 км³ воды, в том числе в естественных — 15 950 км³.

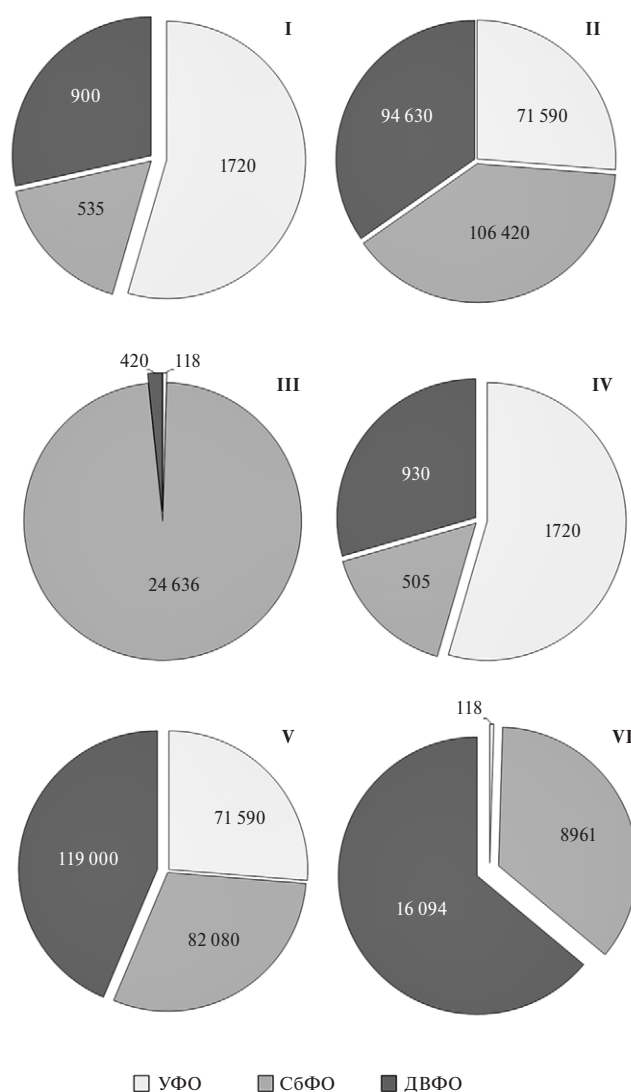


Рис. 2. Озёрный фонд АЧР

Распределение озёр (в тыс.) по федеральным округам АЧР в старых (I) и новых (IV) границах; суммарная площадь водной поверхности (в км²) в старых (II) и новых (V) границах округов; суммарные объёмы воды (в км³), содержащейся в водоёмах, с учётом старых (III) и новых (VI) границ округов

В водоёмах СФО — 8 961 и 8 473 км³ соответственно. Большая часть котловины Байкала приходится на Республику Бурятия, чуть меньшая — на Иркутскую область, однако необходимо иметь в виду, что разделение байкальских вод между двумя субъектами Федерации достаточно условно.

Наряду с огромными объёмами вод, сконцентрированных в водоёмах, азиатская часть России характеризуется значительными возобновляемыми водными ресурсами, хотя их распределение по территории весьма неравномерно. Вместе с тем среди всех субъектов, расположенных в пределах АЧР, возобновляемые водные ресурсы лишь Челябинской и Курганской областей не превышают 10 км³/год. По объёмам вод, содержащихся в озёрах, обе области (6,9 и 3,8 км³ соответственно) превосходят целый ряд субъектов Федерации, расположенных в российской части Азии.

Необходимо отметить, что наряду с физико-географической неоднородностью территории на обеспеченность водными ресурсами оказывает влияние специфика расселения и хозяйственного освоения страны. Благодаря этому в слабоосвоенных регионах, где естественно ограничены водные ресурсы, их дефицит может быть относительно незаметным. В то же время ограниченность водных ресурсов в наиболее населённых и экономически развитых регионах порождает острые противоречия между водопотребителями и влечёт за собой массу экологических последствий, приводя не только к антропогенной модификации речных и озёрных экосистем, но и к существенным потерям озёрного фонда [2].

Согласно данным Атласа мирового водного баланса [6], более 1/5 площади российской Азии занимает зона недостаточного увлажнения, в пределах которой величина испаряемости в среднем за год превышает количество атмосферных осадков. Большая её часть приходится на юг Сибири, где и сконцентрировано основное население. В результате в зоне недостаточного увлажнения проживает около 60% населения АЧР. Однако, поскольку большинство регионов, расположенных в зоне недостаточного увлажнения, характеризуется значительными величинами транзитного стока, их водные ресурсы довольно высоки. Если для оценки водного дефицита в пределах какой-либо территории ориентироваться на значения удельной водообеспеченности [7], то необходимо признать, что большая часть российской Азии при современном уровне заселённости достаточно хорошо обеспечена водными ресурсами.

В настоящее время лишь в Челябинской и Курганской областях отмечается низкая удельная водообеспеченность (2,2 и 2,8 тыс. м³/чел. в год), а в Свердловской — средняя (7,5 тыс. м³/чел. в год). При этом все три области обладают значимыми

запасами озёрных вод. Для всех остальных субъектов Федерации, расположенных в Азии, водообеспеченность высокая и очень высокая. То есть, в отличие от европейской части страны, где вопросы водообеспечения целого ряда регионов стоят весьма остро [2, 8], на большей части АЧР эта проблема пока не столь выражена. Тем не менее в условиях недостаточной увлажнённости даже повышенная водообеспеченность не гарантирует отсутствия дефицита водных ресурсов на локальном уровне, а также существенного обострения проблем водопользования в годы пониженной водности уже на региональном уровне. Ситуация ещё более осложняется из-за низкого качества доступных для использования вод. В этой связи далее будет представлен краткий анализ антропогенной модификации озёрных экосистем, расположенных в азиатской части России, и дана обобщённая оценка современного состояния озёрных вод АЧР.

АНТРОПОГЕННАЯ МОДИФИКАЦИЯ ОЗЁРНЫХ ЭКОСИСТЕМ АЗИАТСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

Поскольку азиатская часть страны в сравнении с европейской начала осваиваться значительно позже, большинство расположенных в её пределах озёр ещё в первой половине XX в. сохраняло естественное состояние. Снижение качества вод проявлялось по мере наращивания промышленного потенциала, которое в XIX в. затронуло лишь небольшую часть Уральского региона. Особый размах промышленное строительство получило в 1930-е годы, когда началось возведение предприятий-гигантов, нацеленных на добычу и переработку богатейших запасов полезных ископаемых. Изначально загрязнение охватило единичные водоёмы, однако со временем за счёт водного и атмосферного переноса оно стало распространяться на обширные территории.

За всё время антропогенной активности наиболее значимые изменения претерпели экосистемы озёр Уральского региона [9]. Уже к началу XX в. часть озёр Урала была зарегулирована, а в результате горной добычи возникло некоторое количество новых водоёмов. Антропогенная нагрузка усилилась к 1940 г.: был построен ряд промышленных гигантов, что привело к ещё большему зарегулированию речного стока и изъятию части водных ресурсов на различные нужды. Стоки промышленных предприятий приносили в водоёмы загрязняющие вещества, состав которых расширялся по мере возникновения новых производств. На многих озёрах на протяжении столетия росла минерализация и изменялся химический состав воды [10]. Крайне показательны в этом отношении озёра, расположенные близ Челябинска. В водах

озёр Первое, Второе и Смолино регулярно отмечаются превышения ПДК по хлоридам, сульфатам, фторидам, азоту аммонийному, нефтепродуктам, фенолам, тяжёлым металлам и органическим соединениям, их качество соответствует третьему классу — "умеренно загрязнённая" [11–15]. Сильно загрязнены и минерализованы озёра Третье и Четвёртое, не одно десятилетие являвшиеся приёмниками угольных шахтных вод г. Копейска.

Наряду с загрязнением промышленными стоками многие озёра Среднего, Южного и в меньшей степени Северного Урала обогащены тяжёлыми металлами, поступающими путём аэрального переноса от источников, находящихся на значительных расстояниях. Крайне отрицательное воздействие на водные ресурсы оказали предприятия атомной промышленности. Самая крупная авария произошла в 1957 г. и повлекла за собой выброс радиоактивных отходов в гидрологическую сеть. В зоне загрязнения оказались десятки населённых пунктов и около 30 озёр [16].

На Среднем и Южном Урале, кроме промышленного загрязнения, негативное влияние на водоёмы оказывают коммунальные и сельскохозяйственные стоки. Как уже отмечалось, здесь сосредоточены основное производство и важнейшие населённые центры и ограничены водные ресурсы. Пресные воды озёр играют существенную роль в водоснабжении целого ряда населённых пунктов, в связи с чем крайне важно поддерживать требуемый уровень экологической безопасности.

Если в естественном состоянии большинство озёр Урала относилось к категории олиготрофных, то сейчас водоёмов, сохранивших свой трофический статус, осталось очень мало. Более глубокие, крупные и испытывающие меньшую антропогенную нагрузку водоёмы находятся, как правило, в мезотрофной стадии развития, тогда как относительно мелкие и небольшие быстрее переходят к эвтрофной [17]. Наибольшему эвтрофированию подвергаются озёра, используемые как приёмники хозяйственно-бытовых и сточных вод [18], сегодня большинство из них переходит в гипертрофную стадию. Даже такие уникальные природные объекты, как озёра Турояк, Увильды, Иткуль, имеющие статус памятников природы, утрачивают олиготрофность, приобретая черты водоёмов переходного типа. Не только олиготрофных, но и мезотрофных водоёмов практически не осталось и на Зауральском пенеполе, водные объекты которого и в природных условиях отличались повышенной трофностью.

В последние десятилетия промышленное загрязнение распространяется и на полярные регионы Урала, что связано с разведкой и добычей полезных ископаемых. В недрах сосредоточены богатые запасы чёрных, цветных и благородных

металлов. Это район перспективного освоения, попадающий в зону развития проекта "Урал Промышленный — Урал Полярный", направленного на создание новых горнодобывающих и обогащательных предприятий. В силу повышенной уязвимости северных экосистем к большинству нагрузок реализация проекта существенно изменит экологическое состояние расположенных на Полярном Урале озёр, изученность которых, в отличие от озёрных экосистем Среднего и Южного Урала, пока достаточно слабая.

Огромное воздействие на водоёмы АЧР оказало начавшееся с середины XX в. освоение нефтегазовых месторождений Западной Сибири. Быстрое развитие с середины 1960-х годов нефтегазового комплекса происходило с отставанием строительства очистных и канализационных сооружений и сопровождалось многочисленными авариями и прорывами нефтепроводов. В результате произошёл сдвиг в солевом и биогенном режиме целого ряда водоёмов, прежде всего пойменных озёр Среднего Приобья [19]. Наряду с химическим загрязнением на этапе строительства объектов нефтедобычи происходило зарегулирование поверхностного стока, приведшее к изменению уровня грунтовых и поверхностных вод, что в свою очередь отразилось на уровненом режиме озёр. Озёра, ставшие объектами нефтедобычи, утрачивали естественный режим, превращаясь в природно-антропогенные образования. Ярким примером могут служить полностью модифицированные озёра Самотлор и Кымыл-Эмтор.

По мере последовательного продвижения работ месторождений углеводородов на север загрязнение затронуло и малонаселённые арктические территории. Произошло химическое загрязнение поверхностных вод и закисление водоёмов с низкой кислотонейтрализующей способностью [20]. Относительно недавние исследования, проведённые на водоёмах севера Западной Сибири [21], показали снижение pH, связанное с глобальным и локальным атмосферными переносами. Озёра северной части Сибири менее устойчивы к загрязнениям, чем водоёмы таёжной зоны, и их реакция на антропогенное воздействие резко проявляется уже на этапе разведывательных работ. Использование гусеничного транспорта сопровождается широкомасштабными нарушениями почв и растительности водосборов, вызывает развитие гидротермокарстовых, водно-эрозионных и дефляционных процессов, усиливающих вынос химических элементов, в том числе обогащающих озёрные воды органическим веществом. Несмотря на то, что загрязнение озёрных вод севера Западной Сибири пока оценивается как умеренное, в перспективе по мере усиления антропогенной нагрузки можно ожидать химическое

и механическое загрязнение крайне чувствительных арктических экосистем с соответствующими последствиями для биоты, особенно уникальной.

В результате активного промышленного развития Урала и Западной Сибири лишь около половины водоёмов Уральского ФО наполнены условно чистыми водами, и это несмотря на низкую заселённость большей части его территории. В силу мелководности основной массы расположенных здесь озёр даже многие крупнейшие водоёмы характеризуются как мезотрофные и эвтрофные, а качество их воды оценивается от 2 до 5 класса.

Наряду с освоением нефтегазовых месторождений, значительное влияние на арктические регионы оказала горнодобывающая и металлообрабатывающая промышленность. Важнейший источник загрязнения севера Восточной Сибири на протяжении многих лет — Норильский горнодобывающий и металлопроизводящий комбинат, начало строительства которого было положено в 1930-е годы. К настоящему времени из-за его атмосферных выбросов вблизи Норильска оказалось выжжено около 100 тыс. га лесотундры, кислотные дожди привели к закислению большинства водоёмов и другим негативным изменениям среды. Площадь, попавшая в зону закисления атмосферных осадков, покрывает всё пространство к западу от озера Таймыр до берегов Пясинского залива [22]. Среди крупнейших водоёмов наиболее пострадавшим от деятельности "Норильского Никеля" оказалось озеро Пясино. Из-за ядовитых сточных вод, загрязняющих его уже не одно десятилетие, концентрации тяжёлых металлов в воде в десятки и сотни раз превышают ПДК [23]. Озеро перешло в статус дистрофных водоёмов с обеднённой фауной, практически полностью лишилось рыбы, а оставшиеся особи имеют аномалии и уродства внутренних органов. Вода оценивается как очень загрязнённая и грязная, состояние экосистемы — кризисное.

Существенные изменения, связанные с заселением и освоением Сибири, произошли и на ряде водоёмов центральной части Среднесибирского плоскогорья, а также горной части Северо-Восточной Сибири. Однако ввиду низкой плотности населения нагрузка на озёрные водные ресурсы этих территорий пока остаётся локальной, привязанной к основным населённым пунктам и объектам промышленности. В то же время многие расположенные здесь сельские поселения используют озёрную воду не только для подачи на животноводческие фермы и для орошения сельскохозяйственных угодий, но и для питьевых нужд. Деградация северных озёр из-за их повышенной чувствительности к загрязнениям происходит достаточно быстро, что приводит к необходимости доставлять в поселения воду из водоёмов, расположенных от них на больших расстояниях [24].

Южная часть российской Азии освоена лучше, чем арктические и субарктические регионы. Промышленное и сельскохозяйственное производство наиболее обжитых территорий оказывает давление на водные ресурсы. Так как спектр отраслей промышленности, размещённых в промышленных центрах юга АЧР широкий, количество загрязняющих веществ, проникающих в водные объекты, достаточно велико: тысячи тонн минеральных солей, взвешенных веществ, биогенных элементов, сотни тонн тяжёлых металлов. При этом они могут поступать не только от ближайших источников, но и от удалённых на значительное расстояние, находящихся как на территории России, так и в Монголии и Китае. Большую опасность для водоёмов юга АЧР представляет биогенное загрязнение, связанное с активным использованием в сельском хозяйстве минеральных удобрений и общим низким уровнем сельскохозяйственной практики. На озёра, расположенные вблизи городских и сельских поселений, влияют коммунальные стоки и стоки с селитебных территорий. В последние десятилетия резко возросла рекреационная нагрузка на водоёмы. Расширение туристической инфраструктуры приводит к преобразованию естественных ландшафтов, загрязнению побережья мусором и усилению коммунальных стоков. На водные экосистемы крупных озёр негативно влияет и водный транспорт: в воду поступают продукты сгорания топлива, в результате чего в летнее время на поверхности появляются бензиновая и масляная плёнки. Активно развивающийся туризм негативно сказывается на качестве воды небольших озёр высокогорной зоны, характеризующихся повышенной чувствительностью к любым видам загрязнения.

В условиях недостаточного увлажнения на состояние водоёмов отрицательно влияет водозабор, приводящий к смещению водного баланса. Также уровень озёр снижают проводимые на водосборах мелиоративные и другие работы.

Крупнейшее озеро азиатской части России — Байкал, в большой степени определяющий темпы развития окружающих его территорий. В бассейне работает более 150 индустриальных предприятий. Активное развитие промышленности, прежде всего добывающих отраслей, и достаточно высокая концентрация населения обуславливают значительную нагрузку на водные ресурсы всего байкальского региона. В Байкал ежегодно поступает огромное количество чужеродных примесей. Основная их масса проникает с водами реки Селенги, принимающей как сточные воды промышленных узлов Бурятии, так и сельскохозяйственные и промышленные стоки с территории Монголии. Однако, несмотря на существенный антропоген-

ный пресс, в силу чрезвычайной инерционности байкальской системы качество воды продолжает оставаться высоким, и основные экологические изменения затрагивают преимущественно прибрежную зону. На протяжении XX в. содержание главных ионов в байкальской воде оставалось почти постоянным на всех глубинах и одинаковым в Северной, Средней и Южной котловинах [25]. Практически не изменилось и содержание тяжёлых металлов как в воде, так и в биоте озера [26].

Изучением Байкала и других озёр байкальского региона активно занимается ряд институтов Сибирского отделения РАН. Любые изменения, происходящие в экосистеме Байкала — важнейшего вместилища пресных вод Азии, крайне актуальны и активно обсуждаются. Огромный объём байкальской котловины (23 615 км³, что в 26 раз превышает суммарный объём всех остальных озёр АЧР) позволяет говорить о том, что российская Азия обладает колоссальными резервами чистой воды, хотя состояние прибрежной зоны характеризуется как кризисное. И даже в наиболее тяжёлые периоды загрязнение Байкала носило локальный характер и было приурочено к отдельным источникам выбросов.

Благодаря предпринятому в последние десятилетия ужесточению экологического законодательства, контролирующего состояние Байкала, с начала 2000-х годов прослеживается чётко выраженная тенденция к сокращению водоотведения загрязнённых стоков в бассейн. Однако прибрежные регионы продолжают испытывать существенные экологические изменения. К числу новых проблем относится массовое развитие в прибрежной зоне нитчатых зелёных водорослей и цианобактерий, заменивших виды-доминанты, в том числе эндемичные. Среди наиболее активно распространяющихся — нитчатая микроводоросль рода *Spirogyra*. Если в конце 2000-х годов в прибрежных бухтах и заливах она отмечалась в небольших количествах, то уже в летне-осенний период 2011–2012 гг. было зафиксировано её массовое распространение практически на всём мелководье [27, 28]. Прежде всего оно имело место близ крупных туристических центров без централизованной системы сбора и очистки сточных вод, а ещё большее развитие получило на севере, в районе г. Северобайкальска. Активно размножаясь в течение летне-осеннего сезона, *Spirogyra* достигала максимума биомассы в ноябре, её проективное покрытие каменистого субстрата в ряде прибрежных районов составило 100%. Наряду со спирогирой, распространилась нитчатая водоросль рода *Stigeoclonium*. В ноябре 2011 г. и 2012 г. в зоне уреза бухты Большие Коты почти все камни были полностью покрыты её ярко-зелёным обрастанием [29]. Осенью при отмирании

и разложении в воде происходило существенное увеличение содержания органического вещества, кроме того, тонны гниющих водорослей выбрасывались на берег, приобретая крайне неприятный запах. Помимо активизирующего водорослевого цветения значительной акватории озера, к экологическим проблемам добавились болезнь губок и массовая гибель моллюсков. В последние десятилетия резко ухудшилось экологическое состояние большинства озёр, расположенных в непосредственной близости к Байкалу. Проблемы особенно усилились в условиях низкой водности, наблюдаемой сейчас в регионе.

На фоне так и не решённых вопросов экологического состояния прибрежной зоны Байкала вызывают обеспокоенность периодические разговоры о прокладке китайской стороной трубопровода от юго-западной оконечности Байкала в северные районы Китая. Объём воды в байкальской чаше, бесспорно, огромен, однако принятию любых решений должна предшествовать их тщательная проработка. Часть байкальского бассейна расположена в зоне недостаточного увлажнения. Недавнее маловодье привело к конфликтам интересов водопользователей с требованиями экологов по поддержанию уровня озера.

Сильное давление на водные ресурсы испытывают и обжитые районы юга Дальнего Востока. Кроме химического, опасность для расположенных здесь озёр представляет биогенное загрязнение. Развитие растениеводства порой требует усиленного водозабора, что сказывается на уровне водоёмов. Из-за мелководности большинства озёр равнинной части Дальнего Востока изменения водного баланса быстро приводят к обострению накопившихся экологических проблем. В пределах равнинной части юга Дальнего Востока множество озёр находится в пойме реки Амур. С его водами загрязнения поступают не только из ближайших источников, но и из удалённых на значительное расстояние, в том числе находящихся на территории соседних государств. В 2010-е годы сброс загрязнённых сточных вод в Амур и его притоки с территории Российской Федерации колебался от 0,27 до 0,39 млрд м³ [11–15]. Основная часть загрязнений в Амур приходит с территории Китая: по различным экспертным оценкам, в бассейн реки сбрасывается от 6,5 до 15 млрд м³ сточных вод, из которых более 90% относятся к категории загрязнённых [30]. В результате экологическое состояние большинства водоёмов, расположенных в пойме Амура, оказалось весьма неблагоприятным. В ближайшие десятилетия динамично развивающаяся экономика Китая будет определять загрязнение амурских вод, протекающих по территории России, что может резко ухудшить состояние озёрных экосистем, расположенных в преде-

лах межгорных равнин Дальнего Востока, вызывая в них рост процессов эвтрофирования, заиления и увеличение токсической загрязнённости.

В завершение представляется интересным дать оценку качества вод, содержащихся в озёрах и водохранилищах АЧР, выполненную на уровне федеральных округов.

В наиболее крупных водоёмах с площадью зеркала более 100 км² сконцентрировано около 98% вод АЧР. Именно большие озёра определяют стратегический запас озёрных вод страны, что обостряет вопрос их экологического состояния. Кроме того, около 94% вод всех озёр и водохранилищ АЧР сосредоточены всего в одном озере, основная масса воды которого не претерпела существенных изменений. В этой связи было решено про-

вести оценку объёмов воды различного качества, как содержащихся в крупнейших озёрах и водохранилищах АЧР, так и во всех водоёмах (включая малые и средние), но без учёта байкальских вод. В основу обеих оценок были положены литературные данные по лимнологически изученным водоёмам АЧР, большинство из которых собраны при работе над монографией "Озёра азиатской части России" [9], а также данные ежегодников о состоянии поверхностных вод России и материалы Государственных докладов "О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации" за 2011–2015 гг. [11–15]. Результаты оценок представлены на рисунке 3. Отметим, что если основная масса крупнейших водоёмов АЧР в той или иной степени лимнологически изу-

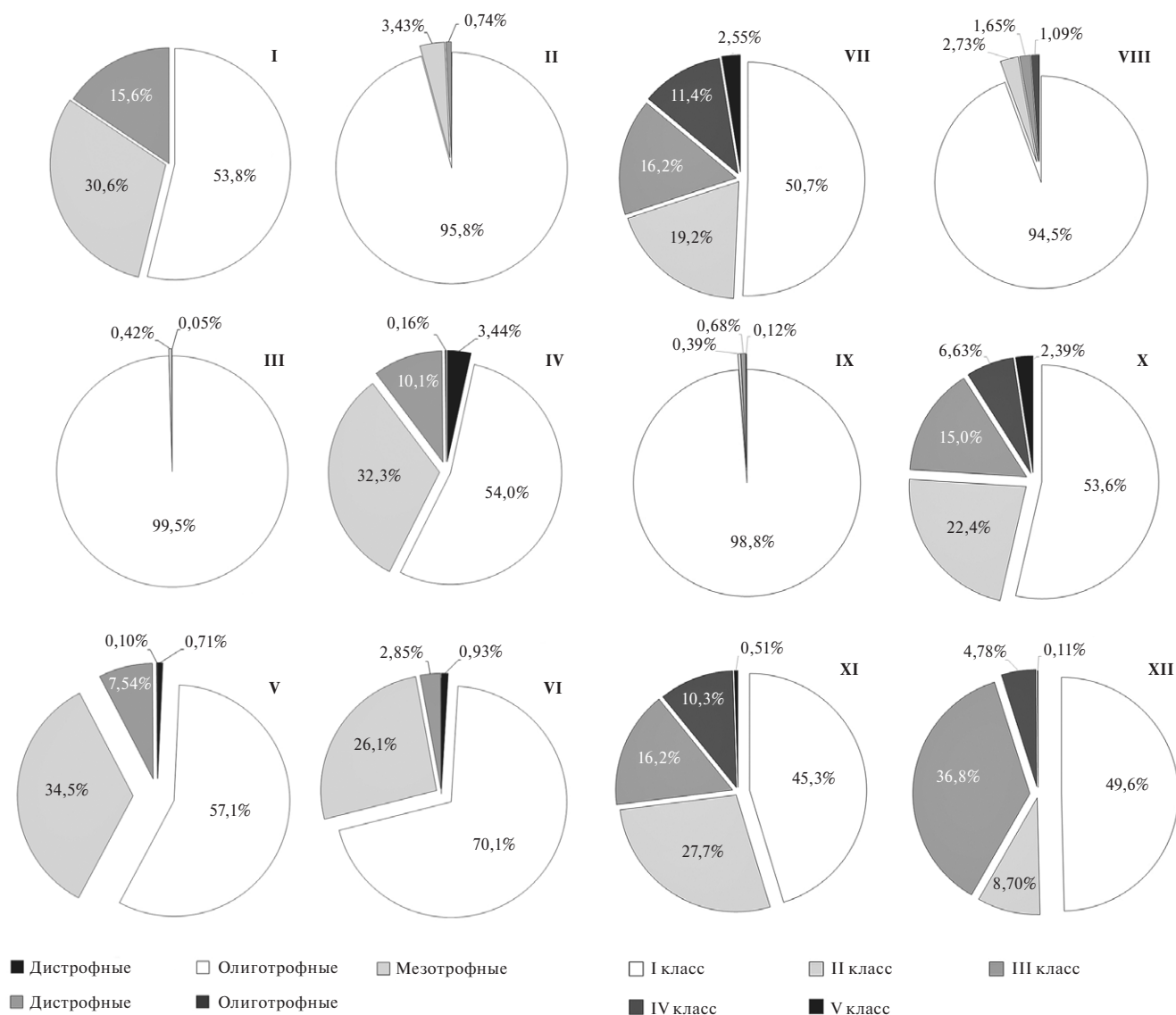


Рис. 3. Оценка объёмов вод различного качества, содержащихся в водоёмах АЧР

Трофический статус вод, заключённых в водоёмах (I–VI) площадью >100 км²: I – УФО, II – СФО, III – ДВФО; во все водоёмы (исключая озеро Байкал): IV – УФО, V – СФО, VI – ДВФО; класс загрязнения вод, заключённых в водоёмах АЧР (VII–XII): VII – УФО, VIII – СФО, IX – ДВФО; во всех водоёмах (исключая озеро Байкал): X – УФО, XI – СФО, XII – ДВФО

чена, то сведений по малым и средним водоёмам относительно немного, в связи с чем их оценка менее точна, так как опирается лишь на отрывочные данные.

Более 99% вод, содержащихся в озёрах АЧР с площадями $>100 \text{ км}^2$, пока остаются олиготрофными и относятся к 1 классу качества, без учёта озера Байкал 90% остаются олиготрофными и более 86% относятся к 1 классу качества. В водохранилищах доля олиготрофных вод — 40%, к 1 классу качества относятся 4%. Большая часть вод, содержащихся в водохранилищах, является мезотрофной (56%) и относится ко 2 (36%) и 3 (42%) классам.

Обращает на себя внимание тот факт, что с учётом вод водохранилищ, практически повсеместно характеризующихся пониженным качеством, и без учёта Байкала, лишь около половины вод, содержащихся в водоёмах АЧР, можно охарактеризовать как условно чистые.

* * *

Подводя итог анализу современного состояния озёрного фонда АЧР, необходимо отметить следующее.

Несмотря на огромное число водоёмов АЧР и суммарные запасы вод, заключённых в озёрах и водохранилищах, их распределение по территории крайне неравномерное. Около 70% общего числа водоёмов сконцентрировано на равнинах прибрежной зоны морей Северного Ледовитого и Тихого океанов, на которые приходится чуть менее 1/4 площади АЧР. В то же время суммарный объём вод, содержащихся в водоёмах, составляет здесь лишь 1,2% озёрных водных ресурсов АЧР. Основной объём вод российской Азии (94%) содржится в озере Байкал.

Наряду с огромными объёмами вод, сконцентрированных в водоёмах, Азиатская Россия обладает значительными возобновляемыми водными ресурсами. Благодаря сравнительно низкой населённости, лишь в двух субъектах Федерации АЧР — Челябинской и Курганской областях — удельная водообеспеченность не превышает 5 тыс. $\text{м}^3/\text{чел.}$ в год, и только в Свердловской — менее 10 тыс. $\text{м}^3/\text{чел.}$ в год. При этом все три области обладают значимыми запасами озёрных вод. Тем не менее в условиях недостаточной увлажнённости даже повышенная водообеспеченность не гарантирует отсутствия дефицита водных ресурсов на локальном уровне, а в годы пониженной водности существенно обостряются проблемы водопользования уже на региональном уровне.

Несмотря на целый комплекс экологических проблем, общий уровень загрязнённости озёрных

вод российской Азии пока ниже, чем в европейской части страны, особенно если принимать во внимание лишь большие озёра. В силу своего огромного объёма наиболее крупные озёра АЧР продолжают быть наполнены условно чистыми водами даже при наличии серьёзных проблем в их прибрежной зоне. Загрязнён и ряд больших мелководных озёр, а также крупных водохранилищ, однако их суммарный объём несопоставимо меньше.

Без учёта Байкала лишь около половины вод, содержащихся в водоёмах АЧР, можно охарактеризовать как условно чистые. Доля олиготрофных вод и вод 1 класса качества в водоёмах Уральского ФО немногим превышает 50%, в водоёмах Сибирского ФО (без учёта Байкала) она составляет 57 и 45% соответственно, Дальневосточного — 70 и 50%.

Анализ экологических изменений, происшедших в последние десятилетия на озёрах АЧР, позволяет выявить ряд проблем, требующих быстрого решения. Важнейшей из них продолжает оставаться экологическое состояние Байкала. Хотя основные экологические изменения затрагивают преимущественно его прибрежную зону, тогда как глубинные воды остаются по-прежнему чистыми, характер этих изменений и скорость, с которой они происходят, опасны для всей озёрной экосистемы.

Крайне мало внимания уделяется оценке экологического состояния северных озёрных экосистем, несмотря на то, что российская Арктика превращается в район активного промышленного освоения, а северные озёрные экосистемы наиболее уязвимы к любым видам загрязнения. В этой связи необходимо в ближайшее время разработать специальную программу, направленную на изучение механизмов функционирования северных озёрных экосистем и оценки их устойчивости к различным загрязнителям. При этом особое внимание должно быть уделено разработке и проведению мониторинговых исследований, позволяющих отследить процессы, происходящие на озёрах, биологическая ценность которых уже установлена. В случае несвоевременного проведения таких исследований на многих озёрах, получивших особый охранный статус, могут начаться необратимые процессы, которые способны привести к безвозвратной потере их уникальной биоты.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Работа выполнена в рамках государственного задания ИНОЗ РАН по темам № 0154-2019-0004 "Закономерности распределения озёр по территории Евразии и оценка их водных ресурсов" и № 0154-2018-0005 "Пространственная структура озёрных и речных водных ресурсов России и её изменение во времени".

ЛИТЕРАТУРА

1. Водные ресурсы России и их использование / Под ред. И.А. Шикломанова. СПб.: Изд-во ГГИ, 2008.
2. Rymyantsev V.F., Izmailova A.V., Drabkova V.G., Kondrat'ev S.A. The Current Status and Problems of the Lake Fund of European Russia // Herald of the Russian Academy of Sciences. 2018. № 3. P. 230-240; Румянцев В.А., Измайлова А.В., Драбкова В.Г., Кондратьев С.А. Современное состояние и проблемы озёрного фонда европейской части России // Вестник РАН. 2018. № 6. С. 539-550.
3. Измайлова А.В. Озёрные водные ресурсы азиатской части Российской Федерации // Водные ресурсы. 2018. № 5. С. 453-462.
4. Измайлова А.В. Озёрные водные ресурсы европейской части Российской Федерации // Водные ресурсы. 2016. № 2. С. 122-133.
5. Измайлова А.В. Водные ресурсы озёр Российской Федерации // География и природные ресурсы. 2016. № 4. С. 5-14.
6. Атлас мирового водного баланса / Приложение к монографии "Мировой водный баланс и водные ресурсы Земли". М.-Л.: Гидрометеиздат, 1974.
7. Шикломанов И.А., Маркова О.Л. Проблемы водных ресурсов и перебросок стока в мире. Л.: Гидрометеиздат, 1987.
8. Измайлова А.В. Озёра России. Закономерности распределения, ресурсный потенциал. СПб.: Папирус, 2018.
9. Румянцев В.А., Драбкова В.Г., Измайлова А.В. Озёра азиатской части России. СПб.: Своё издательство, 2017.
10. Гаврилкина С.В. Минерализация озёр восточного склона Южного Урала // Известия Самарского научного центра РАН. 2014. № 1(4). С. 947-950.
11. Государственный доклад "О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2011 г".
12. Государственный доклад "О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2012 г".
13. Государственный доклад "О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2013 г".
14. Государственный доклад "О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2014 г".
15. Государственный доклад "О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2015 г".
16. Стукалов П.М., Ровный С.И. Радиоэкологическая изученность зоны влияния ПО "Маяк" // Вопросы радиационной безопасности. 2009. Спецвыпуск. № 1(8). С. 5-13.
17. Ярушина М.И., Танаева Г.В., Ерёмкина Т.В. Флора водорослей водоёмов Челябинской области. Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 2004.
18. Кривопалова З.Ф. Антропогенизация водных объектов Южного Урала и пути их реконструкции // Проблемы экологии Южного Урала. 1995. № 1. С. 21-25.
19. Нечаева Е.Г. Гидрохимическая обстановка в таёжном Обь-Иртыше // География и природные ресурсы. 1994. № 1. С. 110-117.
20. Моисеенко Т.И., Гашкина Н.А. Зональные особенности закисления вод // Водные ресурсы. 2011. № 1. С. 45-51.
21. Агбалян Е.В., Хорошавин В.Ю., Шинкаур Е.В. Оценка устойчивости озёрных экосистем Ямало-Ненецкого автономного округа к кислотным выпадениям // Вестник Тюменского государственного университета. Экология и природопользование. 2015. № 1(1). С. 45-54.
22. Сыроечковский Е.Е., Рогачёва Э.В., Сыроечковский-мл. Е.Е. и др. Большой Арктический заповедник // Заповедники Сибири. Т. 2. М.: Логата, 2000. С. 56-81.
23. Иванов В.В., Румянцева Е.В. Многолетняя изменчивость годового стока воды и химических веществ Норило-Пясинской водной системы в условиях антропогенного воздействия // Вода: химия и экология. 2011. № 12. С. 23-28.
24. Легостаева Я.Б., Сивцева Н.Е., Дягилева А.Г. и др. Эколого-геохимическая оценка состояния территорий наиболее крупных населённых пунктов Якутии // Проблемы региональной экологии. 2011. № 4. С. 49-54.
25. Грачёв М.А. О современном состоянии экологической системы озера Байкал. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002.
26. Ветров В.А., Кузнецова А.И. Микроэлементы в природных средах региона озера Байкал. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1997.
27. Кравцова Л.С., Ижболдина Л.А., Ханаев И.В. и др. Нарушение вертикальной зональности зелёных водорослей в прибрежной части залива Лиственничный озера Байкал // Доклады АН. 2012. № 2. С. 227-229.
28. Тимошкин О.А., Бондаренко Н.А., Волкова Е.А. и др. Массовое развитие зелёных нитчатых водорослей родов *Spirogyra* Link и *Stigeoclonium* Kutz. (Chlorophyta) в прибрежной зоне Южного Байкала // Гидробиологический журнал. 2014. № 5. С. 15-26.
29. Вишняков В.С., Тимошкин О.А., Ижболдина Л.А., Волкова Е.А. Таксономический список макроводорослей прибрежной зоны бухты Большие Коты и залива Лиственничный (Южный Байкал) // Известия Иркутского государственного университета. Сер. "Биология. Экология". 2012. Т. 5. № 3. С. 147-159.
30. Воронов Б.А., Махинов А.Н. Современное состояние водных ресурсов Дальнего Востока и их антропогенное преобразование // Материалы Всероссийской научной конференции "100-летие Камчатской экспедиции Русского географического общества 1908–1910 гг." Петропавловск-Камчатский: Изд-во ИВиС ДВО РАН, 2009. С. 40-48.

THE LAKE FUND'S CURRENT STATUS AND PROBLEMS IN ASIAN RUSSIA

© 2019 V.A. Rumyantsev*, A.V. Izmailova**

*Institute of Limnology RAS, St-Petersburg, Russia***E-mail: rum.ran@mail.ru; **E-mail: ianna64@mail.ru*

Received 06.02.2019

Revised version received 11.03.2019

Accepted 27.04.2019

This paper presents results of the Asian part of Russia's (APR) quantitative assessment of the lake fund, with its uneven territorial distribution taken into account. Within the APR, about 3.2 million water bodies exist, enclosing 25,175 km³. More than half of all water bodies are in the Ural Federal District, while the bulk of the water is concentrated in the lakes of the Far Eastern and Siberian Federal Districts. At the current population level, most of Russian Asia is well supplied with water resources; only in three Federation districts does water availability not exceed 10 thousand m³ per person, per year. However, in conditions of insufficient moisture, even increased water availability does not guarantee absence of water resources shortage, especially during years of low water content. The low quality of waters available for use further complicates the situation. The authors analyzed information on environmental changes occurring in lakes' water resources during the latter 20th and early 21st centuries, presenting assessment results of trophicity and of quality of lakes' water masses in three federal districts. The main problems associated with negative changes in the APR lake ecosystems, influenced by anthropogenic activities and requiring quick solutions, are described.

Keywords: lake fund, water availability, ecological state of lake ecosystems, eutrophication, siltation, toxic contamination, acidification.

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ

ФОРМИРОВАНИЕ НОВОЙ АГРОЛЕСОМЕЛИОРАТИВНОЙ ПАРАДИГМЫ

© 2019 г. А.С. Рулев^{1, 2*}, А.М. Пугачёва^{1**}

¹Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН,
Волгоград, Россия

²Волгоградский государственный университет, Волгоград, Россия

*E-mail: rulev54@rambler.ru; **E-mail: pugachevaa@vfanc.ru

Поступила в редакцию 25.02.2019 г.
Поступила после доработки 04.04.2019 г.
Принята к публикации 13.05.2019 г.

В статье рассмотрен длительный период формирования новой агролесомелиоративной парадигмы, начиная от принятия в 1948 г. Плана полезащитных лесонасаждений до настоящего времени. Достижения науки середины XX в., внедрённые в практику, послужили основой решений по масштабному преобразованию природы. Пилотные объекты начала XX в. (Богдинский агролесомелиоративный опорный пункт, Каменно-степной оазис) до сих пор служат эталонными объектами агролесомелиоративного освоения территорий, сформированными на основе научного подхода, что позволяет им всё ещё продуктивно функционировать. Главная идея плана — борьба с засухой и опустыниванием степных земель, эрозийными процессами, предотвращение песчаных и пыльных бурь. Создание 5709 тыс. га защитных лесонасаждений, облесение 1106 тыс. га оврагов, закрепление и облесение песков на площади 322 тыс. га и выполнение в короткий срок большого объёма запланированных мероприятий ставят данный план в разряд грандиозных проектов международного уровня. Авторы обращают внимание на сроки создания и объёмы насаждений, имеющих первостепенную значимость, — государственных защитных лесных полос и защитных лесных насаждений. Понимание важности агролесомелиорации для современных сельскохозяйственных ландшафтов стало толчком к формированию на базе сочетания сельскохозяйственной и ландшафтно-экологической идеологии устойчивых и долговечных агролесомелиоративных систем в субаридных ландшафтах. Утверждается, что с учётом экотопов местности, с помощью трёхмерной оценки агроландшафта и на основе нелинейного подхода возможно создать многофункциональные высокопродуктивные агролесомелиоративные системы в зонах критического земледелия.

Ключевые слова: агролесомелиорация, План полезащитных лесонасаждений, государственные защитные лесные полосы, защитные лесные насаждения, субаридные ландшафты.

DOI: <https://doi.org/10.31857/S0869-587389101044-1051>



РУЛЕВ Александр Сергеевич — академик РАН, главный научный сотрудник ФНЦ агроэкологии РАН. ПУГАЧЁВА Анна Михайловна — кандидат сельскохозяйственных наук, учёный секретарь ФНЦ агроэкологии РАН.

В период социалистического развития наша страна получила мировую известность не только грандиозными проектами, но и их реализацией, несмотря на определённую иллюзорность их объёмов и масштабов. Одним из таких проектов стал План преобразования природы, которому в 2018 г. исполнилось 70 лет. Глобальные проблемы стабильного функционирования сельскохозяйственного производства середины XX в. в степных и лесостепных районах европейской части СССР были связаны с чередующимися засухами, суховеями и пыльными бурями, наносящими значительный ущерб аграрному сектору экономики, препятствующими его развитию. Ветровая эрозия как главный деградиционный процесс планетарного масштаба не только влечёт за собой снижение плодородия,

но и приводит к полному разрушению почвенного покрова. На территории Советского Союза площадь пашни, нуждающейся в защите от эрозионных процессов, составляла 185 млн га, а площадь полностью деградированных земель — около 17% общей площади сельскохозяйственных угодий [1]. Ежегодные пыльные бури средней и слабой интенсивности по-прежнему характерны для южных регионов европейской части России. Периодически они набирают разрушительную силу, нанося сельскому хозяйству ущерб, оцениваемый в миллиарды рублей. Например, пыльная буря 1928 г. переместила 15 млн т чернозёма с территории Украины в соседние регионы, снизив мощность гумусового горизонта в степных областях до 15 см. Последствием стал голод 1932–1933 гг. Годовые потери почвы при пыльных бурях многократно превышают допустимые пределы, покрываемые почвообразовательным процессом (2–4 т/га в год), что приводит к постепенной деградации природно-антропогенных экосистем и опустыниванию территорий [1]. Ранневесенняя пыльная буря 2015 г., охватившая территории Республики Калмыкия, Дагестана, Волгоградской, Ростовской и Астраханской областей, не имела по своей силе аналогов за последние 30 лет. В частности, в Волгоградской области она распространилась на площадь в 330 тыс. га и отличалась несколькими режимами прохождения: интенсивный — на площади 78 тыс. га, средний — 106 тыс. га и слабый — 149 тыс. га. Особенно сильно пострадали хозяйства, расположенные по берегу р. Бузулук Алексеевского района Волгоградской области, где выносимый с полей мелкозём осел в преграждающие лесные полосы на площади 1,6 тыс. га с высотой наносов 22–124 см. Нанесённый области общий ущерб составил 24,5 млрд руб., включая недополученную сельскохозяйственную продукцию, пересев озимых культур, общее снижение продуктивности сельскохозяйственных угодий, оценённый в 6,5 млрд руб., а также снижение плодородия почвы за счёт дефляции на сумму 18 млрд руб. [2]. Снижают продуктивность сельскохозяйственных земель также засухи и суховеи. За 120-летний период, по данным И.Е. Бучинского, засухи повторялись 39 раз, то есть в среднем раз в три года, снижая урожай на 20–30%. Крупнейшая произошла в 1946 г. и охватила более 50% посевных площадей Советского Союза (Украину, Северный Кавказ, Черноземье, Поволжье, юг Западной Сибири, Казахстан). Последовавший в 1947 г. голод унёс жизни более 500 тыс. человек [3].

Накопленный к началу XX в. научный опыт в аридных и субаридных областях свидетельствовал, что при ведении сельскохозяйственной деятельности с обязательным применением агролесомелиорации возможно получение стабиль-

ных урожаев вопреки природным катаклизмам. Внедрённые в хозяйства системы травопольных севооборотов с чередованием полезащитных лесных полос позволили достичь высокой урожайности зерновых культур — до 18 ц/га. Учитывая урожайность того времени (не более 1,5 т/га), получение дополнительных 3–5 центнеров с га в масштабах отдельных регионов и страны в целом частично решало проблему обеспечения населения продовольствием. Принятый в 1948 г. Советом министров СССР "План полезащитных лесонасаждений, внедрения травопольных севооборотов, строительства прудов и водоёмов для обеспечения высоких и устойчивых урожаев в степных и лесостепных районах европейской части СССР" основывался на реальных достижениях науки, внедрённых в практику, в том числе на результатах исследований, полученных на Богдинском агролесомелиоративном опорном пункте Всесоюзного научно-исследовательского института агролесомелиорации (в настоящее время — ФНЦ агроэкологии РАН), расположенном в одном из самых засушливых регионов России — полупустынной зоне Астраханской области [4].

Начало внедрения авангардных планов облесения земель сельскохозяйственного назначения в Астраханской области относится к 1925 г., когда на субаридной территории впервые были произведены посадки полезащитных лесных полос на площади 1074 га. Академик В.Р. Вильямс высоко оценил значимость опыта полезащитного лесоразведения в условиях Богдинского пункта. В 1938 г., рассматривая целесообразность организации некоторых лесных опытно-показательных хозяйств, он писал: "В этих целях в полной мере должны быть использованы такие степные оазисы, как Каменно-Степные лесные полосы (чернозёмная степь), Богдинские (полупустынная степь) и другие" [5, с. 3]. К началу грандиозного проекта за более чем 20-летний период научные результаты были получены по следующим направлениям: эффективность полезащитного лесоразведения в зоне песчано-супесчаной астраханской полупустыни Заволжья и создание на данной территории долговечных насаждений; влияние полезащитных лесных полос на изменение природной обстановки (микроклимат, снегоотложение, процессы замерзания и оттаивания почвы, влажность почвогрунта, урожайность сельскохозяйственных культур); влияние приёмов агротехники и системы лесных полос в астраханской полупустыне на урожайность основных сельскохозяйственных культур, в частности бахчевых.

Главной идеей утверждённого плана была борьба с засухой и опустыниванием земель в степных и прилегающих к ним районах, преодоление эрозионных процессов, предотвращение песча-

ных и пыльных бурь на юге страны. Основными пунктами плана стали конкретные обязательства по одновременным облесительным работам во всех засушливых и степных районах европейской части Советского Союза, организация крупных механизированных предприятий (лесозащитные станции и база механизации), расширение сети лесохозяйственных предприятий проектного и контрольного профилей, подготовка агротехнических рекомендаций по природным зонам [6].

Хозяйствам вменялось планомерно и широко внедрять системы агрономических мероприятий по подъёму земледелия. Учения В.В. Докучаева, П.А. Костычева, В.Р. Вильямса, которые легли в основу травопольной системы земледелия, предполагали следующие мероприятия: закладка всех типов лесных полос в зависимости от географической потребности местности; организация системы рационального использования земельных угодий с введением травопольных полевых и кормовых севооборотов; широкое применение в системе севооборотов чёрных паров, зяби и лушения стерни; применение системы органических и минеральных удобрений; использование в посевах адаптированных высокоурожайных сортов зерновых культур (семена элиты и суперэлиты); развитие орошения за счёт создания прудов и водоёмов, использования вод местного стока [7].

План предусматривал создание 5709 тыс. га защитных лесонасаждений, на 1106 тыс. га предполагалось провести облесение оврагов, на 322 тыс. га — закрепить и облесить пески. До настоящего времени план не имеет аналогов в мировой практике ни по комплексности входивших в него мероприятий, ни по масштабу проведённых работ.

Повсеместная деградация природных ресурсов в настоящее время свидетельствует о необходимости смены устоявшейся парадигмы природопользования, предполагающей неисчерпаемость и возобновляемость естественных ресурсов, на адаптивную, основанную на принципе адаптивно-лесомелиоративного обустройства территорий. Система землепользования должна быть направлена на сохранение баланса между расходом ресурсов и их восстановлением. Международный опыт земледелия свидетельствует, что пространственно слабодифференцированные ландшафты, которые представляют собой однотипные пахотные угодья (независимо от разнообразия морфологической структуры территорий), особенно неустойчивы. В связи с этим надо формировать устойчивые и продуктивные агролесоландшафты на основе существующих элементов путём заполнения их защитными насаждениями, то есть проводить так называемое агролесомелиоративное обустройство территорий [8].

Агролесомелиорация — средство активного управления степными агроландшафтами и наиболее экономичный и экологичный механизм восстановления природно-ресурсного потенциала территорий [9]. Защитное лесоразведение должно стать важной частью государственной стратегии сохранения, приумножения и рационального использования потенциальных возможностей окружающей среды с целью решения проблем, связанных с продовольственной и экологической безопасностью. Оно должно реализовываться под знаком экологического императива и общегосударственных интересов.

В ходе исследований применялись ретроспективный анализ, аналитический, сравнительный, логический и исторический методы. Информационную базу составили материалы Главного управления лесами РФ, лесоустройства, данные В.Я. Колданова, В.И. Ерусалимского с соавторами, А.В. Исаева и А.А. Гурского, А.А. Танкова, П.В. Сидаренко с соавторами. Собственные исследования проводились по общепринятой в агролесомелиорации методике [10]. Данные о сосудистых растениях соответствуют флористической сводке С.К. Черепанова [11].

Масштабы мероприятий, определённые планом, проявлялись в географическом охвате территории (в проекте были задействованы 22 территориальные единицы — области, республики и регионы), в их разноплановости (создание множества видов насаждений: государственные лесополосы, промышленные дубравы, защитные лесные полосы на водоразделах, по границам полей севооборотов, по склонам балок и оврагов, по берегам рек и озёр, вокруг прудов и водоёмов, для закрепления и облесения песков), а также в больших объёмах работ. Многие неудачи в ходе реализации плана были связаны с недостаточной проработкой теоретической базы. Например, по причине отсутствия сортов местной селекции использовался ввозимый посадочный материал, не адаптированный к местным условиям, технологии посадки включали гнездовой способ размещения культур, приведший к массовой гибели насаждений, из-за высоких темпов работ повсеместно нарушались сроки закладки насаждений.

Анализ и проведение исследований по двум основным видам насаждений, имеющих первостепенную значимость в формировании экологического каркаса территорий, — государственным защитным лесным полосам (ГЗЛП) и защитным лесным насаждениям (ЗЛН), показал, что проект 1949–1965 гг. предусматривал создание восьми государственных лесных полос в степных и лесостепных областях суммарной протяжённостью 5320 км, расположенных вдоль пойм и водоразделов крупных рек (Волга, Днепр, Дон, Урал, Се-

верный Донец и др.). Лесонасаждения общей площадью 117,9 тыс. га должны были стать мощным заслоном на пути суховейных ветров из Средней Азии и прикаспийских пустынь и обеспечить защиту основных аграрных регионов от засух и пыльных бурь. Несмотря на то, что эти работы составили лишь 5% общего объёма лесохозяйственных мероприятий, им придавалось особое значение. Предполагалось, что влияние лесонасаждений на прилегающие территории будет распространяться на площадь, много превышающую воздействие полезащитных лесополос. Речь шла, по Г.Н. Высоцкому, о "широком, запредельном, трансгрессивном" влиянии леса, которое впервые было описано им в учении о пертиненции, где рассматривалось влияние лесных насаждений на общее биоценотическое состояние окружающих территорий (световой баланс, тепловой режим почвы и воздуха, водный баланс, режим почвенно-грунтовых вод и др.) [12]. Результаты исследований были апробированы путём многолетних наблюдений на Лебяженской опытной лесной станции в алтайских ленточных борах [13]. Исследования В.И. Рутковского подтвердили вывод, что южные леса влияют на климат и реки СССР: "Повышая влажность и понижая температуру воздуха, леса не могут не способствовать выпадению осадков в степной и лесостепной зонах, перенося влагу в глубь материка, увеличивают многоводность рек в верховьях, делая их судоходными" [14, с. 23].

Несмотря на установленные планом до 1965 г. объёмы посадок ГЗЛП, их закладка в силу внутренних политических событий в стране была остановлена в 1953 г. Но значимость этого вида насаждений подтверждается темпами их соз-

дания. По данным В.Я. Колданова, к 1953 г. их было создано 63% от установленного объёма, а по некоторым ГЗЛП выполнение работ достигло 100% (табл. 1). За весь последующий исторический период этот вид насаждений в таких масштабах не производился и не восстанавливался.

ГЗЛП, являясь мощным фактором стабилизации макро- и микрорегиональной экологической обстановки, важны и сейчас. В современных исследованиях их состоянию отводится достойное место. А.В. Исаевым и А.А. Гурским изучены свойства почв в ГЗЛП на зональных почвах в пределах Оренбургской области (гора Вишнёвая—Каспийское море), а рост и состояние насаждений исследованы А.А. Танковым. В.И. Ерусалимский обследовал насаждения Ростовской области. Их естественное возобновление на примере ГЗЛП в Пензенской области изучено А.А. Володькиным [15–19]. Углероддепонирующая роль лесных насаждений ГЗЛП Волгоград—Элиста—Черкесск в степной зоне оценена П.В. Сидаренко с соавторами [19]. В разработанном руководе по повышению долговечности широкополосных защитных лесных насаждений на юге европейской территории России изучено состояние насаждений ГЗЛП Пенза—Камышин в пределах Волгоградской области [20]. Все эти исследования имеют локальный характер и рассматривают современное состояние насаждений в пределах отдельных областей и конкретных территорий. Насаждения повсеместно требуют принятия комплекса неотложных мер по их оздоровлению, повышению долговечности древостоев, смене поколений, изъятию спелой древесины, а также очистке и освобождению участков ГЗЛП, неперспективных в лесокультурном отношении.

Таблица 1. Объёмы посадок ГЗЛП и их состояние в 1953 г.

Гослесополоса	Облесено		Сохранившиеся насаждения	
	площадь, тыс. га	%	площадь, тыс. га	%
Саратов—Астрахань	9,39	71	5,35	57
Пенза—Екатериновка—Вёшенская—Каменск на Северном Донце	11,62	85	6,21	53
Камышин—Волгоград	4,76	100	3,25	68
Чапаевск—Владимировка	12,30	71	2,51	20
Волгоград—Степной—Черкесск	7,74	42	4,93	63
Вишнёвая—Чкалов—Уральск— Каспийское море	16,98	61	5,12	30
Воронеж—Ростов-на-Дону	8,40	73	4,99	62
От Белгорода до р. Дон	3,13	100	2,85	91
Всего	74,32	63	35,21	47

Примечание: расчёт произведён по данным В.Я. Колданова.

Таблица 2. Площади ЗЛН с распределением объёмов посадок по годам, предусмотренные планом

Регион	Общая площадь, тыс. га	Распределение объёмов посадки, %			
		1949	1950	1951–1955	1956–1963
Центральный федеральный округ (области Воронежская, Курская, Орловская, Тамбовская, Рязанская, Тульская)	1284,9	4,3	7,5	63,0	25,2
Приволжский федеральный округ (республики Мордовия, Башкортостан, Татарстан, области Самарская, Саратовская, Оренбургская, Ульяновская, Пензенская)	1745,1	4,2	6,9	40,4	48,5
Южный федеральный округ (области Волгоградская, Астраханская, Ростовская, Краснодарский край, Республика Крым)	1122,4	3,8	6,4	41,2	48,6
Северо-Кавказский федеральный округ (Ставропольский край, Чеченская Республика)	274,2	3,7	8,2	57,3	30,8
Украина	1282,4	7,1	8,3	50,0	34,4
Всего	5709,0	4,6	7,5	50,4	37,5

Вторым по значимости видом насаждений, отмеченным в плане, стали защитные лесные насаждения. В 1949–1963 гг. запланированный объём по их закладке составил 5709 тыс. га [21]. Они производились при государственной поддержке силами и средствами колхозов. В таблице 2 представлены плановые объёмы посадок по регионам и республикам.

Первые годы осуществления плана характеризуются минимальными объёмами создания защитных лесных насаждений. Основной объём был запланирован на завершающем этапе, который в дальнейшем выпал из сроков реализации. Этим объясняется значительное недовыполнение намеченных работ. Всего было высажено защитных лесных насаждений на 1286 тыс. га, то есть 22% от запланированного объёма. К настоящему времени сохранилось лишь 286 тыс. га [22].

Лесные насаждения оказывают непосредственное влияние на посевы сельскохозяйственных культур, защищая их. Разрушительным антропогенным феноменом стал современный сельскохозяйственный ландшафтогенез. Природные геосистемы утратили присущие им ресурсовоспроизводящие и средообразующие функции. Ландшафты лишились способности к восстановлению, перейдя в новую антропогенно-деструктивную вариацию. При таких характеристиках природной среды региональный и зональный принципы сельскохозяйственного производства не в состоянии обеспечить защиту без внедрения конструктивных мер. Результатом стала конвергенция ландшафтно-экологической и сельскохозяйственной идеологий природопользования, что привело к формированию новых адаптивно-ландшафтных

принципов природопользования [8]. Сейчас накоплен богатый фундаментальный и прикладной научный опыт решения данной задачи агролесомелиоративными средствами. На стыке географических и сельскохозяйственных наук развивается новое концептуальное агролесомелиоративное направление, сущность которого составляет совокупность природно-хозяйственных факторов в рамках конкретного ландшафта как разнопланового территориального образования. Данный подход, предполагающий устойчивость и долговечность насаждений в субаридных ландшафтах с учётом экотопов местности, был реализован на комплексных каштановых почвах агролесоландшафта "Качалинское" на территории Иловлинского района Волгоградской области [23].

Итоги исследования современного состояния спелых ЗЛН в Астраханской и Волгоградской областях, представленные в таблице 3, свидетельствуют о глубоком научном подходе при разработке плана в части размещения породного состава по типам почв. ЗЛН, созданные с учётом этих рекомендаций на светло-каштановых комплексных и темноцветных почвах падин в тяжёлых лесорастительных условиях Астраханской и Волгоградской областей, в возрасте более 30 лет характеризуются удовлетворительным состоянием 73–92% насаждений.

По данным "Стратегии развития защитного лесоразведения в Российской Федерации на период до 2025 года", предполагающей системное обустройство территории земель сельскохозяйственного назначения с учётом природно-географических, социально-производственных условий, лесистости и лесомелиоративной обе-

Таблица 3. Состояние спелых защитных лесных насаждений по изучаемым регионам в 2016–2017 гг.

Порода	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Состояние деревьев, %		
			хорошее	удовлетво- рительное	суховершинные и усыхающие
Астраханская область (почвы бурые)					
<i>Ulmus pumila</i>	9,6±0,11	12,4±0,7	10,1	80,9	—
<i>Quercus robur</i>	6,4±0,2	11,3±0,3	6,8	73,9	19,3
Волгоградская область (почвы каштановые)					
<i>Ulmus pumila</i>	8,8±0,10	11,2±0,6	3,5	73,0	23,5
<i>Quercus robur var. Pyramidalis</i>	6,5±0,08	10,4±0,2	—	12,5	87,5
<i>Robinia pseudoacacia</i>	10,0±0,1	14,5±0,2	7,0	59,0	34,0
<i>Fraxinus lanceolata</i>	6,2±0,19	7,2±0,7	—	13,5	86,5
Волгоградская область (почвы палин лугово-каштановые)					
<i>Ulmus pumila</i>	9,6±0,11	12,4±0,7	10,1	80,9	—
<i>Quercus robur var. Pyramidalis</i>	6,4±0,2	11,3±0,3	6,8	73,9	19,3
<i>Robinia pseudoacacia</i>	12,6±0,3	15,4±0,9	8,0	92,0	—
<i>Fraxinus lanceolata</i>	6,7±0,19	7,5±1,1	—	74,2	15,8

спеченности, лесомелиоративный фонд составляет 156 млн га, или около 75% всех сельскохозяйственных угодий. На указанных территориях лесомелиоративного фонда, куда включены около 100 млн га пашни, 54 млн га сенокосов и пастбищ, более 2 млн га песков и оврагов, по экспертной оценке ФНЦ агроэкологии РАН, должно присутствовать около 7 млн га всех видов ЗЛН. Дополнительно к имеющимся объёмам требуется закладка более 4,5 млн га насаждений (табл. 4) [21].

Для получения объективной информации о современном состоянии, сохранности, мелиоративной эффективности имеющихся насаждений с целью планирования перспективных работ по защитному лесоразведению необходима инвентаризация всех видов лесонасаждений. Сложность состоит во множестве факторов, основные

из которых — огромные объёмы работ в масштабах страны и проблематичность их организации, связанная с отсутствием чёткого распределения прав на искусственные защитные насаждения в системе землепользования.

В связи с тем, что в стране более 30 лет не проводилась полная инвентаризация имеющихся насаждений, локально она осуществляется по отдельным регионам. Например, в Волгоградской области в 2015 г. (в одной из первых) проведена оценка земельных участков, занятых защитными лесными насаждениями на землях сельскохозяйственного назначения, с оценкой фактического состояния самих защитных насаждений. По предварительным расчётам, выполненным на основе данных выборочных исследований, на половине площади существующих ЗЛН в масштабах страны необхо-

Таблица 4. Потребность Российской Федерации в защитных лесонасаждениях

Основные виды насаждений	Площадь насаждений, тыс. га		
	требуемая	имеющаяся*	планируемая
Противоэрозионные	2972	936	2036
Полезитные	2453	1134	1319
На аридных пастбищах	780	59	721
На песках	559	318	241
По берегам малых рек и вокруг посёлков	256	28	228
Всего	7020	2475	4545

* По экспертной оценке 2016 г.

Примечание. Данные ФНЦ агроэкологии РАН из Стратегии [22].

димы работы по реконструкции, возобновлению и закладке насаждений (1,4 млн га). Отсутствие законодательной базы для проведения всех видов работ по защитным насаждениям осложняет ситуацию. Для решения проблемы необходимо принять, в частности, федеральные законы о защитных лесонасаждениях и охране почв, в которых должна быть предусмотрена ответственность землепользователя за состояние земельных угодий и ЗЛН, за снижение почвенного плодородия и деградацию земель. Создание системы единого государственного управления, контроля и регулирования деятельности в области защитного лесоразведения следует осуществлять на правовой основе с целью результативного функционирования системы с учётом различных форм собственности на землю.

Обязательной составной частью общегосударственных природоохранных мероприятий с финансированием из федерального и регионального бюджетов и учётом внебюджетных источников должны быть мероприятия по защитному лесоразведению. Примером может служить разработанная подпрограмма развития защитного лесоразведения Волгоградской области [24, 25]. В этом проекте региональный бюджет (как сторона, непосредственно заинтересованная в его результатах) составляет 56% общей доли финансирования, внебюджетные источники покрывают 16%, 28% — из федерального бюджета. Цель агролесомелиорации — создание региональных агролесосистем путём сочетания на локальных территориях всех требуемых видов ЗЛН с учётом зональных геоморфологических структур, совмещения в процессе функционирования всех видов мелиораций (агротехнические, лугомелиоративные, гидротехнические и др.) для восстановления и стабилизации деградированных ландшафтов, улучшения их показателей и повышения продуктивности.

Создание агролесомелиоративных систем призвано повышать лесистость земель агролесомелиоративного фонда в среднем с 1,7 до 3,8%, пашни — с 1,23 до 2,5%. С увеличением облесения пашни будет получен дополнительный объём растениеводческой продукции, который, по прогнозным расчётам, составит 30 млн т в зерновом эквиваленте. Это станет существенным вкладом лесной мелиорации в обеспечение продовольственной безопасности страны. Система хозяйственно-природоохранных мероприятий, совмещающая в себе как традиционные, так и новейшие технологии восстановления, реставрации и заповедания территорий, подверженных различным видам деградации, характеризуется как агролесоландшафтное обустройство земель. Ландшафтоформирующие функции инженерно-биологических систем (комплекс фито- и лесомелиоративных мероприятий) составляют ту основу, где превалирующую роль

должна играть агролесомелиорация, обеспечивающая восстановление деградированных и деградирующих ландшафтов.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований в рамках научного проекта № 18-016-00165 "Геоинформационные технологии прогнозирования состояния и управления агролесосистемами".

ЛИТЕРАТУРА

1. Сажин А. Н., Кулик К. Н., Васильев Ю. И. Погода и климат Волгоградской области. Изд. 2-е, перераб. и доп. Волгоград: ФНЦ агроэкологии РАН, 2017.
2. Кулик К. Н., Дубенок Н. Н. Пыльные бури на Нижней Волге весной 2015 года // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2016. № 1. С. 4-7.
3. Бучинский И. Е. Засухи и суховеи. Л.: Гидрометеоздат, 1976.
4. О Планах полезащитных лесонасаждений, внедрения травопольных севооборотов, строительства прудов и водоёмов для обеспечения высоких и устойчивых урожаев в степных и лесостепных районах европейской части СССР. М.: Госполитиздат, 1948.
5. Вильямс В. Р. Лес на службу урожая // Известия. 1938. 21 октября.
6. Колданов В. Я. Степное лесоразведение. М.: Лесная промышленность, 1967.
7. Докучаев В. В. Наши степи прежде и теперь. М. - Л.: Сельхозгиз, 1936.
8. Рулев А. С. Ландшафтно-географический подход в агролесомелиорации. Волгоград: ВНИАЛМИ, 2007.
9. Kulik K. N., Barabanov A. T., Manaenkov A. S. Forecasting the development of protective afforestation in Russia until 2020 // Studies on Russian Economic Development. 2015. V. 26. № 4. P. 351-358.
10. Методические рекомендации по изучению лесных культур старших возрастов. М.: ВАСХНИЛ, 1984.
11. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995.
12. Высоцкий Г. Н. Учение о влиянии леса на изменение среды его произрастания и на окружающее пространство. М.: Гослесбумиздат, 1950.
13. Бугаев В. А., Косарев В. Г. Лесное хозяйство ленточных боров Алтайского края. Барнаул: Алтайское книжное изд-во, 1988.
14. Рутковский В. И. Гидрологическая роль леса. М. - Л.: Гослесбумиздат, 1949.
15. Исаев А. В., Гурский А. А. Об изменчивости некоторых показателей свойств почв гослесополосы Оренбургской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. Т. 33. № 1. С. 18-20.
16. Танков А. А. Состояние и рост насаждений государственной защитной лесной полосы "г. Вишнёвая—

- Каспийское море" на зональных почвах в пределах Оренбургской области. Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Уральский государственный лесотехнический университет, 2007.
17. Ерусалимский В.И., Чеплянский И.Я., Турчина Т.А. Состояние насаждений государственных защитных лесных полос в Ростовской области и мероприятия по ведению хозяйства в них // Лесное хозяйство. 2014. № 1. С. 29-31.
 18. Володькин А.А., Володькина О.А. Оценка современного состояния государственной защитной лесной полосы Пенза—Каменск на территории Пензенской области // Нива Поволжья. 2017. № 2(43). С. 7-12.
 19. Сидаренко П.В., Засоба В.В., Богданов Э.Н. и др. Углерододепонирующая роль лесных насаждений государственной защитной лесной полосы (ГЗЛП) Волгоград—Элиста—Черкесск в степной зоне // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2014. № 38. С. 125-132.
 20. Манаенков А.С., Костин М.В., Шкуринский В.А. и др. Методическое руководство по повышению долговечности широкополосных защитных лесных насаждений на юге европейской территории России. Волгоград: ВНИАЛМИ, 2013.
 21. Ерусалимский В.И., Рожков В.А. Многофункциональная роль защитных лесных насаждений // Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева. 2017. № 88. С. 121-137.
 22. Стратегия развития защитного лесоразведения в Российской Федерации на период до 2025 года. Волгоград: ВНИАЛМИ, 2017.
 23. Рулев А.С., Пугачёва А.М. Теоретические и прикладные аспекты нелинейной агролесомелиорации субаридных ландшафтов // Лесоведение. 2018. № 5. С. 389-398.
 24. Кулик К.Н., Пугачёва А.М. Лесомелиорация — основа создания устойчивых агроландшафтов в условиях недостаточного увлажнения // Лесотехнический журнал. 2016. Т. 6. № 3(23). С. 29-40.
 25. Дубенок Н.Н. Приоритеты научного обеспечения развития мелиорации // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2014. № 1. С. 96-104.

THE NEW AGROFORESTRY PARADIGM'S FORMATION

© 2019 A.S. Rulev^{1,2*}, A.M. Pugacheva^{1,2**}

¹Federal research center of agricultural ecology, integrated ameliorations and protective forestry of the RAS, Volgograd, Russia

²Volgograd State University, Volgograd, Russia

*E-mail: rulev54@rambler.ru; **E-mail: pugachevaa@vfanc.ru

Received 25.02.2019

Revised version received 04.04.2019

Accepted 13.05.2019

From acceptance of the 1948 Plan of Field-Protective Afforestation to the present (2019), this article considers the new agroforestry paradigm's protracted formation. Scientific achievements from the 1940s, introduced into practice, served as the basis for decisions on nature's global transformation. Pilot facilities from the beginning of the 20th century (the Bogdinsky agroforestry stronghold, the Stone-steppe oasis) still serve as reference objects for agroforest reclamation of territories, with a scientific approach that allows them to function productively today. The plan's main idea is to combat drought and desertification of steppe lands, erosion processes, and to prevent sand and dust storms. Creation of 5709 thousand hectares of protective forests, afforestation of 1106 thousand hectares of ravines, fixing and afforestation of sand on an area of 322 thousand hectares, and implementation of many planned activities during a short period locate this plan among other ambitious international projects. The authors draw attention to the time of creation and the volume of plantings of paramount importance, that is, state protective forest belts and protective forest plantations. Understanding the importance of agroforestry for modern agricultural landscapes led to formation of sustainable and durable agroforestry systems in subarid landscapes based on a combination of agricultural and landscape-ecological ideologies. Allegedly, considering terrain ecotopes, three-dimensional evaluation of the agrolandscape and a non-linear approach make it possible to create multifunctional, highly productive agroforestry systems in critical agriculture zones.

Keywords: agroforestry, plan of field-protective afforestation, state protective forest belts, protective forest plantations, subarid landscapes.

ИЗ РАБОЧЕЙ ТЕТРАДИ
ИССЛЕДОВАТЕЛЯ

РАСТЕНИЯ ПЕРВЫХ НАЗЕМНЫХ ЭКОСИСТЕМ

© 2019 г. С.В. Наугольных

Геологический институт Российской академии наук, Москва, Россия
Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия

E-mail: naugolnykh@list.ru

Поступила в редакцию 28.02.2019 г.

Поступила после доработки 08.04.2019 г.

Принята к печати 07.05.2019 г.

В статье рассмотрены экосистемные предпосылки и основные фазы колонизации суши высшими растениями. Обсуждаются наиболее важные находки высших растений в досилурийских отложениях. Описано новое растение из ордовикских отложений Ленинградской области *Volkhoviella primitiva* Naug., Gen. et sp. nov. Рассмотрены общие вопросы ранней эволюции наземной растительности.

Ключевые слова: *Volkhoviella primitiva*, растения, эволюция, ордовик, наземные экосистемы.

DOI: <https://doi.org/10.31857/S0869-587389101052-1061>

Установление характера и последовательности событий, связанных с формированием первых наземных экосистем, неизбежно приводит к вопросу появления на суше первых продуцентов, до сих пор составляющих трофическую основу существования подавляющего большинства биологических сообществ нашей планеты. Эту тему трудно рассматривать исключительно в рамках палеонтологической фактологии. Для серьезного и многостороннего анализа появления жизни на суше в целом и наземных продуцентов в частности следует использовать теоретико-аналитические построения. Они помогут подойти к пониманию процессов, следов которых геологическая летопись могла и не сохранить.

Одним из первых широко рассмотрел вопросы освоения продуцентами (в первую очередь растениями) наземных ландшафтов выдающийся

русский биолог Л.С. Берг: "В протерозойской коре выветривания имелись главнейшие образователи гумуса: с одной стороны — белки, клетчатка, гемицеллюлозы и, возможно, лигнин, а с другой — микроорганизмы. Следовательно, мог образовываться гумус. Значит, были и почвы. Почвы же, в свою очередь, поддерживали существование почвенной флоры и фауны <...> Имелось... достаточно времени, чтобы суша к началу кембрия успела заселиться хотя бы самыми низшими растениями и одноклеточными животными. Я убеждён, что эти организмы имелись на суше не только в течение раннего протерозоя, но и раньше" [1, с. 332, 333]. Эти утверждения в такой степени конфликтуют со сложившимися к настоящему времени представлениями о колонизации суши растениями, что для дальнейшего рассмотрения затронутой темы требуется сделать несколько общих замечаний.

Когда мы говорим о столь удалённых от нас интервалах геологической истории, как первая половина палеозойской эры или докембрий, мы неизбежно сталкиваемся с большим количеством белых пятен в общей картине накопленных фактов. Эти пробелы определяются не столько неполнотой наших знаний или недостаточностью методического и лабораторного инструментария, сколько свойствами темпоральных преобразований, имманентно уничтожающих, стирающих записи прошедших событий. Это свойство времени



НАУГОЛЬНЫХ Сергей Владимирович — доктор геолого-минералогических наук, главный научный сотрудник ГИН РАН, ведущий научный сотрудник КФУ.

известно всем исследователям и создателям так называемых "исторических реконструкций" [2], и с ним непременно нужно считаться. Однако оно не должно накладывать непреодолимых запретов на когнитивную рефлекссию. Подготовленный должным образом исследователь не просто имеет право, а обязан высказываться о волнующих его проблемах, опираясь как на доказанные факты, так и на свои логические построения.

Классическая, вошедшая в учебники картина освоения растениями суши (аналитический обзор см. в [3]) выглядит следующим образом. В течение первых периодов палеозоя — в кембрии, ордовике и значительной части силура — растения произрастали в водной среде, преимущественно в морях, и были представлены несколькими отделами водорослей, точный таксономический состав которых сейчас установить сложно, поскольку пигменты, положенные в основу систематики современных водорослей, в ископаемом состоянии обычно не сохраняются. С высокой степенью вероятности можно предположить, что в число отделов раннепалеозойских водорослей входили зелёные водоросли (отдел Chlorophyta, включая известь выделяющие формы, сходные с *Tubiphites* Maslov), бурые водоросли (отдел Phaeophyta), красные водоросли (отдел Rhodophyta). Доказано существование в девонском периоде харовых водорослей (отдел Charophyta).

В позднем силуре фиксируется появление настоящих высших растений, имевших явные признаки адаптации к существованию в условиях суши: плотные покровные кутикулы, многочисленные споры с плотной, устойчивой к внешним воздействиям оболочкой, заключённые в терминальный или, реже, латеральный спорангий, проводящие элементы, состоящие из трахеид с лестничными и кольцевыми утолщениями стенок. Из позднесилурийских высших наземных растений следует назвать куксонию (*Cooksonia* Lang), похожую на неё яравию (*Yarravia* Cookson et Lang), но не с грибовидными, а с эллиптически вытянутыми и лопастными спорангиями, и барагванатию (*Baragwanathia* Cookson et Lang), внешне сходную с плауновидными и обладавшую многочисленными длинными филлоидами — микрофиллами¹ [4, 5].

В раннем девоне растительный мир был настолько богат, что анализу его разнообразия можно посвятить большую монографию. Подробное рассмотрение девонских растений выходит далеко за рамки настоящей статьи. Следует отметить, что в раннедевонских наземных экосистемах присутствовали хитридии, паразитировавшие на хла-

мидоспорах, встречались гифальные филаменты и спорокарпии грибов-деструкторов как в осадочном матриксе, так и внутри тканей наземных растений, таких как *Asterohylon mackiei* Kidston et Lang, *Rhynia gwynne-vaughanii* Kidston et Lang, *Aglaophyton major* (Kidston et Lang) Edwards, *Nothia aphylla* Lyon, *Horneophyton lignieri* (Kidston et Lang) Barghoorn et Darrah [5].

Раннедевонские грибы из нижнего девона Райни (Шотландия) отнесены к родам *Palaeomyces* Renault ex Kidston et Lang [6], *Palaeoblastocladia* Remy et al. [7], *Glomites* Taylor et al. [8]. Часть девонских сапротрофных грибов ещё ждёт описания и распределения по крупным таксономическим единицам. Такое разнообразие редуцентов-сапротрофов в раннем девоне указывает на вполне развитый растительный покров, существовавший на низменных участках суши, хотя, если исходить из данных геологической летописи, крупных растений ещё не было.

Суммируя всё сказанное выше, можно кратко резюмировать следующие положения общепринятых представлений о колонизации суши растениями:

- кембрий, ордовик и ранний силур — растения произрастают в морской среде;
- поздний силур — растения переходят на сушу, скорее всего, в литоральной зоне;
- ранний девон — растения формируют первые наземные растительные сообщества.

Против этих представлений возражал С.В. Мейен [2]. Согласно его гипотезе, высшие растения были сформированы в наземных условиях во внутренних областях континентов и лишь затем переселились ближе к побережью и в литоральную зону: «Почему бы не предположить, что заселение суши водорослями произошло в досилурийские времена, а преобразование водорослей в высшие растения происходило целиком в наземных условиях? На какой-то стадии этого процесса водоросли обрели способность обтягивать свои споры прочными, химически устойчивыми оболочками. Это событие мы и отмечаем в геологической летописи, когда оболочки спор появляются в силурийских породах. К концу силура уже развились несомненные высшие растения и некоторые из них отправились жить в воду, причём совершенно необязательно "обратно" в воду» [2, с. 23]. По моему мнению, и классическая трактовка освоения суши растениями, и концепция С.В. Мейена нуждаются в существенной корректировке.

Совершенно очевидно, что до появления первых высших наземных растений суша не была безжизненной. Её населяли наземные бактерии, а в зоне литорали и зоне захлёста морских волн могли вполне успешно существовать одноклеточные и многоклеточные нитчатые водоросли.

¹ Микрофиллы — листья высших растений, представляющие собой выросты стебля.

В увлажнённых субстратах могли присутствовать бактерии, одноклеточные водоросли и низшие грибы, на поверхности субстратов — лишайники. В современных пустынных экосистемах биомасса водорослей в бессточных плайевых котловинах достигает 500–600 кг на 1 га [9]. Жизнедеятельность преимущественно микроскопических, но многочисленных наземных организмов неизбежно оказывала существенное воздействие на первичные минеральные субстраты, разрушая их твёрдую минеральную основу, обогащая её органическим материалом и создавая предпосылки для появления первых архаичных почв. Этот процесс способствовал формированию условий для проникновения на сушу высших растений.

Думается, что первые примитивные наземные растительные сообщества, состоящие из бактерий, одноклеточных и нитчатых водорослей, а также грибов и лишайников, появились на Земле довольно рано. Безусловно, сообщества наземных и литоральных бактерий и водорослей уже существовали в позднем протерозое. Возможно, в таксономическом составе этих сообществ в литоральной зоне присутствовали представители вендотенид, обладавших плотными покровами и трилетными спорами² с прочной оболочкой [10]. Когда же в этих изначальных наземных сообществах появились первые высшие наземные растения? Сейчас имеется всё больше оснований считать, что это произошло не в силуре, а, по меньшей мере, в середине ордовика.

Одна из работ, посвящённая описанию предположительно высшего растения ордовикского возраста *Boiophyton pragensis* Obrhel, была опубликована И. Обргелом [11]. Внешне бойофитон действительно очень схож с травянистыми плауновидными с мелкими игловидными микрофиллами. Однако позднее был выражен определённый скепсис в отношении правильности отнесения бойофитона к растениям. Согласно альтернативной точке зрения, бойофитон и сходные с ним остатки принадлежали дендроидным граптолитам [12].

Помимо бойофитона, И. Обргел описал ещё одно предполагаемое высшее растение из среднеордовикских отложений Чехии, которое было им отнесено к новым виду и роду *Krejciella putzkeri* Obrhel [13]. Крейчиелла была отнесена к плауновидным со знаком вопроса. Принадлежность этих остатков к граптолитам заведомо исключена. Внешне *Krejciella putzkeri* в самом деле проявляет сходство с декортицированным (лишённым кортекса, то есть коры) побегом плауновидного.

² Трилетные споры — споры сосудистых растений с плотной орнаментированной оболочкой тетраэдрической формы и Y-образной складкой на поверхности.

Достаточно убедительная находка растительных остатков, разделённых на ткани, с элементами проводящей системы была сделана в ордовикских отложениях Центральной Европы [14]. Они были отнесены к двум разным родам — *Musciphyton* Kozłowski et Greguss и *Hepaticaephyton* Kozłowski et Greguss. В верхнеордовикских отложениях формации Юниата (Juniata Fm, Пенсильвания, США) обнаружены палеопочвы с педогенными карбонатами, явно освоенные почвенной инфауной [15]. Позднеордовикские и раннесилурийские криптоспоры и миоспоры известны из Северо-Восточной Ливии [16]. Комплексы спор вполне "наземного" облика описаны в среднеордовикских отложениях Омана [17].

Этими примерами далеко не исчерпываются ордовикские органические остатки, которые прямо или косвенно могут быть связаны с высшими наземными растениями. К их числу может быть причислена и *Volkhoviella primitiva* Naugolnykh, описание которой приводится в настоящей работе.

Материал и методика. Исследованные ископаемые остатки происходят из среднеордовикских отложений (валимская свита, ухакуский горизонт, лланвирнский ярус; подробнее см. [18, 19]), обнажающихся по правому берегу р. Волхов в 3 км выше плотины гидроэлектростанции в г. Волховстрой Ленинградской области (рис. 1, а). Обнажение представляет собой обрыв цокольной террасы р. Волхов высотой около 5 м (см. рис. 1, б), сложенной чередованием зеленовато-серых, розоватых или светло-лиловых мергелей, часто образующих плитчатую отдельность с неровной бугристой поверхностью напластования. К средней части разреза (см. рис. 1, б, в) приурочен уровень, с которого происходят остатки *Volkhoviella primitiva* Naugolnykh, gen. et sp. nov. Вместе с остатками волховиелл в слое присутствуют многочисленные панцири крупных трилобитов *Xenasaphus devexus* Eichwald, а также предполагаемые ходы роющих беспозвоночных, замещённые окислами и гидроокислами железа и часто имеющие ярко-зелёную окраску за счёт примазок тонкодисперсного глауконита (см. рис. 1, г).

Верхняя часть нижнеордовикских отложений и среднеордовикские отложения Прибалтики, включая Ленинградскую область, представляют собой регрессивную последовательность, которая закончилась режимом континентальных условий, существовавших в этом регионе в течение значительной части среднего ордовика, всего позднего ордовика, всего силура и раннего девона, и только в конце среднего девона режим денудации (сглаживания) на этой территории вновь сменился режимом осадконакопления.

Изучение органических остатков (рис. 2, 3) проводилось с помощью электронного сканирующего микроскопа Vega Tescan MV 2300 (Геологический институт РАН). Коллекция хранится в ГИН РАН под № 4914. Коллекция растительных остатков *Volkhoviella primitiva* включает пять фертильных и два стерильных побега, сохранившихся в виде лимонитизированных фитолейм³. Один из побегов (рис. 4, д) отнесён к данному виду предварительно как cf. (то есть в открытой номенклатуре, условно), поскольку некоторые его особенности (мелкие шипы в основании побега, моноподиальное ветвление) обособляют его от остальных экземпляров выборки. Не исключено, что в перспективе этот экземпляр будет описан в составе отдельного таксона. Также возможно, что на одной из его боковых (фертильных?) ветвей присутствует спорангий, но проверить это предположение можно только путём микропрепарации.

Палеоботаническое описание.

Отдел *Psilophyta* Zimmermann, 1930.

Класс *Rhyniopsida* Kryzstofovich, 1925.

Порядок *Rhyniales* Zimmermann, 1959

(= *Cooksoniales* Doweld, 2001).

Семейство *Incertae sedis*.

Род *Volkhoviella* Naugolnykh, gen. nov.

Название рода происходит от р. Волхов.

Типовой вид: *Volkhoviella primitiva* Naugolnykh, sp. nov., средний ордовик Ленинградской области.

Побеги узкие, субцилиндрические. Фертильные побеги относительно короткие, несущие терминальные спорангии овоидной формы. Спорангии с терминальной щелью для рассеивания спор. Стерильные побеги более длинные, простые или дихотомирующие (раздваивающиеся) до двух раз. Проводящая система протостелическая. Новый род обладает наибольшим сходством с девонским (по другим данным, позднесилурийским) родом *Tortilicaulis* Edwards, но отличается отсутствием мукро (шиповидного окончания) на апексе спорангия и менее отчётливыми спиральными утолщениями на побеге. Фертильные побеги *Volkhoviella* очень сходны с некоторыми экземплярами *Cooksonia* (например, *Cooksonia hemisphaerica* Lang., см. [20, Fig. 2]), но отличаются отсутствием дихотомии фертильных побегов в их приапикальной части. Общая последовательность возможных событий при образовании первых наземных растительных сообществ, к которым принадлежала *Volkhoviella*, показана на рисунке 5. Распространение: средний ордовик Северо-Запада России.

³ Фитолеймы — обугленные или слабо изменённые остатки ископаемых растений, иногда сохраняющие клеточное строение.

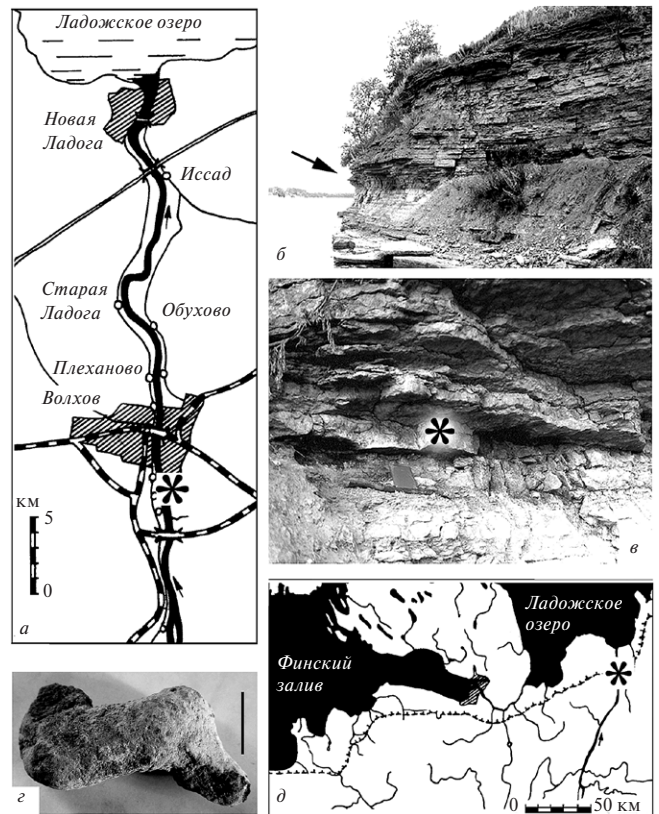


Рис. 1. Географическое и стратиграфическое расположение местонахождения остатков *Volkhoviella primitiva* Naugolnykh, gen. et sp. nov.

а — расположение разреза, отмечено астериском; б — уровень сбора растительных остатков, отмечен стрелкой, слой с *Xenasaphus devexus* Eichwald; в — точное место сбора остатков *V. primitiva*, отмечено астериском; г — ход роющего беспозвоночного, замещённый гематитом, пиритом и лимонитом, с глауконитовой "рубашкой"; д — район исследования, отмечен астериском

Volkhoviella primitiva Naugolnykh, sp. nov. (см. рис. 2–4).

Название вида происходит от *primitivus* (латинизир. греч.) — примитивный, просто устроенный.

Голотип — ГИН 4914/7, валимская свита, ухауский горизонт, лланвирнский ярус, средний ордовик; правый берег р. Волхов в 3 км выше плотины гидроэлектростанции в г. Волховстрой, Ленинградская область (см. рис. 2, д, е, ж, з; рис. 4, а, з).

Описание. Растения небольших размеров, с фертильными побегами до 15 мм длиной, около 0,7 мм в диаметре, несущими терминальные спорангии эллиптической формы (см. рис. 2, д–з; рис. 4, а, г, ж, з). Побеги узкие, субцилиндрической формы, несут отчётливые спиральные утолщения, возможно, отражающие характер расположения проводящей системы (см. рис. 2, д, е). Длина спорангиев не превышает 1,5 мм при средней величине 1,4 мм; ширина спорангиев в среднем равна 1 мм. Изредка встречаются спорангии не продольно вытянутой, а грибовидной, слегка

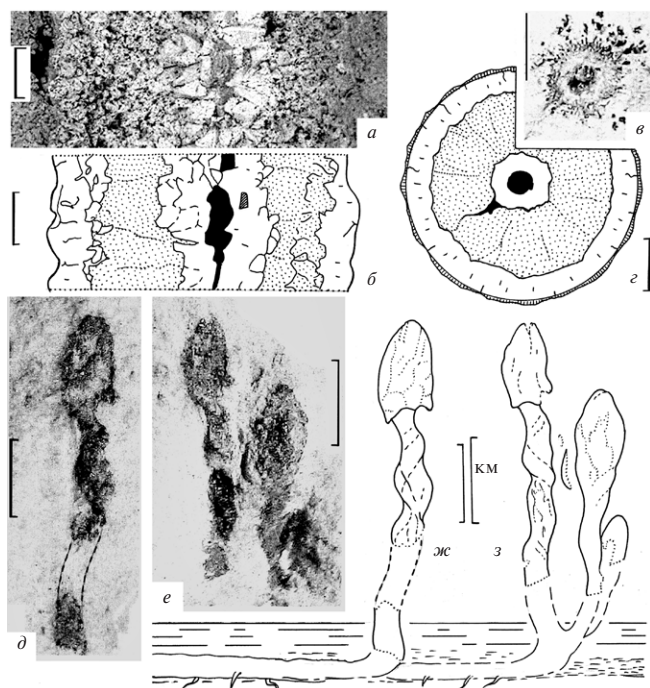


Рис. 2. *Volkhoviella primitiva* Naugolnykh, gen. et sp. nov., морфология и анатомическое строение

a — тангентальное сечение через побег, экз. 4914/24; *б* — поперечное сечение через побег, обобщённая реконструкция по экз. 4914/24 и 4914/4; *в* — поперечное сечение через побег, внешние покровы побега окружены дендритами псиломелана (гидроокислами марганца), экз. 4914/4; *г* — графическая дешифровка сечения, показанного на *в*, экз. 4914/4; *д* — фертильный побег (голотип) после дополнительной препарации, экз. 4914/7; *е* — два фертильных побега (слева — голотип) до препарации, экз. 4914/7; *ж, з* — графическая дешифровка голотипа, экз. 4914/7, и предполагаемая интерпретация прикрепления фертильных побегов к горизонтальным столонам. Средний ордовик, лланвирнский ярус. Длина масштабной линейки 100 мкм (*a, б, г, з*), 1 мм (*в, д–ж*)

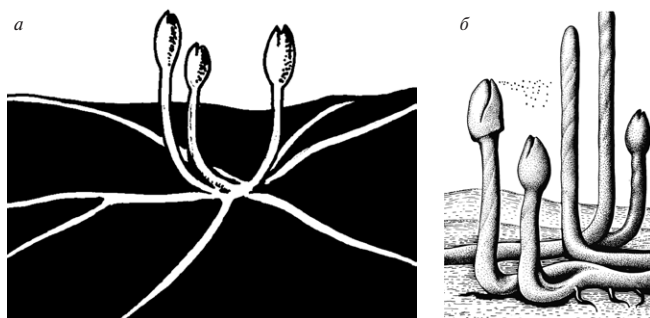


Рис. 3. *Volkhoviella primitiva* Naugolnykh, gen. et sp. nov., реконструкция растения

a — вариант с горизонтальным расположением стерильных побегов; *б* — вариант с сочетанием горизонтальных столонов и частично вертикальным расположением стерильных побегов. Длина масштабной линейки 1 см

приплюснутой в поперечном направлении формы (см. рис. 4, *ж*, слева). Непосредственно в спорангии споры не обнаружены, но рядом со спорангиями в изолированном состоянии найдены мелкие споры сферической формы (см. рис. 4, *е*) около 20 мкм в диаметре, с мелкими шиповидными выростами. Вместе с фертильными побегами, но не в прикреплении к ним, встречены стерильные побеги. Один из двух найденных стерильных побегов довольно длинный — более 200 мм (см. рис. 4, *д*), а второй, возможно, принадлежавший базальной части растения, дважды дихотомизирует (см. рис. 4, *в*). Одна и та же ширина фертильных и стерильных побегов, идентичная форма сохранности, одинаковое строение поверхности побегов позволяют считать, что фертильные и стерильные побеги принадлежали одному виду материнского растения.

Об анатомическом строении изученных остатков можно судить, исходя из прямого наблюдения побегов в продольных, поперечных и тангентальных сколах (см. рис. 2, *в, г, з*; рис. 4, *в*), а также опираясь на данные, полученные при изучении имеющегося материала с помощью электронного сканирующего микроскопа (см. рис. 2, *a, б*; рис. 4, *б, и*). Удалось установить, что побеги волховиеллы были разделены на ткани, что исключает её принадлежность к водорослям. Отчётливо наблюдается плотная центральная зона, образующая продольный тяж, очевидно, соответствующий проводящим тканям первичной ксилемы. Первичная ксилема окружена более светлой зоной, скорее всего, соответствующей месту расположения первичной флоэмы. Далее от центра находится зона развития коры (на рис. 2, *б, г* отмечена точечным крапом), которая сверху покрыта плотной перидермой. Наличие плотных поверхностных тканей хорошо видно при изучении побегов в электронном сканирующем микроскопе (см. рис. 4, *б, и*). Таким образом, стебельная организация побегов волховиеллы указывает на то, что проводящая система этого растения была протостелической.

Замечание. Безусловно, морфологическая и таксономическая интерпретация волховиеллы не является однозначной, и автор полностью отдаёт себе в этом отчёт. Однако введение в палеонтологическую феноменологию всех собранных данных о раннепалеозойских растениях, предположительно имеющих адаптации к произрастанию в наземных условиях, представляется совершенно необходимым. Неизбежно возникает вопрос: как остатки предположительно наземного растения могли оказаться в морских отложениях вместе с многочисленными панцирями трилобитов?

Отложения, в которых найдены остатки волховиеллы, нельзя назвать морскими в полном смысле этого слова, несмотря на присутствие в них

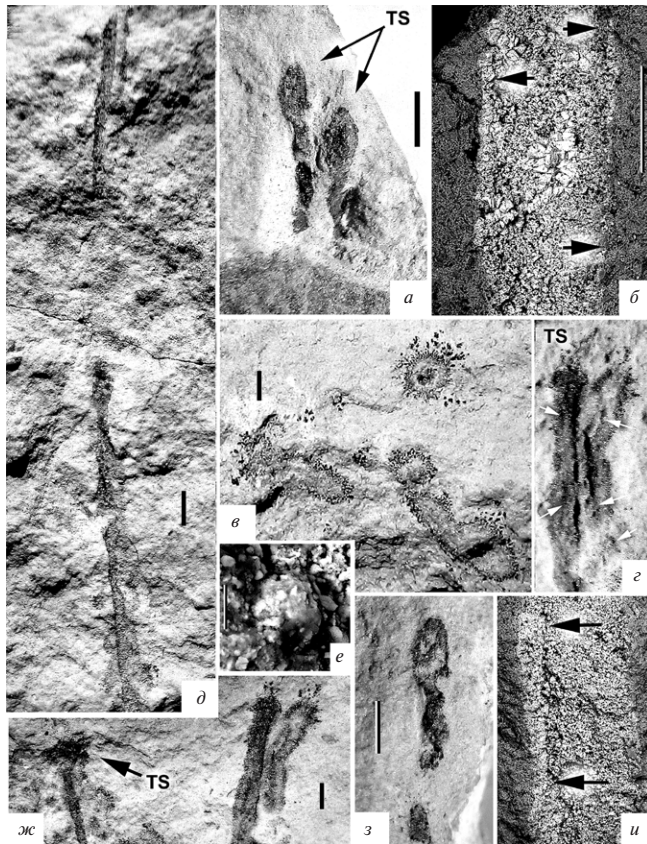


Рис. 4. *Volkhoviella primitiva* Naugolnykh, gen. et sp. nov., морфология и анатомическое строение

a — голотип до препарирования, экз. 4914/7, TS — терминальные спорангии; б — анатомическое строение побега в тангентальном сечении, экз. 4914/24, стрелками отмечены плотные внешние покровы (перидерма); в — трёхмерно-ветвящийся побег, в верхней части побега видно его поперечное сечение, экз. 4914/4; г — два соседних фертильных побега, стрелками отмечено положение центрального канала, соответствующего проводящему пучку, экз. 4914/8; д — длинный стерильный побег, экз. 4914/3; е — изолированная спора с редкими шиловидными выростами на спородерме, внизу заметен трилентный рубец, экз. 4914/24; ж — три фертильных побега, TS — терминальный спорангий, экз. 4914/8; з — голотип после препарирования, экз. 4914/7; и — анатомическое строение побега в продольном сечении со смещением к краю побега, стрелками отмечены плотные внешние покровы (перидерма). Длина масштабной линейки 1 мм (a—д, ж—и), 20 мкм (е)

остатков морских организмов. Во-первых, морских беспозвоночных в валимской свите гораздо меньше, чем в нижележащих отложениях, причём уменьшение разнообразия морской фауны вверх по разрезу идёт постепенно и отражает общий регрессивный характер разреза. В позднем ордовике, в течение всего силура, а также на протяжении большей части девона в этом районе была суша.

В среднеордовикских отложениях Ленинградской области часто встречаются поверхности твёрдого дна, хардграунды, причём нередко на них наблюдаются карманы растворения и каверны палеокарста, указывающие на то, что эти хард-

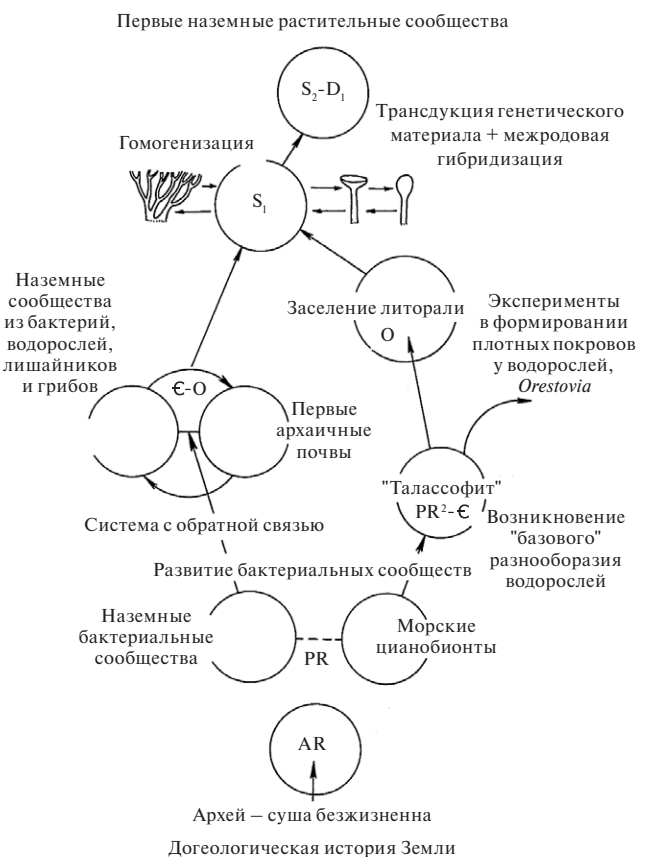


Рис. 5. Общий сценарий колонизации суши растениями и появления архайчных почв

граунды некоторое время после своего образования экспонировались в наземной обстановке, вне водной среды, то есть в субаэральных условиях. В изученном разрезе также имеют место признаки периодического осушения отложений валимской и вельской свит.

Сохранение остатков волховиеллы с панцирями трилобитов *Xenasaphus devexus* может быть объяснено следующим образом. Многие трилобиты обитали в очень мелководных условиях, иногда практически у самого уреза воды, в условиях периодического осушения (как многие современные крабы). Возможно, поэтому у некоторых трилобитов возникли специфические адаптации (например, глаза на возвышениях или даже на стебельках), востребованные для жизни на границе сред, при зарывании в ил и т. д. Совершенно идентичные адаптации возникают у организмов, живущих у границы вода—воздух, например, у современных мангровых крабов *Pseudosquilla moeschi* De Man, манящих крабов, или крабов-скрипачей *Uca forcipata* Adams et White и близких видов, а также рыб — илистых прыгунов *Periophthalmus novemradiatus* Hamilton и др.

Панцири *Xenasaphus devexus* в валимских отложениях приурочены к нескольким уровням, разделённым практически немymi прослоя-

ми, причём панцири *X. devexus* образуют большие скопления, локализованные и по вертикали, и латерально. В скоплениях присутствуют преимущественно целые панцири примерно одного размера, иногда с обломленными подвижными щёками, захоронёнными неподалёку, иногда в большей степени фрагментированными, но явно без сколько-нибудь значимого переноса. Эти скопления порой называют местами линьки ксеназафусов, но такое объяснение встречает три существенных возражения. Во-первых, если это линьчные панцири, почему все они практически одного размера? Трилобиты линяли на протяжении всей своей жизни. Если бы в этих местонахождениях были захоронены линьчные панцири, они должны были разного размера, отражая различные онтогенетические фазы в развитии ксеназафусов. Во-вторых, подавляющее большинство панцирей в валимской свите сохраняются целыми, а в ходе линьки они должны распадаться на составные части. В третьих, панцири образуют компактные скопления, разделённые пустыми пространствами. В этом случае приходится предположить, что ксеназафусы одного и того же возраста должны были синхронно приползать в одно и то же место и одновременно сбрасывать панцири. Такая гипотеза представляется маловероятной.

По моему мнению, образование скоплений панцирей ксеназафусов в валимской свите происходило совершенно иначе. Как было отмечено выше, валимские отложения формировались в мелководных условиях, при периодических осушениях. Ксеназафусы, обитавшие на сублиторали, при отливах или масштабных осушениях морского дна попадали в большие мелкие лужи и по мере их высыхания формировали всё более и более плотные скопления ещё живых особей, которые постепенно там же и погибали. Эта гипотеза объясняет сонахождение панцирей трилобитов и побегов волховиелл. В ландшафтных терминах обстановка формирования танатоценоза⁴ с остатками *Volkhoviella primitiva* и *Xenasaphus devexus* может быть отнесена к нижней литорали и верхней сублиторали.

Материал исследования: пять фертильных побегов с терминальными спорангиями и два стерильных побега.

Ранняя эволюция наземной растительности: основные морфогенетические процессы. В архейскую эру, вопреки мнению Л.С. Берга, суша, скорее всего, была безжизненной (см. рис. 5). Но уже в протерозое, по мере появления и развития цианобактерий, на суше вполне могли появиться их первые колонии, адаптированные

к жизни в гиперэкстремальных условиях (в настоящее время, помимо морей, цианобактерии обитают в бессточных котловинах пустынь и даже в гидротермальных источниках). По всей видимости, именно в периодически увлажнявшихся низменностях суши, на обогащённых органикой и размягчённых минеральных субстратах появились первые наземные биоценозы, образованные цианобактериями и другими прокариотами, а также одноклеточными эукариотическими водорослями и грибами. Сапротрофные грибы-хитридиомикеты рода *Vendomycetes* Burzin были обнаружены в верхневендских отложениях Восточно-Европейской платформы [21]. Все эти организмы образовывали тесные симбиотические связи, позволявшие им выживать в условиях суши. К обитателям наземных сообществ могли принадлежать некоторые формы неопределённого систематического положения, например, род *Cochleatina* Aseeva [22].

Появление первых наземных бактериально-водорослево-грибных сообществ, очевидно, было теснейшим образом сопряжено с образованием первых почв. Взаимодействие почв и организмов первичных биоценозов суши было системой с обратной связью, поскольку развитие почв способствовало повышению таксономического разнообразия наземных сообществ за счёт расширения их трофической базы, а жизнедеятельность организмов, входящих в эти сообщества, неизбежно обогащала почву биогенами. Накопление биогенов привело к образованию генетического почвенного горизонта "А", сложенного гумусом. Дальнейшее размягчение и эрозия минеральных субстратов привели к формированию генетического горизонта "В".

Свою роль в формировании наземных биоценозов должны были сыграть и морские водоросли, произраставшие на сублиторали и литорали. Безусловно, они вынуждены были адаптироваться к периодическим осушениям, вызванным приливами и отливами. В современном мире богатейшие сообщества морских водорослей способны без какого-либо вреда для себя переживать отливы, находясь в течение нескольких часов в аэральных условиях. В конце протерозоя или, самое позднее, в начале палеозоя среди водорослей, произраставших на литорали и периодически оказывавшихся под воздействием сухого воздуха и прямых солнечных лучей, должны были появиться формы с плотными наружными покровами, которые в дальнейшем могли преобразоваться в кутикулу. В геологической летописи известен целый ряд форм с плотными покровами, занимающих промежуточное положение между водорослями и высшими растениями. Наиболее известны среди них спонгиофитовые: девонские роды *Schuguria* Tchirkova-Zalesskaya, *Orestovia* Ergolskaya, *Bitelaria* Istchenko et Istchenko, *Rhytidophyton* Istchenko, *Spongiophyton* Kräusel.

⁴Танатоценоз — совокупность в каком-либо месте остатков мёртвых организмов.

Часть этих растений с полным основанием может быть отнесена к трахеофитам, хотя в их строении наблюдается много архаичных черт [23]. Возможно, адаптации к субаэральным условиям произрастания были свойственны и гораздо более древним (вендским) водорослям вендотенидам (рис. 6, а, б). Вендотенидам могли принадлежать лентовидные пиритизированные остатки с внешними покровами из верхневендских отложений Русской платформы, определявшиеся Б.С. Соколовым как *Vendovermites* Sokolov [24, табл. XX, фиг. 4].

Именно эти тенденции в морфогенезе сублиторальных и литоральных водорослевых сообществ привели к тому, что в раннем палеозое (если не раньше) возникли все необходимые предпосылки для колонизации суши высшими растениями. *Volkhoviella primitiva* может рассматриваться как один из таких колонистов.

Далее, в силуре, произошло совмещение и коэволюция первичных наземных бактериально-водорослево-грибных сообществ и литоральных водорослевых сообществ, чему очень способствовало формирование первых почв. Взаимные таксономические обмены между этими исходно разными сообществами могли сопровождаться трансдукционной интрогрессией — параллельным обменом генами за счёт вирусной активности. Как было отмечено выше, в освоении наземных ландшафтов большую роль сыграли лишайники и мохообразные. Современные экстремальные экотопы с первично минеральными субстратами, в которых произрастают лишайники, близки к тем условиям, в которых появились первые наземные растения (см. рис. 6, в). Видимо, здесь же произрастали и мхи. Наиболее древние, достоверно доказанные остатки печёночных мхов происходят из среднедевонских отложений [25], но они уже вполне сформированы, а это однозначно указывает на то, что данная группа к среднему девону прошла достаточно длинный эволюционный путь.

Дальнейшая эволюция наземных высших растений шла переменными темпами, но с неуклонным увеличением таксономического разнообразия и повышением биомассы. Уже в раннем девоне наземная растительность состояла из растений разного систематического положения (псилофиты или риниофиты, печёночники, папоротники, плауновидные, членистостебельные, а также целый ряд растений, таксономическое положение которых не ясно). Возможность широкой эволюционной радиации⁵ первых на-

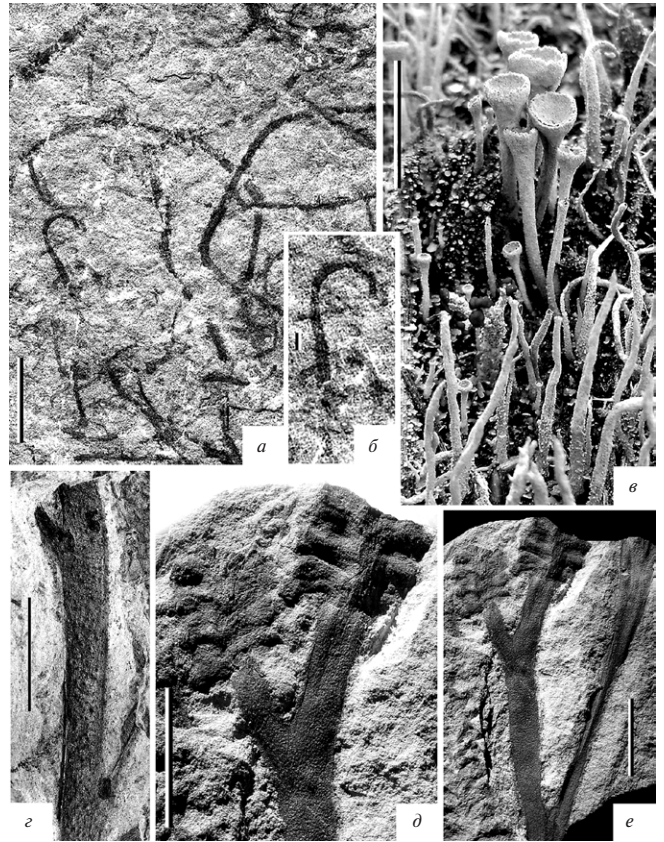


Рис. 6. Примеры растений, принимавших участие в ранней колонизации суши (а, б, г—е), и современных лишайники (в)

а, б — *Vendotaenia* sp., талломы макрофитов, возможно, произраставших в литоральной зоне; верхний протерозой, венд, калюсские слои; Хмельницкая обл., р. Днестр, с. Китайгород, Украина, экз. 4914/9; в — *Cladonia chlorophaea* (Flörke ex Sommerf.) Spreng., современные лишайники; Пермский край, Кизеловский район, г. Губаха, гора Крестовая; полевая фотография; г — *Psilophyton* sp., экз. 4914/10; нижний девон, Красноярский край, с. Торгашино; виден осевой побег с боковыми ответвлениями и многочисленными основаниями эмергенцев; д, е — *Protobarinophyton obrutschevii* Ananiev, компактные собрания спорангиев на концах дихотомически ветвящихся побегов, экз. 4914/1; нижний девон, Красноярский край, с. Торгашино. Длина масштабной линейки 1 см (а, в—е), 1 мм (б)

земных высших растений в условиях суши уже неоднократно отмечалась ранее [26]. Таксономически богатые раннедевонские флоры известны из бассейна Днестра (Волыно-Подолія) [25], Восточной Сибири (Саяно-Алтайский регион) [27, табл. II, 4—6], Германии (район Рейнских Сланцевых гор) [28], Англии (Уэльс) [20], Шотландии, Центрального Казахстана, Южного Китая и некоторых других регионов. Высшие растения раннего девона образовывали устойчивые симбиотические связи с эндомикоризными грибами [29]. Экологически эти наземные сообщества уже были глубоко диверсифицированы

⁵ Эволюционная радиация — сравнительно быстрое (в геологическом смысле) и массовое возрастание таксономического разнообразия или морфологических отличий видов вследствие адаптивных изменений или открывшегося ранее недоступного экопространства.

и образовывали сложные катениальные системы [28, Fig. 6]. Формы роста растений начала девона варьировали от полуводных травянистых до невысоких кустарников. Сформировалось устойчивое чередование гаплоидных и диплоидных поколений (гаметофитов и спорофитов) [30]. С этого момента в истории Земли низменные участки суши были окончательно колонизованы высшими растениями, однако возвышенности и тем более водоразделы оставались безжизненными до появления первых настоящих семян у примитивных птеридоспермов конца девонского периода.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Работа выполнена в рамках Госзадания ГИН РАН № 0135-2019-0044, а также за счёт субсидии, выделенной в рамках государственной поддержки Казанского (Приволжского) федерального университета в целях повышения его конкурентоспособности среди ведущих мировых научно-образовательных центров.

БЛАГОДАРНОСТИ

Автор выражает искреннюю признательность коллегам С.М. Снигиревскому, А.О. Иванову, В.Н. Глинскому (Санкт-Петербургский государственный университет) и А.Ю. Иванцову (Палеонтологический институт РАН) за обсуждение полученных результатов и ценные сведения о геологии и стратиграфии палеозойских отложений Ленинградской области и сопредельных регионов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Берг Л. С. Жизнь и почвообразование на докембрийских материках // Климат и жизнь. М.: ОГИЗ, 1947. С. 325-334.
2. Мейен С.В. Следы трав индейских. М.: Мысль, 1981.
3. Bateman R.M., Crane P.R., DiMichele W.A. et al. Early evolution of land plants: phylogeny, physiology, and ecology of the primary terrestrial radiation // Annu. Rev. ecol. syst. 1998. V. 29. P. 263-292.
4. Kenrick P., Crane P.R. The origin and early evolution of plants on land // Nature. 1997. V. 389. P. 33-39.
5. Taylor T.N., Taylor E.L., Krings M. Paleobotany. The biology and evolution of fossil plants. N.Y.: Elsevier, 2009.
6. Kidston R., Lang W.H. On Old Red sandstone plants showing structure, from the Rhynie Chert Bed, Aberdeenshire. Part V. The Thallophyta occurring in the peat bed; the succession of the plants throughout a vertical section of the bed, and the conditions of accumulation and preservation of the deposit // Transactions of the Royal Society of Edinburgh. 1921. V. 52. P. 855-902.
7. Remy W., Taylor T.N., Hass H. Early Devonian fungi: a blastocladalean fungus with sexual reproduction // American Journal of Botany. 1994. V. 81. P. 690-702.
8. Taylor T.N., Remy W., Hass H., Kerp H. Fossil arbuscular mycorrhizae from the Early Devonian // Mycologia. 1995. V. 87. P. 560-573.
9. Фукарек Ф., Хемпель В., Хюбель Г. и др. Растительный мир Земли. Т. 2. М.: Мир, 1982.
10. Гниловская М.Б. О древнейшей тканевой дифференциации докембрийских (вендских) водорослей // Палеонтологический журнал. 2003. № 3. С. 92-98.
11. Obrhel J. Ein Landpflanzenfund im mittelböhmischem Ordovizium // Geologie. Jahrgang 8. 1959. Heft 5. S. 535-541.
12. Kenrick P., Kvaček Z., Bengtson S. Semblant land plants from the Middle Ordovician of the Prague basin reinterpreted as animals // Palaeontology. 1999. V. 42. Pt 6. P. 991-1002.
13. Obrhel J. Neue Pflanzenfunde im mittelböhmischem Ordovizium // Věstník Ústředního ústavu geologického. 1968. V. XLIII. P. 463-464.
14. Kozłowski R., Greguss P. Discovery of Ordovician land plants // Acta Palaeontologica Polonica. 1959. V. 4. № 1. P. 1-9.
15. Retallack G.J. *Scoyenia* burrows from Ordovician palaeosols of the Juniata Formation in Pennsylvania // Palaeontology. 2001. V. 44. Part 2. P. 209-235.
16. Richardson J.B. Late Ordovician and Early Silurian cryptospores and miospores from northeast Libya // Subsurface Palynostratigraphy of Northeast Libya / Ed. by F. El-Arnauti, B. Owens, B. Thusu. Benghazi: Garyounis University Publication, 1988. P. 89-109.
17. Wellman C.H. New evidence for the nature of earliest land plants // Polen (antes an. Asoc. Palinol. Leng. Esp.). 2004. V. 14. P. 135-136.
18. Наугольных С.В. Первые почвы и происхождение наземных растений // Наука в России. 2008. № 1. С. 37-43.
19. Naugolnykh S.V. Colonization of drylands: Producers of the first terrestrial ecosystems // Scientific reports of professors of RAS. Moscow: Russian Academy of Sciences, 2017. P. 3-25.
20. Fanning U., Edwards D. A diverse assemblage of early land plants from the Lower Devonian of the Welsh Borderland // Botanical Journal of the Linnean Society. 1992. V. 109. P. 161-188.
21. Бурзин М.Б. Древнейший хитридиомицет (Chytridiomycetes Incertae sedis) из верхнего венда Восточно-Европейской платформы // Фауна и экосистемы геологического прошлого. М.: Недра, 1993. С. 21-33.
22. Бурзин М.Б. Докембрийские предтечи "пионеров суши" // Природа. 1998. № 3. С. 83-95.
23. Snigirevskaya N.S., Nadler Ju.S. Habit and relationships of Orestovia (Middle Devonian) // Palaeontographica. Abt. B. 1994. Bd. 233. Lfg. 1-6. S. 11-18.
24. Соколов Б.С. Очерки становления венда. М.: КМК, 1997.
25. Ищенко Т.А., Шляков Р.Н. Маршанцевые печёночники из среднего девона Подолии // Палеонтологический журнал. 1979. № 3. С. 114-125.

26. Fanning U., Richardson J. B., Edwards D. Cryptic evolution in an early land plant // Evolutionary trends in plants. 1992. V. 2(1). P. 13-24.
27. Ананьев А. Р. Важнейшие местонахождения девонских флор в Саяно-Алтайской горной области. Томск: Изд-во Томского ун-та, 1959.
28. Schweitzer H.-J. Die Landnahme der Pflanzen // Decheniana (Bonn). 2003. Bd. 156. S. 177-215.
29. Каратыгин И. В., Снигиревская Н. С., Демченко К. Н. Виды рода *Glomites* как микобионты растений экосистем раннего девона // Палеонтологический журнал. 2006. № 5. С. 99-107.
30. Remy W., Hass H. Kidstonophyton discoides nov. gen., nov. spec., ein Gametophyt aus dem Chert von Rhynie (Unterdevon, Schottland) // Argumenta Palaeobotanica. 1991. Bd. 8. S. 29-45.

PLANTS OF FIRST TERRESTRIAL ECOSYSTEMS

© 2019 S.V. Naugolnykh

Geological Institute of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

E-mail: naugolnykh@list.ru

Received 28.02.2019

Revised version received 08.04.2019

Accepted 07.05.2019

The article deals with the ecosystem conditions and main phases of colonization of the terrestrial environment by higher plants. The most important finds of the higher plants in pre-Silurian deposits are discussed. A plant attributed to a new genus and species *Volkhoviella primitiva* Naug., Gen. et sp. nov. is described from the Middle Ordovician deposits of the Leningrad region, Russia. General questions of early evolution of terrestrial plants are reviewed.

Keywords: *Volkhoviella primitiva*, plants, evolution, Ordovician, terrestrial ecosystems.

ЭТЮДЫ
ОБ УЧЁНЫХ

**ВЫДАЮЩИЙСЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬ БАЙКАЛА
К 130-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ Г.Ю. ВЕРЕЩАГИНА**

© 2019 г. В.В. Тахтеев^{1,2*}, О.Т. Русинек^{1,2**}

¹Иркутский государственный университет, Иркутск, Россия

²Байкальский музей Иркутского научного центра СО РАН, пос. Листвянка, Иркутская область, Россия

*E-mail: Amphipoda@yandex.ru; **E-mail: rusinek@isc.irk.ru

Поступила в редакцию 31.03.2019 г.

Поступила после доработки 23.04.2019 г.

Принята к публикации 16.05.2019 г.

В статье представлены основные биографические сведения о Г.Ю. Верещагине, основателе российской и советской лимнологии, организаторе комплексных научных исследований озера Байкал — глубочайшего и древнейшего пресного водоёма на планете. Описаны этапы становления Г.Ю. Верещагина как выдающегося исследователя озёрных водоёмов. Его деятельность на Байкале началась в качестве участника, а затем руководителя экспедиции Комиссии по изучению озера Байкал Императорской академии наук и учёного секретаря этой комиссии. В 1928 г. Байкальская экспедиция была преобразована в Байкальскую лимнологическую станцию Академии наук СССР, которую Г.Ю. Верещагин возглавлял до 1944 г. Его научное наследие многогранно, включает фундаментальные работы по гидрологии и гидрофизике озёр, исследованиям планктона, проблеме происхождения эндемичной фауны и флоры Байкала, первое методическое руководство по полевому гидрохимическому анализу природных вод, обширные библиографические сводки по лимнологии.

Ключевые слова: Г.Ю. Верещагин, лимнология, Олонецкая научная экспедиция, озеро Байкал, Байкальская лимнологическая станция, гидрология, гидрохимия, эволюция озёрной биоты.

DOI: <https://doi.org/10.31857/S0869-587389101062-1071>



Глеб Юрьевич Верещагин

"Озеро Байкал представляет в северном полушарии, несомненно, самый своеобразный бассейн, как с физической и биологической стороны, так равно и по истории своего происхождения... Исследование Байкала представляет национальную задачу русских учёных... Мы должны знать Байкал не хуже, чем, например, швейцарцы своё Женевское озеро", — писали в коллективной записке на заседание физико-математического отделения Императорской академии наук от 27 апреля 1916 г. видные учёные-естествоиспытатели того времени Д.Н. Анучин, А.Н. Северцов, Л.С. Берг, С.А. Зернов, В.А. Обручев и ряд других [1, с. 9, 10]. На основании этой записки было принято решение создать при академии Комиссию по изучению озера Байкал, то есть Академия наук была намерена всерьёз заняться разносторонними исследованиями гигантского озера.

ТАХТЕЕВ Вадим Викторович — доктор биологических наук, профессор ИГУ, ведущий научный сотрудник БМ ИНЦ СО РАН. РУСИНЕК Ольга Тимофеевна — доктор биологических наук, профессор ИГУ, главный научный сотрудник БМ ИНЦ СО РАН.

С каждым годом, особенно на фоне продолжающегося обострения проблемы чистой питьевой воды и сокращения числа гео- и экосистем, не нарушенных активным вмешательством человека, мы всё лучше понимаем уникальность Байкала как природного объекта и его значение как национального достояния России. Байкал — не только бесценный природный ресурс. Его нередко называют природной научной лабораторией, но правильнее было бы говорить о Байкале как о целом природном "институте", в котором ведутся исследования не регионального, а мирового значения. Эти исследования вносят вклад в копилку всего естествознания, значимы для разработки проблем геологической истории планеты, эволюции её биосферы, изменений климата в прошлом, настоящем и будущем. На Байкале геологи, географы, биологи, химики и представители других специальностей сходятся для комплексного решения стоящих перед современной наукой проблем. Тем не менее до начала XX столетия исследования Байкала, значительно удалённого от Европейской России, оставались уделом немногочисленных энтузиастов. Таким энтузиастом был Глеб Юрьевич Верещагин, чья подпись — тогда ещё молодого петроградского зоолога — стояла среди имён корифеев на упомянутой коллективной записке в поддержку изучения Байкала.

Глеб Юрьевич — видный озеровед, основатель российской и советской школы лимнологов и один из основоположников современного научного байкаловедения. Он развернул свою научную и организационную деятельность в тяжелейшие для страны годы смены политического строя, гражданской войны, послевоенной разрухи и завершил свой путь уже в годы Великой Отечественной войны. Карьеру Г.Ю. Верещагин делал не в тиши столичных кабинетов, а в полевых условиях: сначала на озёрах Олонецкой губернии (ныне — Республика Карелия), а затем на Байкале, могучем и суровом "сибирском море". И при этом смог стать выдающимся учёным с мировым именем, чьи увлечённость и преданность делу до сих пор вдохновляют и молодых, и состоявшихся исследователей. Неумолимое время всё более отдаляет нас от событий столетней давности, когда усилиями подвижников делались прорывы в новых и важнейших для страны научных областях. Однако сохранилось немало первоисточников и документальных свидетельств того, как это происходило, и поэтому есть возможность дать характеристику не только научным достижениям Г.Ю. Верещагина, но и его незаурядной, яркой личности.

Родился Глеб Юрьевич 15 апреля 1889 г. в селе Гостеевка Тамбовской губернии четвёртым ребёнком в семье преподавателя Гельсингфорской¹ Алек-

сандровской русской классической мужской гимназии Юрия Николаевича Верещагина и шведской баронессы Екатерины Робертовны, урождённой Ребендер [2, 3]. Кроме Глеба у супругов были три дочери — Вера, Лидия и Агния и ещё один сын — Владимир. Воспитанию детей Верещагины уделяли много внимания. Глеб Верещагин начал обучение в гимназии в Петербурге, куда переехала семья [4], а закончил её с золотой медалью уже в Варшаве, где в 1908 г. поступил на естественное отделение физико-математического факультета Варшавского университета.

Именно во время обучения в университете произошло событие, определившее, по сути, всю дальнейшую судьбу Глеба Юрьевича. В 1911 г. из Львова в Варшаву приезжал Бенедикт Иванович Дыбовский, первооткрыватель огромного видового богатства и значительного эндемизма байкальской водной фауны. В Варшавском университете он прочитал несколько ярких лекций о своей работе на Байкале в 1860-х годах. Дыбовский проводил научные изыскания, отбывая политическую ссылку и добившись разрешения проживать на берегу Байкала в посёлке Култук. Несмотря на такие обстоятельства, он всегда вспоминал этот период как лучший в жизни, полный суровой красоты казавшегося бездонным озера и постоянной радости открытий. Глеб Верещагин слушал лекции Дыбовского, а потом ему удалось лично пообщаться с Бенедиктом Ивановичем. Так студент Варшавского университета "заболел" Байкалом навсегда. Из лекций львовского профессора было понятно, сколь мало ещё известно о загадочном "сибирском море", как тогда уже предполагали, глубочайшем озере на планете.

Будучи студентом, Глеб Юрьевич занимался исследованием озёр Новгородской губернии, где располагалась дача его родителей. Уже в этой работе проявились задатки Г.Ю. Верещагина как лимнолога. Он провёл глазомерную съёмку озера Великого, многочисленные промеры глубин, измерения температур, описал явление "цветения" воды. Как зоолог он выбрал группу ветвистоусых рачков (*Cladocera*), многочисленную в планктоне многих озёр. Кроме исследования состава фауны молодой учёный описал циклические явления в жизни озёрных кладоцер в зависимости от изменения условий их обитания.

Первая научная работа Г.Ю. Верещагина, тогда ещё студента, была напечатана в 1911 г. в авторитетном немецком журнале по зоологии "Zoologischer Anzeiger" [5], а с 1912 г. начинают выходить по несколько его публикаций в год. Просмотр библиографического списка работ Г.Ю. Верещагина [6] показывает, что многие из них имеют большой даже по современным меркам объём (десятки страниц). Глеб Юрьевич хорошо освоил немецкий, француз-

¹ Гельсингфорс — шведское название Хельсинки, столицы Финляндии.

ский и польский языки, свободно читал на английском, замечательно владел русским литературным языком, писал много и содержательно, всесторонне рассматривая каждый затронутый вопрос. Общее число его работ превышает 250.

После окончания обучения Г.Ю. Верещагин около года проработал в качестве хранителя Зоологического музея Варшавского университета. В 1914 г. он перешёл в Зоологический музей Императорской академии наук в Петербурге, где состоял в Отделении ракообразных и планктона. Вскоре Глеб Юрьевич уже прекрасно знал мировую литературу по фауне *Cladocera*, собрал богатую зоологическую коллекцию по этой группе и создавал региональные фаунистические сводки. У него имеются и описания новых для науки видов. Он имел все шансы стать ведущим мировым специалистом по кладоцерам. Однако это была в основном кабинетная работа, которая его не устраивала.

В 1915 г. Г.Ю. Верещагин стал членом Императорского Русского географического общества. Когда при Императорской Санкт-Петербургской академии наук в 1916 г. была создана Комиссия по изучению озера Байкал (КИБ), Верещагин активно включился в её работу. Собственных средств на задуманное у академии не было. Но выходцу из Иркутской губернии, выпускнику МГУ В.Ч. Дорогостайскому удалось убедить иркутского миллионера Н.А. Второва пожертвовать немалую сумму — 16 тыс. руб. — на строительство первого специального научного судна на Байкале и на предварительные изыскания по обустройству на озере постоянно действующей научной станции. Именно на эти средства была организована состоявшаяся в том же году первая экспедиция КИБ. Перед ней стояли три основные задачи: изучение фауны и флоры Байкала в связи с условиями существования организмов (до этого первые исследователи изучали прежде всего их таксономический состав); выяснение вопроса о месте для научной станции; постройка судна, приспособленного для исследований [7, 8]. Руководителем экспедиции был назначен В.Ч. Дорогостайский, который первым выехал на Байкал, чтобы по собственным чертежам организовать постройку катера в мастерских Байкальской паромной железнодорожной переправы (посёлок Лиственничное, ныне — Листвянка).

Г.Ю. Верещагину в ту пору было всего 27 лет, но ему удалось добиться согласия комиссии на участие в экспедиции Дорогостайского. 26 мая 1916 г. он выехал поездом в Иркутск и 2 июня впервые увидел долгожданный Байкал. В рукописном дневнике [9] он выразил свои ощущения, которые и сегодня переживают все, кто впервые видит это озеро. По мере приближения к нему долина становится уже, а обрамляющие её горы

выше, и наконец впереди раскрывается бескрайний Байкал, и сразу создаётся впечатление, будто перед тобой не озеро, а море.

Независимый и инициативный характер Глеба Юрьевича позволил ему выработать собственную программу работ летом 1916 г., большей частью отдельную от работ группы, возглавляемой В.Ч. Дорогостайским. Он совершил три рейса по Байкалу на почтово-пассажирском пароходе "Феодосий", один из рейсов — до самой северной оконечности озера. Рыбозаготовительные пункты на Северном Байкале и другие посёлки побережья имели связь с внешним миром лишь посредством этого парохода. Используя помощь местных служащих и вольнонаёмных людей, Верещагин работал на приустьевом мелководье у реки Верхняя Ангара. Первые пробы байкальского планктона он получил, воспользовавшись по договорённости с капитаном судовой помпой. На обратном пути пароход остановился в бухте Сосновка, где располагалась центральная усадьба только что организованного Баргузинского соболиного заповедника, ныне старейшего в России. Там Глеб Юрьевич встретился с легендарным первым директором заповедника К.А. Забелиным и во время непродолжительной стоянки парохода предпринял научную экскурсию на лагунное озеро в устье реки Сосновка, где нашёл представителей байкальской фауны — рачков-амфипод.

Как впоследствии выяснилось, Г.Ю. Верещагин совершенно правильно объяснил происхождение байкальского полуострова Святой Нос. Прежде он был островом, и его отделял от материка пролив, соединявший Баргузинский и Чивыркуйский заливы. Геоморфологи называют это явление термином, схожим с медицинским, — тромбола: существовавший когда-то пролив между гористым островом и восточным берегом Байкала был "закупорен" выносами взвеси реки Баргузин — крупного притока озера. Сейчас на перешейке располагается обширная болотистая низина с несколькими мелководными хорошо прогреваемыми озёрами.

Во время остановки "Феодосия" у станции Мысовая (Южный Байкал) Г.Ю. Верещагиным было сделано наблюдение, очень ценное при рассмотрении основной современной экологической проблемы Байкала, связанной с антропогенным эвтрофированием и массовым развитием водорослей в прибрежной зоне. У побережья Мысовой плавало в воде и выбрасывалось волнами на берег большое количество зелёных водорослей (судя по описанию, из рода *Draparnaldioides*). То есть антропогенное эвтрофирование и массовое развитие водорослей имели место уже тогда — Мысовая в то время была узловой станцией и крупным населённым пунктом на побережье.

Позднее Г.Ю. Верещагин написал подробный научный отчёт о своей работе на Байкале в 1916 г. Этот отчёт и другая обстоятельная публикация "К познанию водоёмов, расположенных у берегов Байкала" [10] заняли весь объём первого выпуска Трудов КИБ. Глеб Юрьевич тщательно, до мельчайших деталей описал исследованные им прибрежные озёра, родниковые ручьи, пруды, лужи и болота.

Революционные события 1917 г. и начавшаяся Гражданская война сделали невозможной организацию дальнейших экспедиций КИБ на Байкал. Но в эти трудные во всех отношениях годы Г.Ю. Верещагин налаживает комплексное полевое изучение озёр Олонецкого края. Первоначальная маленькая инициативная группа, состоявшая из самого Глеба Юрьевича, его жены Татьяны Ивановны Лебединской-Верещагиной и сестры Лидии Юрьевны Верещагиной, быстро выросла в официально утверждённую Олонецкую научную экспедицию, печатные труды которой выпускались Российским гидрологическим институтом, а также составили несколько самостоятельных томов [2]. В 1924 г. экспедиция была неожиданно расформирована, однако открылась другая долгожданная перспектива: В.Ч. Дорогостайский, тогда уже профессор Иркутского университета, написал в КИБ отчаянное письмо. В годы Гражданской войны ему чудом удалось сохранить своё детище — катер "Чайка", организовать Байкальскую биологическую станцию в посёлке Большие Коты и наладить первые планомерные исследования Байкала. Однако катер регулярно реквизируют для своих

нужд военные и иные ведомства, после чего он возвращался в непригодном для экспедиций состоянии. Зимой он стоял в Иркутске, у профессорского дома на набережной Ангары, где тоже случались неприятности: то вмёрзнет в лёд и чуть не окажется раздавленным, то мальчишки-хулиганы побьют стёкла... И каждый очередной ремонт производился на личные средства Дорогостайского. Учёный просил комиссию избавить его от ставшей непосильной ноши.

После этого письма в Комиссии по изучению озера Байкал сменился председатель, её возглавил академик П.П. Сушкин. Секретарём был избран Г.Ю. Верещагин, немедленно взявшийся за планирование предстоящих исследований. В декабре 1924 г. он приезжает в Иркутск, где обсуждает с Дорогостайским вопрос о передаче катера для нужд новой академической экспедиции. Было решено так: "Чайка" возвращается Академии наук, а здание биостанции в Котах вместе с шестивёсельным ботом и прочим имуществом остаётся за Иркутским университетом. Дорогостайский выступал за такое решение вопроса и помогал Верещагину подыскивать моториста на предстоящий полевой сезон.

Летом 1925 г. академическая наука возвращается на Байкал, теперь уже навсегда. Экспедиция, состав которой был сформирован Верещагиным, выезжает в Иркутск. Сохранились свидетельства передачи катера, который служил исследовательскому коллективу до 1930 г. (в 1931 г. в строй был введён новый катер "Бенедикт Дыбовский",



Передача экспедиционного катера "Чайка" экспедиции Г.Ю. Верещагина на Ангаре, 1925 г.

В.Ч. Дорогостайский стоит на катере, Г.Ю. Верещагин — на трапе. Фото из архива Е.В. Дорогостайской

оборудованный механической лебёдкой). Для стационара экспедиции у управления Кругобайкальской (позднее — Восточно-Сибирской) железной дороги было арендовано хорошее деревянное здание на станции Маритуй (юго-западное побережье Байкала). В нём можно было проводить первичную обработку материалов. Возле стационара соорудили добротный пирс, устойчивый к крутым байкальским волнам. В 2 км от берега глубины уже достигали 1000 м и более, что позволило наладить первые регулярные наблюдения за температурным и химическим режимом открытой пелагиали озера. Зимой "Чайку" поднимали на берег и готовили к новому сезону.

За три года работы Байкальской экспедиции (1925–1927) "Чайка" прошла 7561 км маршрутов, работая на 5725 станциях; было собрано 3540 биологических проб, выполнено 11 902 химических анализа прямо на борту судна [3]. Работа на катере была очень нелёгкой. Обладая прекрасными мореходными качествами, он был оборудован лишь ручной лебёдкой. Даже с километровых глубин тяжёлые приборы, в том числе морскую модель дночерпателя Петерсена, приходилось вытягивать вручную. И начальник экспедиции работал наравне со всеми. Более того, работа была для него настоящей страстью: начинали с раннего утра и заканчивали в глубоких вечерних сумерках, часто невзирая на опасную погоду. Соратники учёного вспоминали, что серии проб бентоса и планктона, измерений температуры и прозрачности, гидрохимических проб сменялись

с калейдоскопической быстротой. Это было похоже на "первозданный хаос". Но на самом деле Верещагин постоянно держал в голове комплексную программу исследований. Вскоре были получены и картины распределения жизни на дне и в водной толще Байкала, и представления о неоднородности и динамике водных масс, о суточных и сезонных изменениях в их химическом составе.

В ходе интенсивных работ рождались и методические рекомендации и инструкции по проведению метеорологических наблюдений, оперативному химическому анализу воды, изучению распределения планктона в зависимости от гидрофизических характеристик и суточной динамики и многое другое. Были организованы первые наблюдения суточных вертикальных миграций зоопланктона. Начали выполняться первые микробиологические исследования Байкала. Впервые были изучены физические свойства глубинной воды. Пробы воды с разных глубин многократно перегоняли и определяли их удельный вес. Результаты показывали, что он увеличивается с глубиной. Было выдвинуто предположение о том, что глубинная байкальская вода обогащена дейтерием (тяжёлым изотопом водорода). Эта гипотеза впоследствии не подтвердилась, однако гидрофизика обогатилась представлениями об изменениях физических свойств воды (в частности, температуры максимальной плотности) в условиях высокого гидростатического давления. Громадный экспедиционный опыт позволил Г.Ю. Верещагину,

Н.И. Аничковой и Т.Б. Форш составить руководство "Методы полевого гидрохимического анализа в их применении к гидрологической практике", ставшее настольной книгой гидрохимиков и выдержавшее два издания на русском и одно на немецком языках [11].

Результаты работы Байкальской экспедиции были представлены на IV Международном лимнологическом конгрессе в Риме (1927), а Г.Ю. Верещагин был удостоен медали и почётного диплома Международного объединения теоретической и прикладной лимнологии. В том же году Государственное географическое общество наградило Г.Ю. Верещагина почётной серебряной медалью им. П.П. Семёнова-Тян-Шанского за совокупность трудов по исследованию озёр СССР.



Группа сотрудников Байкальской экспедиции в посёлке Маритуй, 1926 г.

Г.Ю. Верещагин сидит в центре, ниже него — гидрохимик Т.Б. Форш, в верхнем ряду справа — альголог К.И. Мейер. Фото из архива Байкальского музея ИНЦ СО РАН

В октябре 1928 г. Байкальская экспедиция была преобразована в постоянно действующую Байкальскую лимнологическую станцию (БЛС), ставшую в 1961 г. Лимнологическим институтом СО АН СССР, который сегодня является одним из ведущих естественно-научных институтов Российской академии наук. Какое-то время станция называлась биологической, но чтобы не было путаницы с биостанцией Иркутского университета в Больших Котах, название изменили, и оно стало точнее отражать предмет исследований. В 1930 г. станция была переведена в посёлок Лиственничное. Верещагин как будто предвидел её будущее: в настоящее время Листвянка — самое доступное в транспортном отношении место на Байкале. Первоначально Глеб Юрьевич настаивал на организации научной станции в Чивыркуйском заливе. Этот залив и сейчас удалён от транспортных путей, однако на его примере можно разносторонне исследовать ярко выраженный переход от условий мелководных прогреваемых бухт к условиям открытого холодноводного Байкала. Этот замысел также был со временем воплощён в реальность: на побережье Чивыркуйского залива ныне располагается научный стационар Монахово Института общей и экспериментальной биологии Бурятского научного центра СО РАН.

Г.Ю. Верещагиным были организованы работы по решению одного из важнейших, знаковых вопросов — определению максимальной глубины Байкала. Ранее, в 1896—1902 гг., подробную гидрографическую съёмку озера проводила экспедиция военных моряков под руководством Ф.К. Дриженко, но они подробно изучали небольшие глубины, имеющие значение для судоходства. При промерах тросом экспедиция Г.Ю. Верещагина зафиксировала напротив мыса Ухан на острове Ольхон в средней котловине озера глубину 1741 м, которая долго считалась максимальной. Необходимо отметить, что и в настоящее время вопрос о максимальной глубине Байкала не может считаться окончательно решённым. При погружениях на глубоководных аппаратах "Пайсис" глубиномер показал 1642 м. Однако и глубиномер, и эхолот на таких отметках работают со значительной погрешностью.

Возглавляя исследования Байкала, Г.Ю. Верещагин одновременно разрабатывал теоретические основы лимнологии, формулировал её задачи и направления развития [12]. Он обосновывал комплексный характер лимнологии, сопоставляя её с почвоведением, в котором используются методы исследования разных научных дисциплин. Однако, наверное, более уместна аналогия с океанологией. Верещагин определял лимнологию как науку о водоёмах замедленного водообмена поверхности суши. Но лимнологи занимаются изучением и текучих вод — рек, ручьёв, родников, поэтому лимнология превратилась в комплексную науку о континентальной гидросфере. Верещагин особо подчёркивал, что нужно вести речь не о пресных, а именно о континентальных водах, их животном населении и растительности, о водах, не связанных с морскими бассейнами; к ним также должны относиться минеральные озёра и источники.

Глеб Юрьевич вошёл в историю науки и как библиограф. Он старался следить за всей мировой литературой в области озероведения. Был налажен обмен печатными изданиями с зарубежными научными центрами. С 1930-х годов советская наука развивалась в значительной изоляции от международной. Более того, в эти годы за поддержание связей с иностранными коллегами можно было подвергнуться репрессиям по обвинению в шпионаже. Тем не менее библиотека БЛС даже в этот период пополнялась свежими номерами международных



Группа участников экспедиции на борту исследовательского катера Байкальской лимнологической станции "Бенедикт Дыбовский", 1931 г.

Г.Ю. Верещагин — четвёртый справа. Фото из архива Байкальского музея ИНЦ СО РАН

научных журналов и монографиями обобщающего характера. Г.Ю. Верещагину принадлежит несколько тщательно составленных библиографических указателей литературы по лимнологии, гидрологии и озеру Байкал, в частности [13].

Особо хочется остановиться на проблеме происхождения фауны и флоры Байкала, которая занимала Верещагина на протяжении всей его исследовательской деятельности на озере и которая органично трансформировалась в проблему происхождения биоты континентальных водоёмов мира в целом. Байкал по многим своим параметрам (за исключением, конечно, минерализации воды и географической обособленности) — водоём не озёрного, а морского, даже океанического типа. Об этом свидетельствуют его геодинамические и геоморфологические характеристики, сила штормов, сложившаяся система течений, процессы вертикального водообмена, состав и структурная организация биоты и многие другие показатели. С первой половины XIX в. на базе идей А. Гумбольдта складывалось представление о влиянии моря на формирование Байкала и в дальнейшем — его органического мира. Б.И. Дыбовский, описав самобытность байкальской фауны, её полную непохожесть на фауну других пресноводных водоёмов, полагал несомненным морское влияние на её становление. Эту точку зрения воспринял и развил Г.Ю. Верещагин. Он делил обитающие в озере организмы на морской и континентальный элементы и был убеждён, что тщательный анализ родственных отношений биоты Байкала и других крупных водоёмов непременно вскроет "морскую родословную" многих байкальских обитателей. С этой целью Верещагин в 1932 г. принял в небольшой штат БЛС молодых зоологов А.Я. Базикалову и Д.Н. Талиева. Они практически сразу занялись изучением и детальной ревизией фауны байкальских бокоплавов (*Amphipoda*) и рогатко-видных рыб (бычков *Cottoidei*).

На примере амфипод было выявлено отдалённое сходство байкальских и каспийских видов. Будь в их распоряжении современная молекулярная генетика, анализ был бы несравненно более точным. Но тогда даже структура ДНК ещё не была известна. Д.Н. Талиев при полной поддержке Г.Ю. Верещагина организовал в крайне стеснённых условиях БЛС лабораторию по серологическому анализу родственных связей фауны Байкала. Многие работы супруги Базикалова и Талиев проводили в собственном доме. Применение иммунохимических методов потребовало содержать лабораторных кроликов. Согласно плану экспериментов, им впрыскивали экстракты из тканей байкальских и небайкальских животных [14]. Полученные результаты достаточно точно выявили картину родственных связей гид-

робионтов Байкала, и она в значительной степени совпадает с результатами современного молекулярно-генетического анализа. Однако прямого указания на связи с ныне живущими морскими организмами эти результаты не дали.

Г.Ю. Верещагин пробовал подойти к проблеме и с иной стороны. В 1934 г. он принял на работу в ленинградскую лабораторию БЛС палеонтолога Г.Г. Мартинсона, с первых дней заинтересовавшегося вопросом происхождения байкальской эндемичной фауны, которая вызывала острые дискуссии среди учёных. По согласованию с Г.Ю. Верещагиным Мартинсон занялся исследованием ископаемых остатков гидробионтов в донных отложениях Байкала, в естественных разрезах на его побережье, в кернах буровых скважин из береговых осадочных толщ. В донных отложениях озера, как оказалось, хорошо сохраняются элементы из кремнезёма — скелетные иглы губок и створки диатомовых водорослей, но слабоминерализованная байкальская вода совершенно растворяет остатки, состоящие из карбоната кальция. Однако на побережье озера были обнаружены окаменелости моллюсков, имеющие возраст около 20 млн лет. Было установлено, что часть из них формировалась в условиях хорошо прогреваемых мелководий и содержала фауну моллюсков-живородок и крупных двустворчатых, не включающую эндемиков. Другая часть возникла в условиях уже существовавшего тогда глубоководного озера и содержала представителей эндемичного семейства *Baicaliidae*. И опять — никаких морских находок [15].

Оппонентом Верещагина выступал известный биогеограф, ихтиолог и эволюционист Лев Семёнович Берг. В ряде работ он последовательно отстаивал исконно пресноводное происхождение байкальской фауны за исключением явных морских иммигрантов — омуля и тюленя. В дальнейшем к точке зрения Берга присоединился зоолог и гидробиолог М.М. Кожов. Дискуссия не раз приобретала большую остроту, полемика продолжалась на протяжении нескольких десятилетий. Отсутствие явных доказательств в пользу "морской" гипотезы, судя по всему, было очень драматичным для целеустремлённого и уверенного в своей правоте лимнолога. В научно-популярной книге А.И. Голенковой [4] есть описание неопубликованной рукописи Глеба Юрьевича, законченной незадолго до его смерти, в 1942 г., и носящей название "Основные пути разработки и корни разногласий в вопросе о происхождении и истории фауны и флоры Байкала". В этой работе Г.Ю. Верещагин обратил внимание на то, что аргументы, используемые сторонниками морского и пресноводного происхождения фауны и флоры озера, основаны на одних и тех же фактах. Читая размышления

учёного, понимаешь, как же не хватало в те годы современной генетической лаборатории.

Конечно, Г.Ю. Верещагину было известно, что за всю историю существования Байкала морские трансгрессии не достигали его границ. Однако он предполагал передаточный механизм вселения в озеро морских предковых форм через водоёмы-посредники, которые при изменении линий водоразделов могли служить в качестве естественных шлюзов (рис.). А.Я. Базикалова в своей фундаментальной монографии о байкальских амфиподах [16] выдвинула гипотезу, что отчасти сходные между собой байкальские и каспийские амфиподы произошли из какого-то деривата моря, претерпевавшего опреснение. Прошло более полувека, и эта точка зрения получила подтверждение. Байкальские амфиподы оказались родственны другим континентальным представителям данной группы, объединяющимся вокруг рода *Gammarus* (семейство *Gammaridae*). Видообразование гаммарид началось в эоцене (55 млн лет назад) в опреснявшихся обширных дериватах исчезающего древнего океана Тетис, а активная эволюция их пресноводной ветви происходила позднее, в среднем миоцене [17].

Итоги "дискуссии века" отчасти подвёл Г.Г. Мартинсон в 1960-х годах [18]. Наверное, полемика не получилась бы столь острой, если бы сразу удалось определиться со временем происхождения тех или иных групп от их морских предков. Так возникли общие представления о происхождении фауны континентальных вод. В её составе были выделены палеолимнические, мезолимнические и неолимнические организмы. Палеолимнические — древние пресноводные обитатели, оторвавшиеся от морских "корней" не позднее триасового и юрского периодов. За долгую жизнь на континентах они адаптировались к чрезвычайно изменчивым условиям в небольших водоёмах. Мезолимнические организмы покинули морскую среду обитания в меловом периоде и в начале кайнозоя (третичный период). У них лучше сохранилась экологическая память о море, и они предпочитают стабильные условия обитания, какие имеются в Байкале и других глубоководных озёрах, а также в родниках. Именно мезолимнические организмы дали бурный эволюционный взрыв в водах открытого Байкала и сформировали группы с наиболее ярким эндемизмом. Неолимнические организмы лишь недавно (в четвертичном периоде) вышли из моря и ещё только осваивают континентальные водоёмы. В этом отношении байкальский тюлень (нерпа) — вполне неолимнический вид.

В годы войны Глеб Юрьевич работал с удвоенными усилиями, часто для экономии времени оставался ночевать в рабочем кабинете. Он счи-

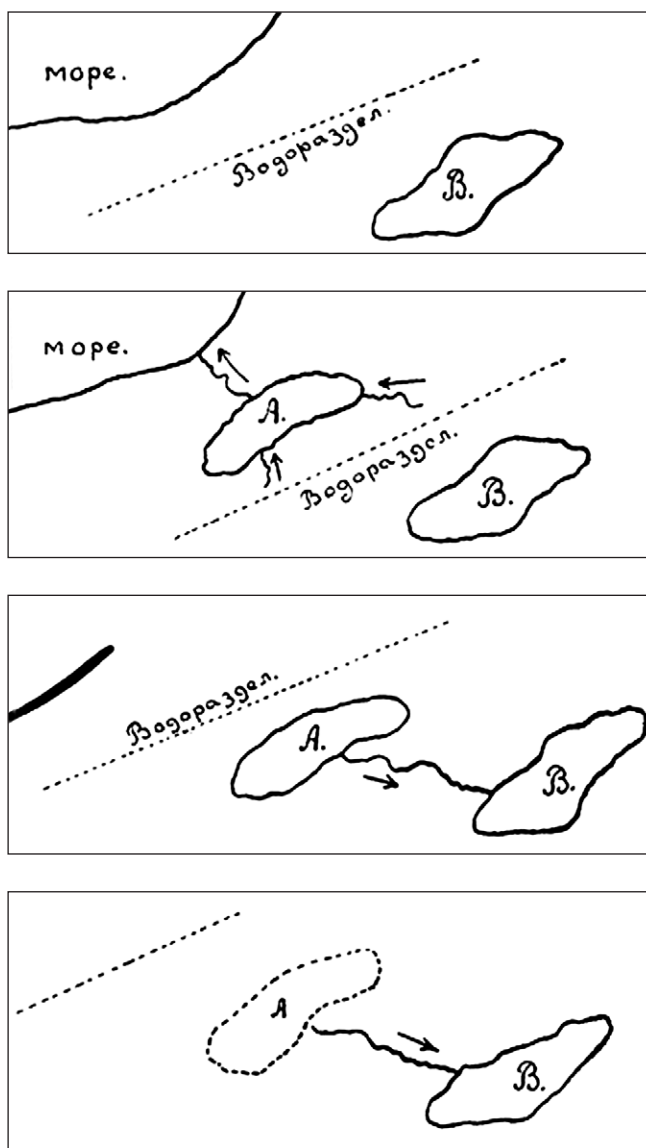


Схема возможного пути передачи морских элементов фауны в озёрный водоём В через водоём А при изменении линии водораздела

Рисунок Г.Ю. Верещагина

тал, что слишком мало делает для страны в тяжёлое время, хотя это было не так. В рабочем кабинете его и обнаружили без сознания за несколько дней до смерти. Накануне он целый день провёл на байкальском льду, снимая показания приборов.

Воспоминания современников говорят о том, что Глеб Юрьевич был человеком неугомонным, вспыльчивым, но очень внимательным к каждому, кто к нему обращался за научным советом. Он ценил в людях преданность науке и не понимал, как можно работать и не любить свою работу. Г.Ю. Верещагин в байкальский период своей деятельности стал учёным-лимнологом с мировым именем, настоящим энциклопедистом, популяризатором научных знаний о Байкале [19, 20].



Теплоход "Г.Ю. Верещагин" — крупнейшее на Байкале научно-исследовательское судно Лимнологического института СО РАН

Но любовь к той группе животных, которой он когда-то начал заниматься, сохранилась у него навсегда. На рукоятке ножа, которым он пользовался, будучи на Байкале, выгравированы изображения рачков-клодоцер.

Мечта Глеба Юрьевича о комплексном научном центре по изучению озёр воплотилась в жизнь дважды: при создании Лимнологического института в Листвянке (ныне находится в Иркутске) и Института озероведения в Ленинграде. Основной объект работ первого — по-прежнему Байкал, второго — Ладожское озеро. Лимнологический институт СО РАН раз в пять лет проводит Международные Верещагинские байкальские конференции, а флагманом его научного флота на Байкале (и во многом символом исследований озера) является судно "Г.Ю. Верещагин". Оно было построено в 1961 г. на заводе "Ленинская кузница" по проекту морского среднего рыболовного траулера. В наши дни теплоход оснащён современным навигационным и экспедиционным оборудованием, а его лебёдки позволяют успешно собирать материалы с самых больших глубин великого озера.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Дорогостайская Е. В.* Как это было: Предыстория Лимнологического института СО АН СССР на Байкале. Машинопись. Л., 1976.
2. *Лепнева С. Г.* Из ранних лет жизни и деятельности лимнолога Г.Ю. Верещагина // Деятели советской гидробиологии: В. М. Рылов, Г. Ю. Верещагин, А. Л. Бенинг. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1963. С. 37-49.
3. *Фортунов М. А.* Выдающийся лимнолог Глеб Юрьевич Верещагин (1889–1944) // Лимнологические исследования Байкала и некоторых озёр Монголии. Труды Лимнологического ин-та. Т. 6(26). М.: Наука, 1965. С. 15-43.
4. *Голенкова А. И.* Следопыты Байкала. Иркутск: Вост.-Сиб. кн. изд-во, 1986.
5. *Vereschagin G. Yu.* Zur Cladocerenfauna des Nowgorodischen Gouvernements (Waldayscher Bezirk) // Zoologischer Anzeiger. 1911. Bd. 37(26). S. 553-561.
6. Список печатных работ Г.Ю. Верещагина / Сост. Е. И. Михайлова // Лимнологические исследования Байкала и некоторых озёр Монголии. Труды Лимнологического ин-та. Т. 6(26). М.: Наука, 1965. С. 57-70.

7. *Дорогостайский В. Ч.* Краткий отчёт о работах Байкальской экспедиции Академии наук в 1916 году // Труды КИБ. 1922. Т. 1. Ч. 2. С. 154-161.
8. *Техтеев В. В.* Экспедиции Комиссии по изучению озера Байкал Академии наук (1916–1928): хроника, персоналии, роль в познании Байкала // Актуальные вопросы деятельности академических естественно-научных музеев. Иркутск: Изд-во Ин-та географии им. В. Б. Сочавы СО РАН, 2016. С. 182-188.
9. *Верещагин Г. Ю.* Дневник работ Байкальской экспедиции 1916 г. Рукопись. Фонды Байкальского музея ИНЦ СО РАН, № P504.
10. *Верещагин Г. Ю.* К познанию водоёмов, расположенных у берегов Байкала // Труды КИБ. 1918. Т. 1. Ч. 1. С. 55-104.
11. *Верещагин Г. Ю.* Методы полевого гидрохимического анализа в их применении к гидрологической практике. Л.: Гос. гидрологический ин-т, 1930.
12. *Верещагин Г. Ю.* Лимнология и пути её современного развития // Исследования озёр СССР. Вып. 1. Л.: Гос. гидрологический ин-т, 1932. С. 5-19.
13. *Верещагин Г. Ю.* Опыт свода литературы по Байкалу и его побережью // Труды КИБ. 1927. Т. 2. С. 187-222.
14. *Талиев Д. Н.* Опыт применения реакции преципитации к познанию происхождения и истории байкальской фауны // Труды Байкальской лимнологической станции. 1940. Т. 10. С. 241-355.
15. *Мартинсон Г. Г.* В поисках древних озёр Азии. Иркутск: Изд-во Ин-та географии им. В. Б. Сочавы СО РАН, 2017.
16. *Базикалова А. Я.* Амфиподы озера Байкала // Труды Байкальской лимнологической станции. 1945. Т. 11. С. 1-440.
17. *Hou Zh., Sket B., Fišer C., Li Sh.* Eocene habitat shift from saline to freshwater promoted Tethyan amphipod diversification // PNAS. 2011. V. 108(35). P. 14533-14538.
18. *Мартинсон Г. Г.* Проблема происхождения фауны Байкала // Зоологический журнал. 1967. № 10. С. 108-110.
19. *Верещагин Г. Ю.* Байкал и работы на нём Лимнологической станции Академии наук СССР // Природа. 1935. № 2. С. 70-75.
20. *Верещагин Г. Ю.* О некоторых проблемах, связанных с изучением Байкала // Природа. 1939. № 12. С. 33-43.

GLEB YURYEVICH VERESHCHAGIN – DISTINGUISHED INVESTIGATOR OF LAKE BAIKAL

© 2019 V.V. Takhteev^{1*}, O.T. Rusinek^{1,2**}

¹ Irkutsk State University, Irkutsk, Russia

² Baikal Museum of the Irkutsk Scientific Center, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia

*E-mail: Amphipoda@yandex.ru; **E-mail: rusinek@isc.irk.ru

Received 31.03.2019

Revised version received 23.04.2019

Accepted 16.05.2019

This article presents significant biographical information about Gleb Vereshchagin, the founder of Russian and Soviet limnology, the organizer of complex scientific research on Lake Baikal, which is the world's deepest and oldest freshwater lake. The authors describes Vereshchagin's developmental milestones as an outstanding researcher of lakes. He began work on Lake Baikal simply as a participant and then became head of the expedition of the Academy of Sciences' Commission for the Study of Lake Baikal and the scientific Secretary of the Commission. In 1928, the Baikal expedition was transformed into the Baikal Limnological Station of the USSR Academy of Sciences, which Vereshchagin headed until 1944. His multi-faceted scientific heritage includes fundamental works on lakes' hydrology and hydrophysics, plankton studies, the problem of the origin of Lake Baikal's endemic fauna and flora, the first methodological guide to field hydrochemical analysis of natural waters, and extensive bibliographical reports on limnology.

Keywords: Vereshchagin, limnology, Olonets scientific expedition, Lake Baikal, Baikal Limnological Station, hydrology, hydrochemistry, evolution of lake biota.

ОФИЦИАЛЬНЫЙ
ОТДЕЛ

ПРЕЗИДИУМ РАН РЕШИЛ

(май—июнь 2019 г.)

Ключевые слова: нейронауки; экспертная деятельность РАН; Научно-координационный совет членов РАН; Экспертный совет РАН; Координационный совет профессоров РАН; реализация постановления Правительства РФ о научном и научно-методическом руководстве РАН научной и научно-технической деятельностью научных организаций и образовательных организаций высшего образования; Научный совет РАН по глобальным экологическим проблемам; Национальный комитет Тихоокеанской научной ассоциации; Научный совет по методологии искусственного интеллекта и когнитивных исследований; Совет РАН по генно-инженерной деятельности; гуманитарные науки и проблемы сохранения историко-культурного наследия России; Российский Пагуошский комитет; премии РАН за лучшие работы по популяризации науки; Межведомственный совет РАН по научному обоснованию и сопровождению лекарственной политики РФ; Экспертная комиссия по присуждению золотой медали им. А.Л. Мясникова РАН; Экспертная комиссия по присуждению золотой медали им. Д.В. Скобелева РАН; журналы РАН "Химия высоких энергий", "Биологические мембраны", "Стратиграфия. Геологическая корреляция", "Химическая физика", "Расплавы", "Онтогенез", "Зоологический журнал", "Нейрохимия", "Вестник РАН".

• **Нейронауки и здоровье нации.** Президиум РАН, заслушав и обсудив доклады министра здравоохранения РФ члена-корреспондента РАН В.И. Скворцовой, члена-корреспондента РАН К.В. Анохина, академиков РАН А.А. Потапова, М.А. Пирадова, И.А. Соколова, выступления академиков РАН В.П. Чехонина, И.Н. Пронина, Ю.А. Щербука, членов-корреспондентов РАН С.Н. Иллариошкина, С.М. Абрамова, П.М. Балабана и других учёных, ПОСТАНОВЛЯЕТ:

Принять к сведению представленную в докладах и выступлениях информацию о научных разработках и перспективных научных направлениях в области нейронаук в Российской Федерации.

Усилить междисциплинарные фундаментальные исследования мозга по программам президиума РАН и отделений РАН, к выполнению которых необходимо привлекать исследователей естественных, технических и гуманитарных наук.

Уделить особое внимание созданию максимально благоприятных условий для фундаментальных исследований мозга — нейрогенетики, молекулярной и клеточной нейробиологии, механизмов нейропластичности и интегративной деятельности мозга.

Признать приоритетными следующие исследования и разработки в области нейронаук:

разработка новых технологий исследования и регуляции функций нервной системы, в том числе методов нейрофотоники, генного редактирования, опто- и термогенетики;

исследование нервных основ высших функций мозга, памяти, интеллекта и сознания, их математический анализ и моделирование, в том числе

с целью разработки систем нейроморфного искусственного интеллекта;

исследования функциональной геномики на уровне клеток головного мозга и клеток новообразований головного мозга;

исследования метаболической организации и сетевой архитектуры головного мозга в норме и при различных патологиях;

развитие функциональной нейровизуализации, в том числе нейроонкологической визуализации, методов магнитной нейростимуляции;

разработка лекарственных препаратов, в том числе генно-терапевтических и радиофармацевтических;

разработка CAR-T технологий для лечения нейроонкологических заболеваний;

разработка технологий нейрореабилитации, нейрорепарации и неинвазивной нейромодуляции;

разработка нейрокомпьютерных интерфейсов и экзопротезов;

развитие нейрорадиологии, ядерной медицины и медицинской физики для внедрения методов радиохирургии, протонной и нейтронной терапии, а также ультразвукового, электромагнитного и других методов терапевтического воздействия.

В соответствии с приоритетными направлениями развития науки на базе новых фундаментальных знаний о деятельности мозга принять участие в разработке новых технологий, которые могут быть использованы для диагностики и лечения социально значимых заболеваний нервной системы. Создать благоприятные условия для конструирования новых нейронаучных

приборов и установок диагностики и лечения заболеваний нервной системы, для исследований по созданию нового поколения лекарственных препаратов, регулирующих функции нервной системы, для разработки технологий нейрогенетической коррекции патологий мозга, для развития новых математических подходов к анализу нейронаучных данных и моделированию деятельности мозга.

Особое внимание уделить международному сотрудничеству со странами, которые имеют программы исследований мозга.

Контроль за выполнением постановления возложить на вице-президента РАН академика РАН **В.П. Чехонина**.

- Создать при президиуме РАН Научно-координационный совет членов РАН — научных руководителей научных организаций, подведомственных Минобрнауки России и находящихся под научно-методическим руководством РАН. Утвердить Положение о Научном совете. Председателем совета назначить академика РАН **С. Н. Багаева**. Поручить вице-президенту РАН академику РАН **В.В. Козлову** осуществлять научно-организационное кураторство деятельности совета.

- Считать утратившим силу постановление президиума РАН от 17 марта 2015 г. "Об утверждении Положения об осуществлении экспертных функций РАН и об организации Экспертного совета РАН". Утвердить Положение об экспертной деятельности РАН и Положение об Экспертном совете РАН.

- Считать утратившим силу п. 2 постановления президиума РАН от 15 марта 2016 г. "Об организации Координационного совета профессоров РАН". Утвердить Положение о Координационном совете профессоров РАН.

- Считать утратившими силу постановления президиума РАН от 17 марта 2015 г. "Об утверждении Положения о научно-методическом руководстве РАН научными организациями и образовательными организациями высшего образования" и от 23 декабря 2014 г. "О перечне научных организаций и образовательных организаций высшего образования, в отношении которых РАН осуществляет научно-методическое руководство их научной и научно-технической деятельностью". Утвердить Порядок реализации постановления Правительства РФ от 30 декабря 2018 г. № 1781 о научном и научно-методическом руководстве РАН научной и научно-технической деятельностью научных организаций и образовательных организаций высшего образования.

- Считать утратившим силу постановление президиума РАН от 13 декабря 2018 г. "Об утверждении Положения о Научном совете РАН по глобальным экологическим проблемам и его состава". Утвердить Положение о Научном совете РАН по глобальным экологическим проблемам и его состав.

Состав совета

Бюро совета: член-корреспондент РАН **В.А. Грачёв** — председатель; член-корреспондент РАН **С.Н. Калмыков**, академик РАН **Л.И. Леонтьев**, член-корреспондент РАН **Н.П. Тарасова** — заместители председателя; доктор географических наук **Н.А. Зайцева** (Отделение наук о Земле РАН) — учёный секретарь; член-корреспондент РАН **О.Е. Аксютин** (председатель секции); академик РАН **С.М. Алдошин**; член-корреспондент РАН **В.И. Данилов-Данильян**; академики РАН **М.П. Кирпичников**, **В.П. Мешалкин**, **Б.Ф. Мясоедов**, **В.И. Осипов**, **В.В. Рожнов** (председатель секции), **В.А. Черешнев** (председатель секции).

Члены совета: академик РАН **Л.А. Большов**; член-корреспондент РАН **Е.А. Бонч-Осмоловская**; академик РАН **И.В. Бычков**; доктор физико-математических наук **Е.А. Головацкая** (Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, по согласованию); академики РАН **И.Ф. Горлов**, **Ю.Ю. Дребуадзе**; члены-корреспонденты РАН **Н.Ф. Еланский**, **В.М. Захаров**; академик РАН **Ю.А. Золотов**; доктор политических наук **И.В. Ильин** (МГУ им. М.В. Ломоносова, по согласованию); доктор химических наук **А.Г. Ишков** (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина, по согласованию); академик РАН **Н.С. Касимов**; член-корреспондент РАН **С.К. Коновалов**; академик РАН **В.М. Котляков**; член-корреспондент РАН **Е.А. Красавин**; доктор технических наук **А.В. Луканин** (Российский университет дружбы народов, по согласованию); доктор технических наук **Д.В. Макаров** (Институт проблем промышленной экологии Севера Кольского научного центра РАН, по согласованию); члены-корреспонденты РАН **А.Л. Максимов**, **Т.И. Моисеенко**; академик РАН **И.И. Мохов**; кандидат технических наук **А.Ю. Недре** (Центр обеспечения экологического контроля, по согласованию); доктор технических наук **А.С. Носков** (Институт катализа им. Г.В. Борескова СО РАН, по согласованию); доктор биологических наук **В.С. Орлова** (Российский университет дружбы народов, по согласованию); академик РАН **Д.С. Павлов**; доктор химических наук **В.С. Петросян** (МГУ им. М.В. Ломоносова, по согласованию); член-корреспондент РАН **В.О. Попов**; академик РАН **Б.Н. Порфирьев**; **С.Г. Радионова** (руководитель Федеральной службы по надзору

в сфере природопользования, по согласованию); **А.Я. Резниченко** (руководитель редакции "Наука" Информационного агентства "ТАСС", по согласованию); член-корреспондент РАН **А.А. Романовская**; академик РАН **В.А. Румянцев**; доктор биологических наук **Н.Г. Рыбальский** (Автономная некоммерческая организация Национальное информационное агентство "Природные ресурсы", по согласованию); доктор медицинских наук **А.С. Самойлов** (Государственный научный центр РФ Федерального медицинского биофизического центра им. А.И. Бурназяна, по согласованию); член-корреспондент РАН **Н.И. Санжарова**; доктор физико-математических наук **Г.А. Сарычев** (АО "Наука и инновации", по согласованию); член-корреспондент РАН **В.А. Семёнов**; академик РАН **О.Г. Синяшин**; кандидат экономических наук **Д.О. Скобелев** (НИИ "Центр экологической промышленной политики", по согласованию); академик РАН **А.М. Смирнов**; доктор геолого-минералогических наук **С.Л. Спешилов** (Геологический отдел ФГБУ "Гидроспецгеология", по согласованию); академик РАН **В.Г. Сычёв**; член-корреспондент РАН **А.А. Тишков**; академик РАН **А.К. Тулохонov**; доктор экономических наук **М.Н. Узяков** (Экспертно-аналитическая группа ПАО "Роснефть", по согласованию); академик РАН **И.Б. Ушаков**; член-корреспондент РАН **Н.Н. Филатов**; кандидат психологических наук **А.И. Фокин** (Комитет Госдумы ФС РФ по экологии и охране окружающей среды, по согласованию); кандидат химических наук **М.Д. Харламова** (Российский университет дружбы народов, по согласованию); академик РАН **А.Ю. Цивадзе**; доктор технических наук **М.А. Шахрамьян** (НИИ аэрокосмического мониторинга "Аэрокосмос", по согласованию).

- Утвердить Положение о Национальном комитете Тихоокеанской научной ассоциации и его состав.

Состав совета: вице-президент РАН, академик РАН, председатель ДВО РАН **В.И. Сергиенко** — председатель; академик РАН **П.Я. Бакланов** — заместитель председателя; **М.Б. Штец** (заведующая Сектором международных отношений ДВО РАН) — секретарь; вице-президент РАН, академик РАН **А.В. Адрианов**; члены-корреспонденты РАН **В.В. Богатов**, **С.Ю. Братская**; академики РАН **Г.И. Долгих**, **Ю.Н. Журавлёв**; член-корреспондент РАН **А.Г. Клыков**; академик РАН **В.П. Колосов**; член-корреспондент РАН **П.В. Крестов**; академик РАН **Ю.Н. Кульчин**; член-корреспондент РАН **В.Л. Ларин**; академики РАН **П.А. Минакир**, **В.А. Стоник**; доктор географических наук **А.С. Федоровский** (начальник Управления орга-

низации научных исследований ДВО РАН); академик РАН **А.И. Ханчук**.

- Считать Научный совет РАН по методологии искусственного интеллекта и когнитивных исследований состоящим при президиуме РАН. Утвердить Положение о совете и его состав.

Состав совета

Бюро совета: академик РАН **В.А. Лекторский** — председатель; академик РАН **С. Н. Васильев**, доктор философских наук **Д.И. Дубровский** (Институт философии РАН, по согласованию), доктор юридических наук **А.П. Любимов** (Дипломатическая академия Министерства иностранных дел РФ, по согласованию), академик РАН **В.Л. Макаров** — заместители председателя; доктор философских наук **А.Ю. Алексеев** (МГУ им. М.В. Ломоносова, по согласованию) — учёный секретарь; члены-корреспонденты РАН **К.В. Анохин**, **А.Р. Бахтизин**; академик РАО **Ю.П. Зинченко** (президент РАО, по согласованию); доктор технических наук **О.П. Кузнецов** (Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, по согласованию); доктор биологических наук **Т.В. Черниговская** (Санкт-Петербургский государственный университет, по согласованию).

Члены совета: доктор филологических наук **И.В. Анненкова** (МГУ им. М.В. Ломоносова, по согласованию); доктор философских наук **В.И. Аршинов** (Институт философии РАН, по согласованию); доктор технических наук **И.А. Бугаков** (Межрегиональное общественное учреждение "Институт инженерной физики", по согласованию); доктор философских наук и кандидат физико-математических наук **В.Г. Буданов** (Институт философии РАН, по согласованию); доктор философских наук **В.Л. Васюков** (Институт философии РАН, по согласованию); член-корреспондент РАН **Б.М. Величковский**; доктор философских наук **В.А. Глазунов** (Институт машиноведения РАН, по согласованию); академик РАН **А.А. Гусейнов**; члены-корреспонденты РАН **А.М. Иваницкий**, **В.В. Иванов**; доктор биологических наук **А.Я. Каплан** (МГУ им. М.В. Ломоносова, по согласованию); **А.А. Кобляков** (Московская государственная консерватория им. П.И. Чайковского, по согласованию); доктор технических наук **К.К. Колин** (ФИЦ "Информатика и управление" РАН, по согласованию); доктор философских наук и кандидат технических наук **С.В. Кричевский** (Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН, по согласованию); доктор философских наук **В.Г. Кузнецов** (МГУ им. М.В. Ломоносова, по согласованию); академик РАН **Ю.Н. Кульчин**; доктор психологических наук **В.Е. Лепский** (Институт философии

РАН, по согласованию); доктор физико-математических наук **Г.Г. Малинецкий** (ФИЦ "Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша" РАН, по согласованию); академик РАН **В.П. Мешалкин**; член-корреспондент РАН **В.В. Миронов**; доктор философских наук **А.Ю. Нестеров** (Самарский национальный исследовательский университет им. академика С. П. Королёва, по согласованию); доктор физико-математических наук **Г.С. Осипов** (ФИЦ "Информатика и управление" РАН, по согласованию); член-корреспондент РАН **В.Ф. Петренко**; доктор философских наук **Ю.Ю. Петрунин** (МГУ им. М.В. Ломоносова, по согласованию); доктор философских наук **Б.И. Пружинин** (Институт философии РАН, по согласованию); доктор физико-математических наук **В.Г. Редько** (ФИЦ "Информатика и управление" РАН, по согласованию); доктор психологических наук **С.Ф. Сергеев** (Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, по согласованию); доктор физико-математических наук **В.Я. Сергин** (Институт математических проблем биологии РАН — филиал ФИЦ "Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша" РАН, по согласованию); академики РАН **А.С. Сигов**, **А.В. Смирнов**; доктор философских наук **Н.М. Смирнова** (Институт философии РАН, по согласованию); академик РАН **И.А. Соколов**; член-корреспондент РАН **Д.В. Ушаков**; доктор технических наук **Н.Б. Филимонов** (МГУ им. М.В. Ломоносова, по согласованию); доктор технических наук **В.К. Финн** (ФИЦ "Информатика и управление" РАН, по согласованию); доктор биологических наук и кандидат физико-математических наук **А.А. Фролов** (Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, по согласованию); доктор психологических наук **М.А. Холодная** (Институт психологии РАН, по согласованию); член-корреспондент РАН **А.В. Юревич**.

• Утвердить Положение о Совете РАН по генно-инженерной деятельности и его состав.

Состав совета

Бюро совета: академик РАН **М.П. Кирпичников** — председатель; академики РАН **П.Г. Георгиев**, **О.А. Донцова**, **В.А. Тутельян** — заместители председателя; кандидат биологических наук **Ю.А. Петушкова** (МГУ им. М.В. Ломоносова) — учёный секретарь.

Члены совета: члены-корреспонденты РАН **В.А. Багиров**, **А.В. Васильев**; академики РАН **А.Г. Габибов**, **А.И. Григорьев**, **Ю.Ю. Дребуадзе**, **В.Г. Дебабов**; доктор биологических наук, профессор РАН **Е.В. Журавлёва** (помощник министра Минобрнауки России, по согласованию); **Р.А. Иванов** (вице-президент компании "Биокад",

по согласованию); кандидат биологических наук **А.М. Каганский** (Центр геномной и регенеративной медицины Школы биомедицины, Дальневосточный федеральный университет, по согласованию); доктор биологических наук **Ю.Ф. Картавцев** (Национальный научный центр морской биологии им. А.В. Жирмунского, по согласованию); член-корреспондент РАН **Г.И. Карлов**; доктор биологических наук **А.М. Кудрявцев** (Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН, по согласованию); академик РАН **Н.А. Колчанов**; доктор биологических наук, профессор РАН **И.В. Коробко** (начальник Департамента Минздрава России, по согласованию); член-корреспондент РАН **С.И. Куцев**; академик РАН **А.В. Лисица**; доктор биологических наук **Д.А. Лось** (Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН, по согласованию); академики РАН **А.А. Макаров**, **Г.Г. Онищенко**, **А.Н. Панин**; член-корреспондент РАН **В.О. Попов**; академик РАН **Б.Н. Порфирьев**; доктор биологических наук **Н.В. Раввин** (ФИЦ "Фундаментальные основы биотехнологии" РАН, по согласованию); член-корреспондент РАН **С.В. Рязанцев**; доктор химических наук **П.В. Сергеев** (МГУ им. М.В. Ломоносова, по согласованию); академик РАН **К.Г. Скрябин**; доктор медицинских наук **Е.В. Степанова** (директор Департамента комплексных программ и проектов Минобрнауки России, по согласованию); академики РАН **И.А. Тихонович**, **В.И. Фисинин**, **П.Н. Харченко**; доктор биологических наук **Е.К. Хлесткина** (Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова, по согласованию); академик РАН **С.В. Шестаков**.

• **Гуманитарные науки и проблемы сохранения историко-культурного наследия России.** Президиум РАН, заслушав и обсудив доклады академиков РАН **Н.А. Макарова**, **М.Б. Пиотровского**, доктора исторических наук **И.В. Тункиной**, выступления академиков РАН **В.А. Тишкова**, **А.О. Чубарьяна**, членов-корреспондентов РАН **В.В. Седова**, **М.В. Шунькова**, **А.В. Головнёва**, докторов филологических наук **В.В. Головина**, **Д.С. Москowsкой**, президиум РАН ПОСТАНОВЛЯЕТ:

Принять к сведению представленную в докладах и выступлениях информацию о проблемах изучения и сохранения историко-культурного наследия России. Считать целесообразным включить данное направление в перечень важнейших направлений научно-технологического развития Российской Федерации.

Одобрить инициативу создания Попечительского совета Санкт-Петербургского филиала Архива РАН с целью поиска внебюджетных источников финансирования для создания страхового фонда документов, хранящихся в СПб филиале

Архива РАН и других научно-отраслевых архивах учреждений РАН, находящихся в Санкт-Петербурге.

Поручить вице-президенту РАН академику РАН **Н.А. Макарову**, Отделению историко-филологических наук РАН (академик РАН **В.А. Тишков**) и Научному совету РАН по теории и истории мировой культуры (академик РАН **М.Б. Пиотровский**) подготовить и представить руководству РАН предложения по программе изучения и сохранения историко-культурного наследия России.

Обратиться в Правительство РФ с предложением о принятии неотложных мер по реализации п. 13 и 13.1 ст. 45.1 Федерального закона "Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации", включая разработку нормативных правовых актов, регулирующих вопросы передачи археологических предметов в государственную часть Музейного фонда РФ с учётом их особенностей, а также создание фондохранилищ для археологических коллекций.

Обратиться в Минэкономразвития России с предложением о включении в план мероприятий по реализации Стратегии пространственного развития РФ мер по установлению историко-культурных ландшафтов, системы их защиты и использования.

Отделению историко-филологических наук РАН:

подготовить предложения по модернизации архивного и музейного дела в РАН как одного из приоритетных направлений её деятельности;

при участии Минобрнауки России и Федерального архивного агентства рассмотреть вопрос о внесении изменений в Федеральный закон "Об архивном деле в Российской Федерации" в части определения статуса архивов региональных отделений РАН и возможности комплектования научных учреждений архивными документами с последующим внесением изменений в устав РАН и в уставы региональных отделений РАН;

дать предложения по вопросу совместного руководства РАН и Минобрнауки России научными учреждениями РАН, имеющими в своём составе архивные, библиотечные и музейные подразделения и ведущими работу по этим направлениям, в том числе с учётом специфики таких учреждений, связанной с деятельностью, управление которой осуществляет Минкультуры России;

инициировать подготовку проектов указов Президента РФ о включении Архива РАН, а также Института мировой литературы им. А.М. Горького РАН, Института восточных рукописей РАН, Санкт-Петербургского института истории РАН, Института истории материальной культуры РАН, имеющих выдающиеся архивные фонды,

в Государственный свод особо ценных объектов культурного наследия народов Российской Федерации;

ходатайствовать перед руководством Минобрнауки России о передаче библиотек Института русской литературы (Пушкинский Дом) РАН и Музея антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамера) РАН, которые находятся на территории институтов, из Библиотеки РАН на баланс соответствующих институтов с передачей соответствующей штатной численности;

подготовить предложения для представления в Минобрнауки России об уточнении системы государственных заданий для научных организаций, находящихся под научно-методическим руководством РАН, имеющих в своём составе архивные и музейные фонды, имея в виду определение объёма, нормативов и финансового обеспечения работ, связанных с комплектованием, учётом, хранением и использованием архивного фонда и предметов, обладающих музейной ценностью; рассмотреть вопрос о возможности формирования попечительских советов научных организаций, находящихся под научно-методическим руководством РАН, имеющих в своём составе архивные и музейные фонды;

представить руководству РАН предложения об организации в новом здании Санкт-Петербургского филиала Архива РАН Центра коллективного пользования "Консервация, реставрация и микрофильмирование архивных документов";

разработать программу по созданию на базе Института научной информации по общественным наукам РАН автоматизированной библиотечной информационной системы по общественным наукам.

Обратиться в Комитет Государственной думы ФС РФ по культуре:

с ходатайством о разработке законодательных предложений, направленных на совершенствование системы обеспечения организации археологических исследований на землях, подлежащих хозяйственному освоению, как важной составляющей комплекса мер по изучению и сохранению историко-культурного наследия России, имея в виду необходимость превентивного проведения археологических изысканий до начала любых хозяйственных работ, на стадии их проектирования;

с предложением о внесении изменений и дополнений в Федеральный закон "Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации" в части определения мероприятий по сохранению историко-культурных ландшафтов, уточнения соотношения понятий "достопримечательное место" и "историко-культурный заповедник", корректировки условий и правовых последствий

установления зон охраны объектов культурного наследия, имея в виду целесообразность отмены нормы о введении компенсации в случае ограничения хозяйственной деятельности при установлении зон охраны объектов культурного наследия;

с ходатайством о разработке законопроекта о внесении изменений и дополнений в Федеральный закон "Об архивном деле в Российской Федерации" в части определения статуса архивов региональных отделений РАН и уточнения возможности комплектования научных учреждений, хранящих документальные собрания, архивными фондами.

Внести предложения об организации целевого конкурса РФФИ по вопросам теории и практики музейного дела, в том числе по проведению в музеях работы по гуманизации искусственного интеллекта и цифровой культуры в целом.

В связи с 300-летием РАН (в 2024 г.) совместно с Минобрнауки России предусмотреть обновление экспозиции Музея антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамера) РАН — символа российской науки, формирование программы мероприятий академических учреждений и плана подготовки изданий документальных материалов, посвящённых юбилею РАН.

Отделению общественных наук РАН инициировать разработку вопросов правового статуса музеев РАН, их правового регулирования, логистики совместного управления и финансирования сферой науки и культуры на примере музеев разного подчинения, юридических вопросов "авторских прав", исходя из общественного интереса использования памятников культуры музеями и вне музеев, гуманизации искусственного интеллекта и цифровой культуры в целом.

Контроль за выполнением постановления возложить на вице-президента РАН академика РАН **Н.А. Макарова**.

- Считать утратившим силу постановление президиума РАН от 18 ноября 2014 г. "О Российском Пагуошском комитете". Утвердить Положение о Российском Пагуошском комитете и его состав.

Состав комитета

Президиум комитета: академик РАН **А.А. Дынкин** — председатель; доктор политических наук **Н.К. Арбатова** (Национальный исследовательский институт мировой экономики и международных отношений им. Е.М. Примакова РАН, по согласованию), доктор физико-математических наук **А.С. Гинзбург** (Институт физики атмосферы им. А.М. Обухова РАН, по согласованию), доктор политических наук **А.И. Никитин** (МГИМО Министерства иностранных дел РФ, по согласованию) — заместители председателя; **М.А. Лебедев**

(Некоммерческий негосударственный фонд "Развитие и окружающая среда", по согласованию) — учёный секретарь.

Члены комитета: член-корреспондент РАН **И.О. Абрамова**; академики РАН **А.Г. Арбатов**, **Ю.Ю. Балега**, **В.Г. Барановский**; **С.Б. Бацанов** (Пагуошское движение учёных, по согласованию); академики РАН **В.Г. Бондур**, **Е.П. Велихов**, **Н.К. Долгушкин**; кандидат политических наук **М.Г. Евтодьева** (Национальный исследовательский институт мировой экономики и международных отношений им. Е.М. Примакова РАН, по согласованию); академики РАН **М.П. Егоров**, **А.Г. Забродский**, **Л.М. Зелёный**; член-корреспондент РАН **И.С. Иванов**; академик РАН **Р.И. Илькаев**; кандидат политических наук **В.И. Камышанов** (Международная общественная организация "Федерация мира и согласия", по согласованию); доктор физико-математических наук **И.А. Керимов** (Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН, по согласованию); академик РАН **С.И. Колесников**; кандидат политических наук **П.А. Корзун** (Торговое представительство Российской Федерации в Королевстве Нидерланды, по согласованию); академики РАН **А.Г. Литвак**, **Б.Ф. Мясодедов**; кандидат исторических наук **Т.Г. Пархалина**; академики РАН **С. М. Рогов**, **Г.Н. Рыкованов**; **Н.А. Самойловская** (МГИМО Министерства иностранных дел РФ, председатель Молодёжного отделения комитета, по согласованию); академики РАН **Г.В. Трубников**, **В.Е. Фортков**.

- Считать утратившими силу постановления президиума РАН от 29 марта 2016 г. "Об утверждении Положения о премии РАН за лучшие работы по популяризации науки" и от 15 марта 2016 г. "Об Экспертной комиссии по присуждению золотой медали за выдающиеся достижения в области пропаганды научных знаний и премии РАН за лучшие работы по популяризации науки" в части, касающейся присуждения премии РАН за лучшие работы по популяризации науки. Утвердить Положение о премии РАН за лучшие работы по популяризации науки.

- Ввести в состав членов Межведомственного совета РАН по научному обоснованию и сопровождению лекарственной политики РФ академика РАН **В.А. Стоника** и членов-корреспондентов РАН **С. О. Бачурина** и **Н.И. Сидельникова**.

- Утвердить академика РАН **Ю.В. Белова** председателем Экспертной комиссии по присуждению золотой медали им. А.Л. Мясникова РАН.

- Утвердить академика РАН **М.В. Данилова** председателем Экспертной комиссии по при-

суждению золотой медали им. Д.В. Скобелевца на РАН.

- Согласиться с предложением Научно-издательского совета РАН, поддержанным Отделением химии и наук о материалах РАН, о включении Института проблем химической физики РАН в состав соучредителей журнала "Химия высоких энергий" РАН.

- Согласиться с предложением Научно-издательского совета РАН, поддержанным Отделением биологических наук РАН, о включении ФИЦ "Пушкинский научный центр биологических исследований" РАН в состав соучредителей журнала "Биологические мембраны" РАН.

- Согласиться с предложением Научно-издательского совета РАН, поддержанным Отделением наук о Земле РАН, о включении Геологического института РАН в состав соучредителей журнала "Стратиграфия. Геологическая корреляция" РАН.

- Утвердить главными редакторами журналов Отделения химии и наук о материалах РАН с 28 мая 2019 г. сроком на пять лет: академика РАН **А.Л. Бучаченко** (на новый срок) — "Химическая физика"; доктора физико-математических наук **Б.Р. Гельчинского** — "Расплавы".

- Освободить доктора биологических наук **С.Г. Васецкого** от обязанностей главного редактора журнала "Онтогенез" РАН по личной просьбе. За многолетнюю плодотворную работу по руководству редколлегией журнала объявить Сергею Григорьевичу Васецкому благодарность.

Утвердить главными редакторами журналов Отделения биологических наук РАН с 28 мая 2019 г. сроком на пять лет: члена-корреспондента РАН **А.В. Васильева** — "Онтогенез"; академика РАН **Ю.Ю. Дгебуадзе** (на новый срок) — "Зоологический журнал".

- Утвердить доктора биологических наук **Н.В. Гуляеву** главным редактором журнала "Нейрохимия" РАН с 28 мая 2019 г. на новый срок — пять лет.

- Освободить академика **И.И. Дедова** от обязанностей главного редактора журнала "Вестник Российской академии медицинских наук" РАН по личной просьбе. За многолетнюю плодотворную научно-организационную работу на этом посту объявить Ивану Ивановичу Дедову благодарность.

Утвердить академика РАН **В.И. Стародубова** главным редактором журнала "Вестник Российской академии медицинских наук" РАН с 28 мая 2019 г. сроком на пять лет.

DECISIONS OF THE RAS PRESIDIUM

(February–April 2019)

Keywords: neuroscience; expert activities of RAS; Scientific-coordination Council of the RAS members; Expert Council of the Russian Academy of Sciences; Coordinating Council of the RAS professors; implementation of the decree of the RF Government on scientific and scientific-methodological guide of the RAS in regard to scientific and scientific-technical activity of the scientific organisations and educational institutions of higher education; the RAS Scientific Council on global environmental problems; the National Committee of the Pacific science Association; Scientific Council for methodology of artificial intelligence and cognitive research; Council of RAS on genetic engineering; Humanities and problems of preservation of historical-cultural heritage of Russia; the Russian Pugwash Committee; the Academy of Sciences awards for the best works on the popularization of science; inter-Ministerial Council of RAS on scientific substantiation and support of the drug policy in the Russian Federation; the Expert Commission for the award of the A.L. Myasnikov gold medal of the Russian Academy of Sciences; the Expert Committee for the award of the Skobeltsyn gold medal of the RAS; the RAS journals "High energy Chemistry", "Biological membranes", "Stratigraphy. Geological correlation", "Chemical physics", "Melts", "Ontogenesis", "Zoological journal", "Neurochemistry", "Bulletin of RAMS".

ОФИЦИАЛЬНЫЙ
ОТДЕЛ

НАГРАДЫ И ПРЕМИИ

О ПРИСУЖДЕНИИ МЕДАЛЕЙ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК С ПРЕМИЯМИ
ДЛЯ МОЛОДЫХ УЧЁНЫХ РОССИИ И ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ
ЗАВЕДЕНИЙ РОССИИ ПО ИТОГАМ КОНКУРСА 2018 ГОДА

В соответствии с Положением о медалях Российской академии наук с премиями для молодых учёных России и для студентов высших учебных заведений России, утверждённым постановлением президиума РАН от 24 декабря 2002 г. № 376, а также постановлением президиума РАН от 23 января 2007 г. № 10 и решениями экспертных комиссий РАН по оценке научных проектов молодых учёных РАН и научных работ молодых учёных и студентов высших учебных заведений президиум РАН ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Присудить медали Российской академии наук с премиями в размере 50 тыс. руб. каждая для молодых учёных России по итогам конкурса 2018 г.:

1.1. в области математики — кандидату физико-математических наук **Фроленкову Дмитрию Андреевичу** (Математический институт им. В.А. Стеклова РАН) за цикл научных работ "Алгоритм Евклида и бинарная аддитивная проблема делителей" и кандидату физико-математических наук **Горину Вадиму Евгеньевичу** (Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича РАН) за цикл работ "Алгебраический подход к асимптотическому анализу интегрируемых стохастических систем";

1.2. в области общей физики и астрономии:

1.2.1. кандидату физико-математических наук **Миронову Сергею Викторовичу**, кандидату физико-математических наук **Беспалову Антону Андреевичу**, **Вадимову Василию Львовичу** (Институт прикладной физики РАН) за цикл работ "Неоднородные сверхпроводящие и магнитные состояния в системах с конкурирующими типами упорядочения" и кандидату физико-математических наук **Макарову Сергею Владимировичу**, кандидату физико-математических наук **Миличко Валентину Андреевичу**, кандидату физико-математических наук **Зуеву Дмитрию Александровичу** (Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики) за цикл работ "Оптические активные наноантенны";

1.2.2. кандидату технических наук **Волкову Роману Сергеевичу** (Национальный исследовательский Томский политехнический университет) за цикл работ "Применение панорамных оптических методов диагностики многофазных сред для экспериментального определения теплофизических параметров высокотемпературных процессов";

1.3. в области ядерной физики — кандидату физико-математических наук **Миронову Сергею Андреевичу**, **Волковой Виктории Евгеньевне** (Институт ядерных исследований РАН) за цикл работ "Теории поля со старшими производными и ранняя Вселенная" и кандидату физико-математических наук **Мальшеву Максиму Алексеевичу** (Научно-исследовательский институт ядерной физики им. Д.В. Скобельцына МГУ им. М.В. Ломоносова) за цикл работ "Феноменология жёстких процессов КХД";

1.4. в области физико-технических проблем энергетики — кандидату физико-математических наук **Минакову Дмитрию Вячеславовичу**, кандидату физико-математических наук **Сайтову Ильнуру Миннигазыевичу** (Объединённый институт высоких температур РАН) за цикл работ "Первопринципные подходы для моделирования теплофизических свойств и фазовых переходов в материалах современной и перспективной энергетики" и кандидату технических наук **Седневу Дмитрию Андреевичу** (Национальный исследовательский Томский политехнический университет) за цикл работ "Комплексная технология обеспечения безопасности контейнеров с ядерными материалами, отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами";

1.5. в области проблем машиностроения, механики и процессов управления — кандидату технических наук **Могулкину Андрею Игоревичу** (Научно-исследовательский институт прикладной механики и электродинамики МАИ) за работу "Исследование проблем создания высокочастотных ионных двигателей средней и большой мощности для космических аппаратов и пути их решения" и кандидату физико-математических наук **Щербакову Виктору Викторовичу** (Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН) за цикл работ "Математические проблемы механики композиционных материалов";

1.6. в области информатики, вычислительной техники и автоматизации — кандидату физико-математических наук **Голубеву Василию Ивановичу**, кандидату физико-математических наук **Фаворской Алёне Владимировне** (Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)) за цикл работ "Разработка класса сеточно-характеристических численных методов, параллельных алгоритмов и комплекса программ для исследова-

ния волновых явлений применительно к задачам оценки сейсмостойкости строений и динамической диагностики железнодорожного пути" и кандидату физико-математических наук **Хабибуллину Рустаму Анваровичу**, кандидату физико-математических наук **Пономарёву Дмитрию Сергеевичу** (Институт сверхвысоочастотной полупроводниковой электроники им. В.Г. Мокерова РАН), **Резнику Родиону Романовичу** (Санкт-Петербургский национальный исследовательский академический университет РАН) за работу "Разработка и исследование квантово-каскадных лазеров терагерцового диапазона частот";

1.7. в области общей и технической химии — кандидату технических наук **Долгановой Ирэне Олеговне** (Национальный исследовательский Томский политехнический университет) за цикл научных работ "Разработка подхода к математическому моделированию многокомпонентных нестационарных процессов в сопряжённом оборудовании химико-технологических систем" и кандидату химических наук **Клёнову Михаилу Сергеевичу** (Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН) за цикл работ "Новая стратегия синтеза высокоэнергетических 1,2,3,4-тетразин-1,3-диоксидов";

1.8. в области физикохимии и технологии неорганических материалов — кандидату технических наук **Гольдберг Маргарите Александровне**, кандидату технических наук **Тетериной Анастасии Юрьевне** (Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН) за работу "Разработка новых персонализированных остеопластических материалов на основе фосфатов кальция для реконструктивной и регенеративной хирургии" и кандидату химических наук **Гнеденкову Андрею Сергеевичу** (Институт химии ДВО РАН) за цикл работ "Механизм и кинетика ингибирования локальных коррозионных процессов на магниевых сплавах: композиционные покрытия, защитные свойства";

1.9. в области физико-химической биологии — кандидату химических наук **Сольеву Павлу Николаевичу**, кандидату биологических наук **Валуеву-Эллистону Владимиру Треворовичу** (Институт молекулярной биологии им. В.А. Энгельгардта РАН) за работу "Получение и изучение новых ингибиторов репликации вируса иммунодефицита человека — структурно-функциональный подход" и кандидату биологических наук **Ульянову Сергею Владимировичу** (МГУ им. М.В. Ломоносова) за цикл работ "Исследования механизмов формирования и поддержания трёхмерной структуры хроматина и её роли в регуляции функционирования генома";

1.10. в области общей биологии — кандидату биологических наук **Нуралиеву Максиму Сергеевичу**, кандидату биологических наук **Вислобокову Николаю Александровичу** (МГУ им. М.В. Ломоносова) за цикл работ "Эволюционная морфология, таксономия и биология цветковых растений тропиков Старого Света" и кандидату биологических наук **Жабагину Максату Кизатовичу**, кандидату биологических наук

Агджоян Анастасии Торосовне (Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН) за цикл работ "Изучение генофондов малоизученных тюркоязычных народов Евразии: от Крыма до Центральной Азии";

1.11. в области физиологии — кандидату медицинских наук **Тинькову Алексею Алексеевичу** (Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова) за работу "Роль нарушения металло-лигандного гомеостаза в развитии метаболического синдрома" и **Ратушному Андрею Юрьевичу** (Институт медико-биологических проблем РАН) за цикл работ "Влияние клеточного старения и модификации условий микроокружения in vitro на мезенхимальные стромальные клетки человека";

1.12. в области геологии, геофизики, геохимии и горных наук — кандидату геолого-минералогических наук **Рудько Сергею Владимировичу** (Геологический институт РАН) за цикл работ "Стратиграфическая корреляция и реконструкция древних карбонатных платформ с использованием изотопно-геохимического и седиментологического подходов" и кандидату физико-математических наук **Карсаниной Марине Владимировне** (Институт динамики геосфер РАН) за научную работу "Мультимасштабное моделирование внутреннего строения пористых сред: от структуры к свойствам";

1.13. в области океанологии, физики атмосферы и географии — кандидату географических наук **Козловой Марии Алексеевны** (Институт водных проблем РАН) за цикл работ "Загрязнение природных и сточных вод лекарствами: состояние, проблемы идентификации, оценка опасности, пути решения" и кандидату физико-математических наук **Осадчиеву Александру Александровичу** (Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН) за цикл работ "Влияние материкового стока на гидрофизические процессы и качество вод в прибрежной зоне моря";

1.14. в области истории — доктору исторических наук **Портных Валентину Леонидовичу** (Новосибирский национальный исследовательский государственный университет) за научную работу «Критические издания пространной и краткой редакций трактата доминиканца Гумберта Романского "О проповеди креста" (De predicatione crucis) с комментариями» и кандидату исторических наук **Черных Александру Викторовичу** (Липецкий филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ) за монографическое исследование "Государственная, дипломатическая и общественно-политическая деятельность А.Ф. Гильфердинга (1831–1872)";

1.15. в области философии, социологии, психологии и права — **Настас Анастасии Эдуардовне** (Национальный исследовательский Томский государственный университет) за научную работу "Психологическая модель качества жизни детей и подростков с хроническими соматическими заболеваниями" и кандидату философских наук **Цыганкову Александру Сергеевичу** (Институт философии

РАН) за научную работу "Философское наследие С.Л. Франка: публикации и исследования новых источников";

1.16. в области экономики — кандидату экономических наук **Чистовой Елене Витальевне** (Институт экономики УрО РАН) за цикл работ "Достойный уровень пенсий в России: резервы достижения, модели оптимизации обеспечения и алгоритмы решения" и **Козлову Андрею Евгеньевичу** (Публичное акционерное общество «Арсеньевская авиационная компания "Прогресс" им. Н.И. Сазыкина») за цикл научных работ "Разработка информационной системы прогнозирования трудового, производственного и экспортного потенциалов предприятия оборонно-промышленного комплекса с применением экономико-математических методов и объектно-ориентированной среды программирования Borland Delphi";

1.17. в области мировой экономики и международных отношений — кандидату политических наук **Моисеевой Дарье Эдуардовне** (Национальный исследовательский институт мировой экономики и международных отношений им. Е.М. Примакова РАН) за монографию "Лоббизм в Европейском союзе: кризис легитимности" и кандидату экономических наук **Сидорову Василию Александровичу** (Институт Африки РАН) за монографию "Южная Африка: экономика и внешнеэкономические связи";

1.18. в области литературы и языка — кандидату филологических наук **Пилипенко Глебу Петровичу** (Институт славяноведения РАН) за монографию «Языковая и этнокультурная ситуация воеводинских венгров. Взгляд "изнутри" и "извне"»;

1.19. в области разработки или создания приборов, методик, технологий и новой научно-технической продукции научного и прикладного значения:

1.19.1. **Резванову Аскару Анваровичу** (АО "Научно-исследовательский институт молекулярной электроники") за работу "Исследование и разработка технологии интеграции межслойной изоляции для производства СБИС" и **Польщиковой Ольге Валерьевне, Бурмак Людмиле Игоревне, Власовой АLINE Гамзатовне** (Научно-технологический центр уникального приборостроения РАН) за научную работу "Применение акустооптической дифракции интерференционных сигналов для создания новых информационно-измерительных систем";

1.19.2. **Рубцову Сергею Леонидовичу** (Самарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. Н.М. Тулайкова) за научную работу «Создание биотехнологической установки непрерывного производства семенного материала оздоровленного картофеля категории "семена оригинальные"».

2. Присудить медали Российской академии наук с премиями в размере 25 тыс. руб. каждая для студентов высших учебных заведений по итогам конкурса 2018 г.:

2.1. в области математики — студенту 6 курса факультета управления и прикладной математики Московского физико-технического института

(национального исследовательского университета) **Осинскому Александру Игоревичу** за цикл работ "Нелинейные малоранговые аппроксимации матриц, основанные на принципе максимального объема";

2.2. в области общей физики и астрономии — студенту 2 курса магистратуры физического Новосибирского национального исследовательского государственного университета **Горну Александру Андреевичу** за работу "Инжекция электронного пучка в кильватерную волну в ограниченной аксиально симметричной плазме";

2.3. в области ядерной физики — студенту 2 курса магистратуры Института ядерной физики и технологий Национального исследовательского ядерного университета "МИФИ" **Воробьеву Владиславу Станиславовичу** за работу "Исследование групп мюонов космических лучей на установке КТУДК" и студенту 2 курса магистратуры Инженерной школы ядерных технологий Национального исследовательского Томского политехнического университета **Нишкину Тимофею Геннадьевичу** за работу "Разработка модели портативного детектора гамма-излучения";

2.4. в области физико-технических проблем энергетики — студенту 6 курса факультета молекулярной и химической физики Московского физико-технического института (национального исследовательского университета) **Николаеву Владиславу Сергеевичу** за научную работу "Структурные свойства пылевой плазмы в широком диапазоне температур газа тлеющего разряда" и студенту 6 курса физического факультета Новосибирского национального исследовательского государственного университета **Ткаченко Егору Максимовичу** за цикл работ "Исследование теплообмена и образования сухих пятен в тонкой локально нагреваемой плёнке жидкости, движущейся под действием потока газа в миниканале";

2.5. в области проблем машиностроения, механики и процессов управления — студентке 2 курса магистратуры Института естественных наук и математики Уральского федерального университета им. первого Президента России Б.Н. Ельцина **Юферевой Ольге Олеговне** за работу "Игра Лев и Человек на компактах" и студентке 2 курса магистратуры Физтехшколы аэрокосмических технологий факультета аэрофизики и космических исследований Московского физико-технического института (национального исследовательского университета) **Яковенко Анастасии Александровне** за работу "Моделирование контактного взаимодействия захватывающего инструмента с биологической тканью";

2.6. в области информатики, вычислительной техники и автоматизации — студенту 2 курса магистратуры Института компьютерных наук и технологий Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого **Трофимюку Григорию Андреевичу** за научную работу "Методы построения и декодирования полярных подходов";

2.7. в области общей и технической химии — не присуждать;

2.8. в области физикохимии и технологии неорганических материалов — студентке 4 курса факультета наук о материалах МГУ им. М.В. Ломоносова **Тепловой Марии Александровне** за работу "Направленный синтез высокодисперсных неорганических материалов методом гомогенного гидролиза в условиях гидротермально-микроволновой обработки";

2.9. в области физико-химической биологии — студентке 5 курса факультета фундаментальной прикладной химии Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева **Науменко Олеся Игоревне** за выпускную квалификационную работу "Структурно-генетическая характеристика О-специфических полисахаридов (*O*-антигенов) *Escherichia albertii*";

2.10. в области общей биологии — студентке 2 курса магистратуры Института биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства Национального исследовательского Томского государственного университета **Валевич Татьяне Олеговне** за научную работу "Изменение лесорастительных свойств почв в трансформированных лиственничных лесах гор Юга Сибири" и студентке 1 курса магистратуры Института естественных наук и математики Уральского федерального университета им. первого Президента России Б.Н. Ельцина **Трофимовой Людмиле Павловне** за выпускную квалификационную работу "Изучение специализации паразитических растений, распространённых на Урале";

2.11. в области физиологии — студентке 1 курса магистратуры факультета математики Национального исследовательского университета "Высшая школа экономики" **Гавриловой Анне Юрьевне** за выпускную квалификационную работу "Математическое моделирование и управление динамикой ВИЧ-инфекции" и студенту 5 курса факультета фундаментальной медицины МГУ им. М.В. Ломоносова **Аллахвердиеву Эльвину Сулейману оглы** за научную работу "Исследование структурных изменений миелина периферических нервных волокон при активации ацетилхолиновых рецепторов шванновских клеток";

2.12. в области геологии, геофизики, геохимии и горных наук — студентке 2 курса магистратуры геологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова **Филимоновой Ольге Никитовне** за выпускную квалификационную работу "Критические и стратегические металлы (индий, элементы платиновой группы, золото, серебро) в синтетических кристаллах пирита, пирротина и сфалерита";

2.13. в области океанологии, физики атмосферы и географии — студентке 2 курса магистратуры физического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова **Кибановой Ольге Викторовне** за работу "Изменения продолжительности навигационного периода Северного морского пути в XXI веке по расчётам с ансамблем климатических моделей: байесовские оценки";

2.14. в области истории — студентке 5 курса исторического факультета Оренбургского государственного педагогического университета **Александровой**

Алисе Игоревне за работу "Анализ форм сарматской керамики Южного Приуралья V—I вв. до н.э." и студентке 4 курса Института истории Санкт-Петербургского государственного университета **Чикиной Валентине Андреевне** за научную работу "Жизнь и научные достижения Александра Андреевича Чикина (1865—1924 гг.)";

2.15. в области философии, социологии, психологии и права — студентке 1 курса магистратуры философского факультета Национального исследовательского Томского государственного университета **Кабановой Анастасии Владимировне** за научную работу "Роль классовой принадлежности в формировании музыкальных предпочтений" и студентке 6 курса факультета психологии Национального исследовательского Томского государственного университета **Танабасовой Урсуне Владимировне** за цикл работ "Влияние культуры на проявления депрессии у представителей народов Сибири";

2.16. в области экономики — студенту 2 курса магистратуры Института экономики и менеджмента Национального исследовательского Томского государственного университета **Аранжину Вячеславу Викторовичу** за работу "Применение модели открытых инноваций для повышения конкурентоспособности компаний в цифровой экономике";

2.17. в области мировой экономики и международных отношений — студенту 4 курса факультета международного бизнеса Омского государственного университета им. Ф.М. Достоевского **Никитину Андрею Владимировичу** за выпускную квалификационную работу "Международная практика использования криптовалют" и студенту 3 курса факультета международного энергетического бизнеса Российского государственного университета нефти и газа (национального исследовательского университета) им. И.М. Губкина **Чапайкину Даниилу Алексеевичу** за работу "Трансформация нефтегазовых компаний: от вертикальной интеграции к сетевой структуре";

2.18. в области литературы и языка — не присуждать;

2.19. в области разработки или создания приборов, методик, технологий и новой научно-технической продукции научного и прикладного значения — студентке 5 курса факультета информационной безопасности Академии Федеральной службы и охраны Российской Федерации **Анисимовой Елене Юрьевне** за научную работу "Алгоритм определения местоположения пользователя мобильного устройства в здании на основе нечёткой логики" и студенту 1 курса магистратуры факультета лазерной и световой инженерии Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики **Аширову Артёму Наилевичу** за работу "Разработка измерительной системы на основе телевизионной камеры".

3. Контроль за выполнением настоящего постановления возложить на Комиссию РАН по работе с научной молодёжью.