

ВЕСТНИК РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

научный и общественно-политический журнал

том 92 № 2 2022 Февраль

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

*Журнал издаётся под руководством
Президиума РАН*

Главный редактор
А.Р. Хохлов

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

А.В. Адрианов, В.П. Анаников, Ю.Д. Апресян, А.Л. Асеев,
Л.И. Бородин, В.В. Бражкин, В.А. Васильев, А.И. Григорьев,
А.А. Гусейнов, Г.А. Заикина (заместитель главного редактора),
Л.М. Зелёный, Н.И. Иванова,
А.И. Иванчик (заместитель главного редактора),
С.В. Кривовичев, А.П. Кулешов, А.Н. Лагарьков, Ю.Ф. Лачуга,
А.Г. Лисицын-Светланов, А.В. Лопатин, А.М. Молдован,
В.И. Молодин, В.В. Наумкин, С.А. Недоспасов, А.Д. Некипелов,
Р.И. Нигматулин, Н.Э. Нифантьев, А.Н. Паршин,
В.М. Полтерович, С.М. Рогов, Г.Н. Рыкованов,
Р.Л. Смелянский, О.Н. Соломина, В.А. Тишков, В.А. Ткачук,
А.А. Тотолян, М.А. Федонкин, Т.Я. Хабриева,
Е.А. Хазанов, В.И. Цетлин, В.А. Черешнев,
В.П. Чехонин, И.А. Щербаков, А.В. Юревич

Заместитель главного редактора
Г.А. Заикина

Заведующая редакцией
О.Н. Смола

E-mail: vestnik@eco-vector.com, vestnik@pleiadesonline.com

Москва

ООО «Тематическая редакция»

Оригинал-макет подготовлен ООО «ИКЦ «АКАДЕМКНИГА»

© Российская академия наук, 2022
© Редколлегия журнала
“Вестник РАН” (составитель), 2022

Свидетельство о регистрации средства массовой информации
ПИ № ФС77-67137 от 16 сентября 2016 г., выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

Подписано к печати 19.01.2022 г.	Формат 60 × 88 ¹ / ₈	Усл. печ. л. 11.98	Уч.-изд. л. 12.25
Тираж 161 экз.	Зак. 3970	Цена договорная	

Учредитель: Российская академия наук

Издатель: Российская академия наук, 119991 Москва, Ленинский просп., 14
Исполнитель по госконтракту № 4У-ЭА-131-21 ООО «Тематическая редакция»,
125252, г. Москва, ул. Зорге, д. 19, этаж 3, помещ. VI, комн. 44
Отпечатано в типографии «Book Jet» (ИП Коняхин А.В.),
390005, г. Рязань, ул. Пушкина, 18, тел. (4912) 466-151

16+

СОДЕРЖАНИЕ

Том 92, номер 2, 2022

Наука и общество

- М. П. Егоров, А. Л. Максимов, А. М. Музафаров, Н. Э. Нифантьев, А. Ю. Цивадзе*
Химия в XXI веке: вызовы и перспективы для России 103
-

К 300-летию Российской академии наук

- А. Б. Куделин, Д. С. Московская, М. Л. Спивак*
«“Литературное наследство” за все эти годы было таким большим делом...»
К 90-летию академической серии “Литературное наследство” 118
-

Точка зрения

- А. Г. Лисицын-Светланов, В. В. Романова*
Правовые аспекты регулирования атомной энергетики как неотъемлемой части
низкоуглеродной энергетической повестки 125
-

Организация исследовательской деятельности

- С. В. Соколовский*
Публикационная политика и проблемы развития антропологических
исследований в России 131
-

Из рабочей тетради исследователя

- И. Г. Ушачев, В. В. Маслова, Н. Ф. Зарук, М. В. Авдеев*
Механизмы инвестиционного процесса в аграрном комплексе России 140
- С. В. Рязанцев, Е. М. Моисеева*
Миграция в контексте демографического развития российского Дальнего Востока 150
-

Обозрение

- А. В. Стародубова*
Можно ли считать здоровое питание инструментом здоровьесбережения? 162
-

Былое

- А. Л. Рижинашвили*
Юбилейные даты российской экологии в 2021 году — на пути к экосистемному подходу 171
-

История академических учреждений

- Р. В. Горбунов, Ю. М. Корнийчук, Н. В. Поспелова*
От берегов к глубинам океанов
К 150-Летию основания Севастопольской биологической станции —
Института биологии южных морей 181
-

Официальный отдел

- Награды и премии 197
-

CONTENTS

Vol. 92, No. 2, 2022

Science and society

- M. P. Egorov, A. L. Maksimov, A. M. Muzafarov, N. E. Nifantiev, A. Yu. Tsivadze*
Chemistry in the XXI century for Russia: challenges and prospects 103
-

To the 300th anniversary of the Russian Academy of Sciences

- A. B. Kudelin, D. S. Moskovskaya, M. L. Spivak*
«“Literary Heritage” has been such a big deal for all these years...»
To the 90th anniversary of the academic series “Literary Heritage” 118
-

Point of view

- A. G. Lisitsyn-Svetlanov, V. V. Romanova*
Legal aspects of nuclear energy regulation as an integral part of the low-carbon energy agenda 125
-

Organization of research

- S. V. Sokolovsky*
What hinders the development of anthropological research in Russia? 131
-

From the researcher’s notebook

- I. G. Ushachev, V. V. Maslova, N. F. Zaruk, M. V. Avdeev*
Mechanisms of the investment process in the agrarian complex of Russia 140
- S. V. Ryazantsev, E. M. Moiseeva*
Migration in the context of the demographic development of the Russian Far East 150
-

Review

- A. V. Starodubova*
Is healthy eating a tool for preserving health? 162
-

Bygone time

- A. L. Rizhinashvili*
Anniversaries of Russian ecology in 2021 – on the way to the ecosystem approach 171
-

History of academic institutions

- R. V. Gorbunov, Yu. M. Korniyuchuk, N. V. Pospelova*
From shores to the depths of the oceans
To the 150th anniversary of the Sevastopol Biological Station founding 181
-

Official section

- Awards and prizes 197
-

ХИМИЯ В XXI ВЕКЕ: ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДЛЯ РОССИИ

© 2022 г. М. П. Егоров^{a,*}, А. Л. Максимов^{b,**}, А. М. Музафаров^{c,d,***},
Н. Э. Нифантьев^{a,****}, А. Ю. Цивадзе^{e,*****}

^aИнститут органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН, Москва, Россия

^bИнститут нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН, Москва, Россия

^cИнститут элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН, Москва, Россия

^dИнститут синтетических полимерных материалов им. Н.С. Ениколопова РАН, Москва, Россия

^eИнститут физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН, Москва, Россия

*E-mail: mpe@ioc.ac.ru

**E-mail: max@ips.ac.ru

***E-mail: aziz@ispm.ru

****E-mail: nen@ioc.ac.ru

*****E-mail: tsiv@phyche.ac.ru

Поступила в редакцию 15.09.2021 г.

После доработки 30.09.2021 г.

Принята к публикации 06.10.2021 г.

В статье анализируется роль химии в развитии промышленности в мире и в России с учётом необходимости достижения целей, поставленных в Стратегии научно-технологического развития РФ. Подчёркивается значение химии как “сквозной” дисциплины, обеспечивающей реализацию основных приоритетов научно-технологического развития страны и возможности инновационного роста практически всех отраслей её экономики. Указывается, что, хотя и видны существенные успехи в области производства крупнотоннажной химической продукции первых переделов (прежде всего удобрений и полиолефинов), общий объём производства, вклад химической промышленности в ВВП существенно ниже, чем в развитых странах. Несмотря на предпринимаемые усилия, удельный вес средне- и малотоннажной химии, в том числе тонкого органического синтеза, в общем объёме химического производства всё ещё не велик. Возможности создания и использования отечественных технологий ограничены низким уровнем государственного и частного финансирования исследований и разработок в этой сфере, а также отсутствием эффективных организационных форм поддержки инноваций в университетском и академическом секторах науки. Несмотря на значительные инвестиции в создание новых производств, для подавляющего большинства видов химической продукции сохраняется высокий уровень технологической импортозависимости.



ЕГОРОВ Михаил Петрович — академик РАН, академик-секретарь Отделения химии и наук о материалах РАН, директор ИОХ РАН. МАКСИМОВ Антон Львович — член-корреспондент РАН, директор ИНХС РАН. МУЗА-ФАРОВ Азиз Мансурович — академик РАН, руководитель секции химических наук ОХНМ РАН, заведующий лабораториями ИНЭОС РАН и ИСПМ РАН. НИФАНТЬЕВ Николай Эдуардович — член-корреспондент РАН, заведующий лабораторией химии гликоконъюгатов ИОХ РАН. ЦИВАДЗЕ Аслан Юсупович — академик РАН, руководитель секции наук о материалах ОХНМ РАН, научный руководитель ИФХЭ РАН.

Дальнейшее развитие химической промышленности России требует перехода к химии XXI века за счёт внедрения принципиально новых, экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий на базе достижений современной химической науки. В этом случае можно не просто существенно расширить ассортимент продукции с высокой добавленной стоимостью для развития смежных с химической промышленностью отраслей, но и создать устойчивую базу для ответа российской экономики на большие вызовы, стоящие перед страной.

Ключевые слова: химия, химическая технология, экономика, экология.

DOI: 10.31857/S0869587322020025

Трансформация науки и технологий в ключевой фактор развития России, а также обеспечение способности страны эффективно отвечать на большие вызовы выступают в качестве основы успешного развития нашего государства и определяют конкурентоспособность его экономики и эффективность стратегии национальной безопасности. Существенное значение при этом играют те направления научно-технологического развития, которые обеспечивают переход от экстенсивной к интенсивной эксплуатации ресурсов. Эти направления должны быть ориентированы на использование возобновляемых природных ресурсов, создание и внедрение новых производственных технологий. При этом всё более важную роль играют комплекс исследований, направленных на снижение антропогенной нагрузки на окружающую среду и изменение климата, и создание научной основы для трансформации глобальных и локальных энергетических систем. Это становится особенно актуальным в связи с постепенным снижением использования ископаемых углеродосодержащих ресурсов и повышением роли возобновляемых источников энергии.

Принципиальным для устойчивого развития страны является обеспечение продовольственной безопасности и продовольственной независимости. Для этих направлений, сформулированных в Стратегии научно-технологического развития РФ (СНТР РФ), в качестве приоритетных установлены разработка и внедрение методов трансформации ресурсов, известных и новых веществ и материалов, служащих материальной основой новых технологий и продуктов [1].

Не вызывает сомнений, что химия как наука о веществах и их превращениях [2] стала сегодня междисциплинарной областью знаний. Благодаря этому она формирует не только фундаментальную, но и практическую основу подавляющего большинства междисциплинарных исследований по всем приоритетным направлениям СНТР РФ, призванным обеспечить эффективное экономическое развитие страны [3–6]. Именно химия и химическая промышленность играют ключевую роль в успешной реализации не только Стратегии научно-технологического развития РФ, но и дру-

гих программ в научной сфере, в частности Национальной технологической инициативы (НТИ) – долгосрочной межведомственной программы частно-государственного партнёрства по содействию и развитию новых перспективных рынков на базе высокотехнологичных решений. Действительно, без активных исследований в области химии невозможно создание новых производственных технологий и индустрии современных материалов [7, 8], развитие традиционной и новой энергетики [9–11], сельского хозяйства [12, 13], биотехнологий [14], совершенствование системы национальной безопасности [15], медицины [16], транспортных систем [17].

Необходимо подчеркнуть, что последние пять лет химическая промышленность в России развивается особенно интенсивно, что обусловлено высоким уровнем инвестиций (до 500 млрд руб. в год) в крупнотоннажную химическую продукцию и строительством новых, экспортно-ориентированных производств минеральных удобрений, продукции газохимии и полиолефинов. Эти усилия привели к существенному росту экспорта данных веществ. Так, к 2020 г. выручка от экспорта удобрений по сравнению с 2016 г. увеличилась на 1.8 млрд долл. США. По уровню производства и основным позициям на мировом рынке удобрений Россия занимает теперь 2–4 место, а по комплексным минеральным удобрениям – 1 место в мире [18, 19]. Экспорт крупнотоннажных полимеров (полиэтилена, полипропилена, поливинилхлорида и полистирола) в 2020 г. вырос на 74% и достиг 2.6 млн т (2.3 млрд долл.) [20]. Возросли продажи за рубеж таких продуктов, как капролактамы (2 место в мире), каустическая и пищевая сода (РФ входит в десятку крупнейших экспортёров), оксида и гидроксида лития (3 место в мире) и других видов крупнотоннажной химии [21].

Тем не менее, несмотря на существенные позитивные сдвиги, ситуация в химической промышленности остаётся сложной. Так, Россия по экспорту полимеров занимает 20–30 место в мировом рейтинге [22]. Сегодня в экспорте преобладают крупнотоннажная продукция промышленной органической химии и нефтехимии (метанол, крупнотоннажные полимеры и изделия из них, кислоты, капролактамы – их суммарный экспорт



Рис. 1. Величина оборота продукции химической промышленности стран мира
Рассчитано по [25–28].

в 2020 г. составил более 4.6 млрд долл.) и удобрения (около 7 млрд долл.). На продукцию же высоких переделов, такую как лаки и краски, клеи и адгезивы, пестициды, в экспорте приходится немногим более 400 млн долл., а на фармацевтическую продукцию — лишь около 1 млрд долл. [21, 23]. *Очевидно, что такая ситуация требует существенных изменений, связанных не только с дальнейшим стимулированием роста производства продуктов крупнотоннажной химии, но и, прежде всего, опережающего развития технологий получения премиальных продуктов высокой добавленной стоимости за счёт использования российского научно-исследовательского потенциала.*

РОЛЬ ХИМИИ В МИРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

Химическая переработка природных ресурсов вносит существенный вклад в ВВП всего мира, но в большей степени — в экономику развитых стран. Объём только химической промышленности (не считая производства топлива и масел, фармацевтической и металлургической промышленности, в которых химия играет ключевую роль) приближается к 4 трлн долл. и превышает 8% мирового ВВП [24]. В США на неё приходится 6.2% ВВП, в Германии — 6.9, в КНР — 8.9, причём Китай производит химической продукции больше, чем США и ЕС вместе взятые [25–27]. Лидеры, помимо КНР и США, — Германия, Япония и Южная Корея (рис. 1).

Химическая промышленность — одна из наиболее важных с точки зрения косвенного и индуцирующего эффектов: один доллар, вложенный в химическое производство, добавляет в среднем 4.7 долл. к ВВП в смежных отраслях [26, 27]. Следует отметить, что в самой химической промышленности занято 15 млн человек, а в смежных отраслях — более 120 млн [24, 27]. Такая ситуация

объясняется тем, что химическая продукция — промежуточная и используется для получения конечной продукции практически во всех сферах экономики: от аэрокосмической и электроники до производства топлива, полимерных и конструкционных материалов, лекарств, средств защиты растений и т.д. Так или иначе от химии зависит 96–98% всего промышленного производства. При этом темпы роста в химической промышленности в последние годы существенно превышают средние темпы роста ВВП в мире [28].

Основой для развития промышленной химии служит сочетание высокого уровня инвестиций в освоение новых производств и развитие исследований и разработок (рис. 2, 3). Мировые инвестиции в химическую промышленность в 2019 г. превысили 190 млрд долл. Лидирующие позиции занимают КНР (более 87 млрд долл.) и США (более 30 млрд долл.) [25, 26]). Они же — одни из лидеров по финансированию НИР и ОКР. В мире на эти цели тратится более 50 млрд долл. (за 10 лет произошёл почти двукратный рост), первые позиции занимают КНР (14 млрд долл.; рост за 10 лет более чем в 4 раза), США (более 12 млрд), ЕС (11 млрд) и Япония (около 7 млрд) [26].

В поддержке химических разработок существенную роль играет бизнес: затраты компаний на исследования исчисляются сотнями миллионов и миллиардов долларов и составляют 1–2% от общего объёма продаж химической продукции (табл. 1) [29, 30]. Заслуживает внимания и такой показательный факт: в зарубежных научных исследованиях в области химии и химической технологии занято 1.7 млн человек [26, 27].

Именно фундаментальные и прикладные исследования в области химии служат основой современных химических технологий и обеспечивают развитие компаний — технологических ли-

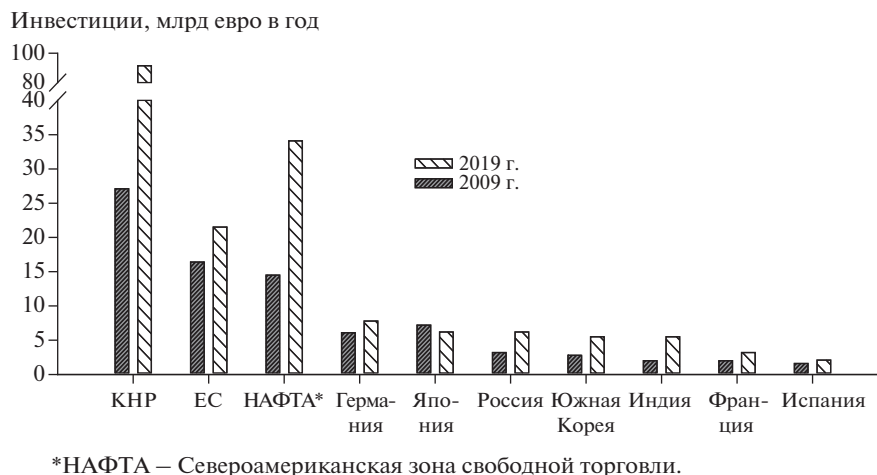


Рис. 2. Величина инвестиций в химическую промышленность в 2009 и 2019 гг. Рассчитано по [25–31].



Рис. 3. Величина расходов на исследования и разработки в области химии по странам мира. Рассчитано по [25–31].

дерев. Такие компании, в том числе их дочерние предприятия — производители химической продукции, специализируются на создании и продаже новых технологий и часто видят своей целью получение дохода не от производственной, а от научно-технологической деятельности. Именно они выступают основным заказчиком для университетов и научно-исследовательских организаций и обеспечивают привлечение инвестиций от потенциальных потребителей.

Развитие химической промышленности и исследований в области химии становится определяющим фактором достижения успеха как в тра-

диционных, так и во вновь возникающих отраслях. Следует учитывать, что в развитых странах все ключевые высокотехнологичные отрасли промышленности неразрывно связаны с химией и производством химических веществ. Это энергетика, нефтехимическая промышленность и промышленный органический синтез, производство удобрений, тонкий органический синтез и производство лекарственных препаратов, получение полимерных и композитных материалов, металлургия, производство неорганических материалов, в том числе сверхчистых веществ и материалов для разных целей [24, 27]. Список отрас-

лей, зависящих от химии, можно продолжать, поскольку химические технологии и подходы являются “сквозными”, обеспечивающими производство подавляющего большинства конечной продукции. Именно прогресс в области химии и химической технологии во многом определяет успех в преодолении тех или иных технических и технологических барьеров, возникающих в ходе развития экономики. Он не только обеспечивает рыночные конкурентные преимущества для национальных и транснациональных компаний, но и служит ключевым фактором при решении проблем обороноспособности, стратегической стабильности и национальной безопасности страны, гарантируя возможность устойчивого развития даже в условиях жёстких санкций. И напротив, отсутствие возможностей для реализации таких решений делает государство зависимым от внешних агентов и не позволяет проводить собственную независимую политику.

Развитие химии и создание производственных цепочек от отдельных видов сырья до специальных полупродуктов побуждают смежные отрасли к производству конечной высокотехнологичной продукции; в свою очередь, развитие смежных отраслей ставит новые задачи и стимулирует исследования в химии и создание современных химических технологий. Другими словами, наблюдается явный синергизм между производством широкого круга конечной продукции и прорывными разработками в области химии. Таким образом, химия и науки о материалах становятся необходимым и незаменимым инструментом для решения актуальных задач — будь то сокращение углеродного следа и декарбонизация экономики, переход к новым принципам функционирования компьютерных устройств или аддитивным технологиям.

СИТУАЦИЯ В РОССИЙСКОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Российская химическая промышленность, несмотря на отмеченные успехи, существенно отстаёт от развитых стран как по доле в ВВП, так и по общему объёму производимой продукции и доле продуктов высоких переделов. В РФ при наличии огромных сырьевых ресурсов для производства широкого ассортимента химической продукции её доля в ВВП близка к 3% с учётом производства как органических, так и неорганических веществ — оценочно это 54–62 млрд долл. (без нефтепереработки, металлургии и фармацевтики). По данным Минпромторга России [31], в 2020 г. доля химической продукции в ВВП достигла 4.5 трлн руб., что в 2 раза меньше, чем в Южной Корее, более чем в 3 раза меньше, чем в Японии, уступает аналогичным показателям Испании и Бельгии, но сравнима с промышленно-

Таблица 1. Расходы зарубежных компаний на исследования и разработки, млн евро [29]

Компания	2003 г.	2009 г.	2011 г.
AKZO Nobel	566	327	356
BASF	1173	1398	1605
Bayer	2414	2746	2932
DOW	1992	1492	1646
DSM	268	378	476
Dupont	1333	1378	1956
Solvey	413	555	156
Uniliver	1065	891	1009

стью Голландии, не относящейся к государствам, богатым сырьевыми ресурсами. Следует отметить, что вся РФ производит химической продукции меньше, чем один крупнейший в мире немецкий химический концерн BASF (75.5 млрд долл.) [32]. Как следствие, можно говорить о низком уровне потребления химической продукции на душу населения (в 5–20 раз ниже, чем в развитых странах).

Ещё меньше доля в российском ВВП смежных с химией отраслей, что, без сомнения, связано с неудовлетворительным выполнением соответствующих НИР и ОКР. Финансирование исследований и разработок в области химии в России несравнимо меньше, чем в развитых странах, и оценочно составляет, даже с учётом смежных направлений, около 0.5 млрд долл., а затраты на исследования в области химии существенно ниже [33]. Это диссонирует с относительно высоким уровнем инвестирования в отечественную химическую промышленность, которое, как указывалось выше, связано с развитием новых крупнотоннажных производств в нефтехимии и производством удобрений (см. рис. 2). В России существует серьёзный дисбаланс в субсидировании исследований и разработок: если в развитых странах финансирование НИОКР лишь в 2–3 раза ниже уровня общих капитальных инвестиций и может даже превышать их (как, например, в Японии), то у нас оно более чем на порядок меньше.

Невысокие затраты на исследования и разработки в нашей стране вынуждают направлять подавляющую часть средств, предназначенных для создания новых производств, на закупку и внедрение зарубежных, зачастую хорошо и давно известных на рынке технологий производства крупнотоннажной продукции низких переделов. В конечном итоге финансируются зарубежные разработчики технологий. И это при том, что позиции России в фундаментальной химии до сих

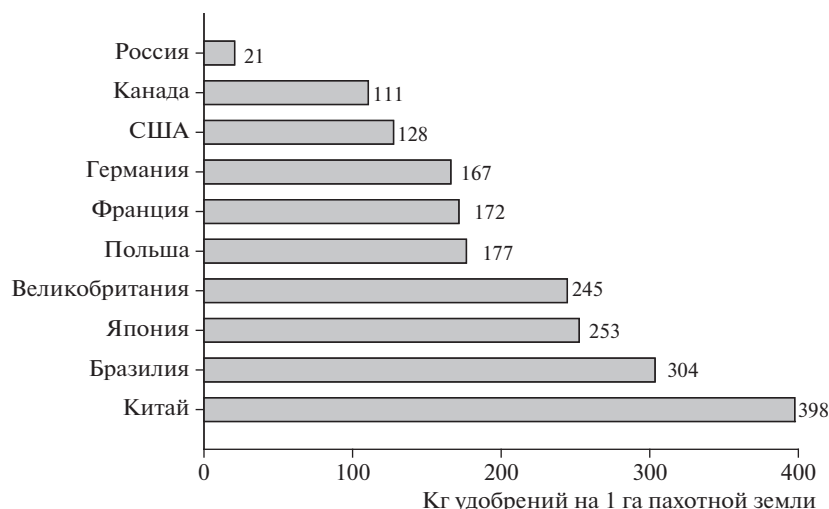


Рис. 4. Расход удобрений в расчёте на гектар
Рассчитано по данным Всемирного банка за 2018 г. [36].

пор достаточно сильны. По рейтингу публикационной активности во многих областях химии РФ находится между пятым и десятым местом, причём по органической и неорганической химии входит в пятёрку ведущих стран мира [34]. Несмотря на значительные успехи в фундаментальных исследованиях в области химии и наук о материалах, а также в производстве минеральных удобрений и ряда крупнотоннажных полимеров (прежде всего полиолефинов, производимых компанией “Сибур”), химический комплекс страны не обеспечивает необходимую “элементную” базу для получения большого числа критичных для экономики продуктов с высокой добавленной стоимостью.

В области использования крупнотоннажной продукции также наблюдается существенное отставание. Так, интенсивность внесения удобрений у нас заметно ниже научно обоснованной нормы (20 кг на 1 га по сравнению со 130–180 кг в Европе и США) (рис. 4); как следствие, урожайность в сельском хозяйстве ниже мировой. Введение новых мощностей по производству крупнотоннажных полимеров не позволило России войти даже в десятку самых крупных их экспортёров (РФ в несколько раз уступает Таиланду – десятой стране в этом списке) (рис. 5). Экспорт же изделий из полимерной продукции на порядок меньше, чем в странах первой десятки. Одновременно отстаёт от развитых стран и уровень потребления полимерной продукции – 61 кг на душу населения. В США и Германии – 177 и 151 кг соответственно. Причём потребление в России самого массового полимера – полиэтилена – в 2019 г. составляло 3,4 кг на человека, то есть чуть больше, чем в Азии – основном потребителе нефтехими-

ческой продукции, в Европе – около 26 кг, в Северной Америке – 33 кг [35–37].

К сожалению, значимые научные результаты, в том числе междисциплинарные, непрерывно продуцируемые в научно-исследовательских институтах, находящихся под научно-методическим руководством РАН, и в ведущих лабораториях научно-образовательных организаций при эффективной поддержке РФФИ и РНФ, лишь в малой степени трансформируются в новые химические технологии. Среди успешных примеров можно назвать создание производства антитурбулентных присадок для перекачки нефти, а также ингибиторов образования газогидратов при нефтегазодобыче и перекачке, внедрение отечественного процесса получения этилбензола и производство ряда продуктов тонкой и специальной химии. Но эти разработки дошли до практики не благодаря системе работы с прорывными идеями, а скорее вопреки, поскольку системы работы с инновационными решениями, которые учитывали бы специфику химии, в нашей стране сегодня практически нет. Примеры эффективного взаимодействия академических институтов с бизнесом весьма немногочисленны (к ним прежде всего относится сотрудничество с наиболее крупными корпорациями – ПАО “Газпром”, ГК “Росатом” и “Ростех”). Именно поэтому недостаточное внимание уделяется первостепенному развитию “зелёных” химических технологий, призванных минимизировать негативное влияние химических производств на окружающую среду, а используемые технологические решения по большей части закупаются за рубежом, в том числе в странах, которые ещё недавно не могли конкурировать с Россией.

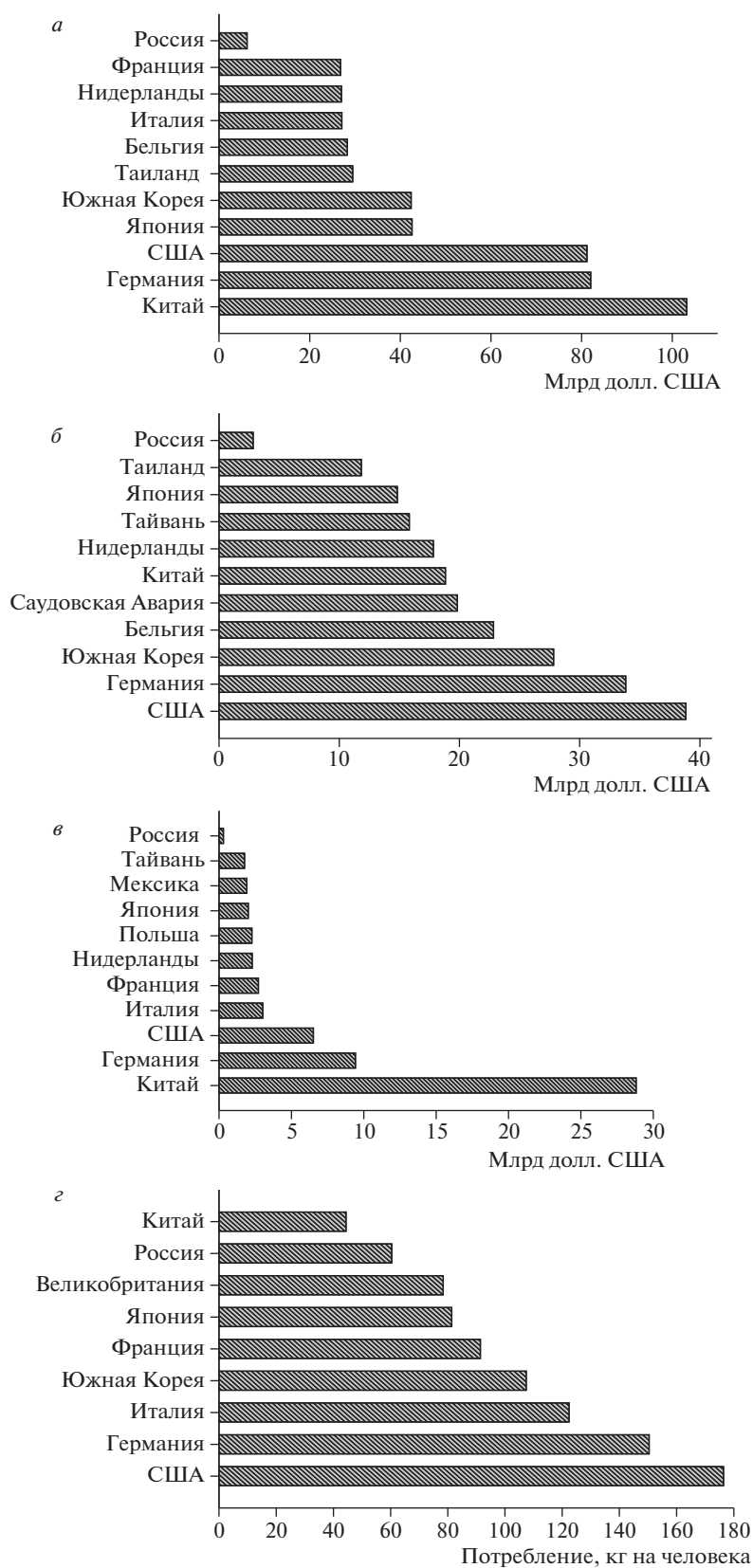


Рис. 5. Полимерная промышленность России и мира. Экспорт полимеров, резины и изделий из них по странам, 2019 г. (а); экспорт крупнотоннажных пластиков по странам, мир – 2018 г., Россия – 2020 г. (б); экспорт готовых изделий из крупнотоннажных пластиков, 2020 г. (в); потребление полимеров на душу населения, 2020 г. (г) [35–37]

Производство новых материалов с заданными свойствами, необходимых для развития практически всех отраслей отечественной промышленности, сдерживается отсутствием разнообразия выпускаемых соединений. Зачастую химические соединения заданного типа либо совсем не производятся в России, либо их ассортимент на 1–2 поколения отстаёт от зарубежного, что в период санкционного давления становится основным технологическим барьером, препятствующим инновационному развитию страны. Химическая промышленность высоких переделов, будь то средства защиты растений, производство высокочистых веществ, лакокрасочных материалов, лекарственных препаратов, композиционных материалов, резинотехнических изделий, текстиля, клеев, в подавляющем большинстве случаев использует химическую продукцию зарубежного производства. Если и возникают собственные производства, то они почти на 100% зависят от импортных технологий, катализаторов, добавок и других компонентов и исходных реагентов [39–41]. За последние десятилетия отмечается отрицательная динамика внедрения инноваций и в отечественную металлургическую промышленность, а также в создание эффективных материалов для инновационных экологически чистых и безопасных производств редких и редкоземельных металлов из бедных источников, водорода и энергетических устройств на основе водорода, полезных продуктов из отходов.

Примером издержек при переходе на новые принципы хозяйствования может служить ситуация с производством силиконов — одной из высокотехнологичных подотраслей советского химпрома. В 1991 г. на пике активности СССР на своих шести предприятиях, разбросанных по территории страны, объединённых в жёсткую сеть с единым центром управления в виде головного института, произвёл около 100 тыс. т силиконовой продукции. Сегодня мы такое количество ввозим из-за рубежа. Китай за это время практически с нуля вышел в мировые лидеры силиконового рынка, сосредоточив на своей территории более 75% мирового производства силиконов. На этом примере ярко видна разница между последовательно программным, с мощной государственной поддержкой подходом Китая и нашим волонтаристическим подходом с лозунгом от отечественных управленцев, полагающих, что “рынок всё сам отрегулирует”.

Отдельные попытки такого известного института развития, как “Роснано”, осуществить прорыв в силиконовое будущее с печально знаменитым проектом по “солнечному кремнию”, не имевшим опоры на фундаментальную науку, закончился громким фиаско и миллиардными убытками. И это в то время, когда силиконовая наука страны фонтанирует прорывными идеями

и подходами с прицелом на экологически чистые технологии будущего [42].

ПОТЕНЦИАЛ МАЛОТОННАЖНОЙ ХИМИИ ДЛЯ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ

Существенное значение для развития экономики страны имеют малотоннажная химия и продукция тонкого органического синтеза, которые характеризуются высокой добавленной стоимостью. Создание производств средне- и малотоннажной продукции принципиально важно с точки зрения повышения эффективности использования ресурсов, снижения затрат энергии и выбросов парниковых газов в расчёте на один рубль ВВП. Если за единицу принять стоимость исходного сырья, то продукция первого передела, а именно нефтепродукты и сжиженные газы, будет стоить 1.5; продукты следующего передела (базовые полупродукты нефтегазохимии) — 2.9; продукты третьего передела, если это крупнотоннажные полимеры, — 4.4, а если это высокотехнологичные и специальные полимеры, — 6.4; изделия из полимеров — 8–12, изделия из высокотехнологичных полимеров — 20 и более [43, 44]. В РФ можно говорить о прогрессе в этой области при реализации результатов исследований лишь по отдельным направлениям химии, прежде всего неорганической, и работам, связанным с оборонной сферой (“спецхимия” и технологии создания керамических материалов, полимеров и эластомеров, конденсированных энергетических систем, включая твёрдые ракетные топлива нового поколения), которые предполагают в том числе развитие соответствующих химических методов. Однако основная масса продукции в РФ приходится именно на первый и второй передел, в то время как в развитых странах — на продукты последующих переделов [39]. В структуре производства преобладают удобрения, крупнотоннажная нефтехимия и полимеры (в основном полиэтилен, полипропилен и поливинилхлорид), доля же продуктов средне- и малотоннажной химии (в отличие, например, от стран ЕС) — почти в 2 раза ниже (рис. 6).

Приоритетность развития производства средне- и малотоннажной продукции определена в одном из поручений Президента РФ по итогам совещания по вопросам стратегического развития нефтегазохимической отрасли, состоявшегося 1 декабря 2020 г. [43], согласно которому Правительство РФ должно принять меры по развитию до 2030 г. производства малотоннажной и среднетоннажной химической продукции и увеличению объёмов её выпуска к 2025 и 2030 гг. на 30 и 70% соответственно (по сравнению с 2020 г.). Определение такой продукции дано в Плане мероприятий (“дорожная карта”) по развитию про-

изводства малотоннажной химии в Российской Федерации на период до 2030 года [44]. Согласно данному документу, стоимостные параметры для малотоннажной химической продукции находятся в диапазоне 5–10 долл. США за 1 кг (для среднетоннажной химической продукции – 1.5–5 долл.); параметры по объёму производства на единичной мощности – 1–10 и 10–150 тыс. т в год для малотоннажной и среднетоннажной химической продукции соответственно; параметры по объёму потребления продукции в РФ – до 1 тыс. т для малотоннажной, от 1 до 50 тыс. т в год для среднетоннажной продукции. Согласно дорожной карте, приоритетные для развития производств – поверхностно-активные вещества, клеи, герметики (в том числе нефтеполимерные и синтетические смолы), химические вещества для пищевых добавок, катализаторы, инициаторы, ингибиторы (кроме ингибиторов коррозии, катализаторов нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности), химические средства защиты растений, химические реактивы и растворители, вещества для нефтедобычи и транспортировки нефти по трубопроводам, вещества для водоподготовки, пластики и каучуки специального назначения. Потребности в развитии среднетоннажной и крупнотоннажной химии отражены в документах, разрабатываемых Минэнерго РФ. Список указанных там продуктов, технологии получения которых необходимо внедрять в России, довольно широк [44]. По сути, речь идёт о восстановлении химической промышленности страны, испытывающей недостаток даже в стандартных химических продуктах.

Следует отметить, что уже начиная с 2018 г. Минпромторг РФ поддерживает проекты создания средне- и малотоннажных химических производств в рамках реализации Плана мероприятий по импортозамещению в отрасли химической промышленности Российской Федерации (утверждён приказом Минпромторга России от 29 мая 2018 г. № 2025). Всего планируется поддержать 136 инвестиционных проектов с общим объёмом инвестиций 461 млрд руб. [45]. До 2030 г. в рамках реализации Стратегии развития химической и нефтехимической промышленности на период до 2030 года объём вложений составит 1 трлн руб. Так, уже в 2020 г. было поддержано 12 проектов с суммарными инвестициями около 17 млрд руб. [46]. Предполагается, что ещё ряд приоритетных проектов по производству ключевых для смежных отраслей экономики продуктов средне- и малотоннажной химии будет утверждён в ближайшее время.

Даже с учётом заметных инвестиций общие капиталовложения будут явно недостаточны для быстрого развития отечественной химической промышленности. Действительно, указанные проекты не предполагают разработки и использо-



Рис 6. Структура производства химической продукции в России, ЕС и Германии [26, 34]

вания российских инновационных технологий. В рамках реализации программ импортозамещения, развития малотоннажной химии, фармацевтической промышленности поддерживается в ос-

новном не отечественное производство исходных химических полупродуктов, необходимых для получения конечной продукции, а, по сути, лишь “готовые формы”, исходные соединения для синтеза которых зачастую импортируются в РФ. При выборе приоритетных продуктов для поддержки производства и технологий не учитываются комплексный характер химических производств, возможность обеспечения первичными компонентами для получения сразу нескольких товаров из разных отраслей. Следует реализовать подход, при котором государственная поддержка производства продукции смежных отраслей предполагает поддержку всех элементов производственной цепочки от сырьевых компонентов до конечного продукта. Например, при производстве лекарств необходимо финансировать разработку и получение самих субстанций, при производстве лакокрасочных материалов — растворителей, мономеров, полимерных связующих, пигментов, наполнителей и добавок различной природы.

Отметим, что до сих пор отсутствует целенаправленная поддержка производства наиболее прибыльного сегмента химической промышленности — продуктов тонкого органического синтеза (*fine chemicals*). Традиционно в эту группу попадают продукты с объёмом производства до 1000 т в год и стоимостью выше 10 долл./кг, причём, как правило, выпуск таких соединений может осуществляться на унифицированных модульных технологических линиях. К этой же группе можно отнести особо чистые вещества и материалы для электроники [47]. Именно здесь скрыт один из наиболее важных резервов для увеличения эффективности использования российских ресурсов и перехода к производству продукции с высокой добавленной стоимостью, поскольку в области тонкого органического синтеза, как и направленного создания и исследования органических и гибридных молекулярных систем, российская наука занимает лидирующие позиции [48].

Перечень критических технологий Российской Федерации, основных направлений технологической модернизации экономики России, приоритетов СНТР РФ имеет принципиальный пробел, связанный с отсутствием приоритетного упоминания в нём большинства передовых химических технологий, включающих методы стерео-, регио-, атом-экономного и экологически безопасного органического синтеза, а также “зелёных” технологий. И это несмотря на критическую важность различных областей химии для обеспечения успешного технологического развития экономики страны. Ещё раз подчеркнём, что современные технологии по направлениям химии и новых материалов, безусловно, относятся, как сегодня говорят, к сквозным, а химическая промышленность вместе со смежными отраслями обладает максимальным потенциалом, чтобы

стать стимулирующей и “вытягивающей” отраслью. Это недавно нашло отражение в Стратегии национальной безопасности Российской Федерации, где указано, что достижение лидирующих позиций в области химических наук — принципиально важная задача для достижения целей научно-технологического развития РФ (п. 76, ч. 13) [49].

Нельзя не отметить резкое отставание отечественного промышленного тонкого органического синтеза от современного уровня технологического развития. Причём надо иметь в виду, что без такой базы невозможно получение требуемых сегодня передовых лекарственных средств для здравоохранения и номенклатуры сырья для биотехнологии. Это уже создало импортозависимость в сфере, определяющей лекарственную безопасность страны. Трудно представить чрезвычайность сложившейся ситуации. По оценке президента компании “Активный Компонент” (крупнейший производитель фармацевтических субстанций в РФ) Александра Семёнова, доля фармсубстанций отечественного производства, необходимых для создания стратегически важных лекарственных препаратов, сегодня составляет лишь 6% от их общего объёма в весовом исчислении [50]. Общая же потребность России в субстанциях исчисляется многими тысячами тонн. Их отсутствие в отечественном исполнении создаёт сырьевую зависимость всей системы здравоохранения страны. И это несмотря на то, что в принятом Правительством РФ постановлении о стратегически значимых лекарственных средствах [51] чётко устанавливается их обязательное производство в РФ по полному циклу, включая субстанции. Из 162 синтетических лекарственных препаратов, включённых в указанный перечень, пока только 35 имеют отечественного производителя. Не менее тревожна и статистика по химическим субстанциям для производства 450 синтетических лекарств, внесённых в перечень “Жизненно необходимые и важнейшие лекарственные препараты” (ЖНВЛП), — из них только 80 производятся в РФ.

“ЗЕЛЁНЫЕ” ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ — ПРИОРИТЕТ ДЛЯ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ИНДУСТРИИ

Приведённые данные свидетельствуют об отставании широкого сектора отечественной промышленности, в стоимостном выражении сопоставимого с сырьевыми отраслями. Существенный сдерживающий фактор развития производства синтетических лекарственных субстанций — отсутствие соответствующего репертуара современных химических промышленных технологий. Действительно, востребованные сегодня лекарственные соединения могут быть сложны по

своему строению (рис. 7). Для их производства требуются передовые методы тонкого органического синтеза. Чтобы освоить такие методы, необходимы национальные программы приоритетного развития промышленности химии и эффективное взаимодействие промышленных предприятий со специализированными лабораториями в исследовательских центрах. Это взаимодействие сегодня развито слабо.

Ключевая роль новых химических технологий — в обеспечении экологической безопасности страны, реализации мер по снижению накопленного экологического вреда и квалифицированной утилизации отходов, переходу к циклической экономике. Именно решения в области химических процессов рециклинга органических и неорганических отходов, создания новых легко перерабатываемых продуктов, экологически благоприятной среды будут иметь первостепенное значение для обеспечения конкурентоспособности страны уже в ближайшее время. Принципиальны здесь — поиск и воплощение в жизнь прорывных решений в области экологии в рамках национального проекта “Экология”, направленного на охрану окружающей среды. Его реализация идёт по пяти направлениям: утилизация и переработка отходов, сохранение водоёмов и повышение качества питьевой воды, уменьшение загрязнения воздуха, защита природы и животных, внедрение наиболее эффективных природоохранных технологий. Необходимость развития всего комплекса научно обоснованных мер для снижения антропогенной нагрузки относится к несомненным приоритетам научных и прикладных исследований в этой области.

Химия должна сыграть принципиальную роль в декарбонизации экономики и новом энергопереходе. Именно химические подходы призваны обеспечить его. Пренебрежение работами в этой области создаёт дополнительные риски для безопасности страны и ведёт к реальным экономическим потерям. Для России роль химии должна быть связана ещё и с поиском подходов к максимально эффективному вовлечению углеводородного сырья в этот процесс, что обеспечит сохранение конкурентных преимуществ российской энергетики и химической промышленности. Необходимо усиленное развитие новых направлений фундаментальных и поисковых исследований в области переработки углеродосодержащего сырья, в частности связанных с переработкой диоксида углерода, низкоуглеродным производством водорода, а также химической продукции путём вторичной переработки полимерных отходов, с развитием методов так называемой “зелёной” химии и технологий превращения электрической энергии в химическую продукцию (*power-to-chemicals technologies*).

Следует также отметить ведущую роль химии и наук о материалах в развитии водородной энергетики. Концепция развития водородной энергетики в Российской Федерации указывает, что достижение целей в этой области требует разработки отечественных низкоуглеродных технологий производства водорода методами конверсии, пиролиза углеводородов, газификации угля и электролиза. Кроме них нужны технологии крупнотоннажного хранения и транспортировки водорода, как и улавливания, хранения, транспортировки и использования углекислого газа, а также технологии топливных элементов и материалов нового поколения для всех указанных низкоуглеродных технологий [52].

При практической реализации технологий в крупно-, средне- и малотоннажной химии существуют серьёзные проблемы и технологические барьеры, обусловленные необходимостью повышения так называемого уровня готовности технологий (УГТ) [53] крупно- и среднетоннажной химии и их масштабирования; создания центров пилотных испытаний и отработки технологий, в том числе для малотоннажной химии; развития химического инжиниринга и новых направлений фундаментальных и поисковых исследований в указанных областях. В России отсутствуют компании, которые специализировались бы только на создании и реализации химических технологий, служащих основной их экономической деятельностью. Как правило, роль по внедрению берут на себя производственные компании, для которых разработка и внедрение новых технологий не являются профильным бизнесом, они не воспринимают эту деятельность как приоритетную бизнес-задачу. Поэтому для распространения в промышленной сфере современных отечественных химических технологий принципиально важно целенаправленно поддерживать их комплексное развитие и полный инновационный цикл — от фундаментальных исследований к ориентированным научным разработкам, опытного производству и последующему внедрению в промышленность. Механизмом здесь могли бы выступить Комплексные научно-технологические программы и проекты, формирование которых предусмотрено СНТР РФ. Можно только приветствовать утверждение в середине 2021 г. первых Комплексных научно-технических программ (КНТП). Все они разработаны при активном участии РАН и так или иначе связаны с химией — будь то производство компонентов для сухих молочных смесей, выпуск новых материалов для “Росатома”, программа по экологии Кузбасса или внедрение катализаторов и нефтехимических технологий компанией “Титан”. Но пока механизм формирования и экспертизы КНТП тяжеловесен, а наличие узкого временного горизонта влечёт за со-

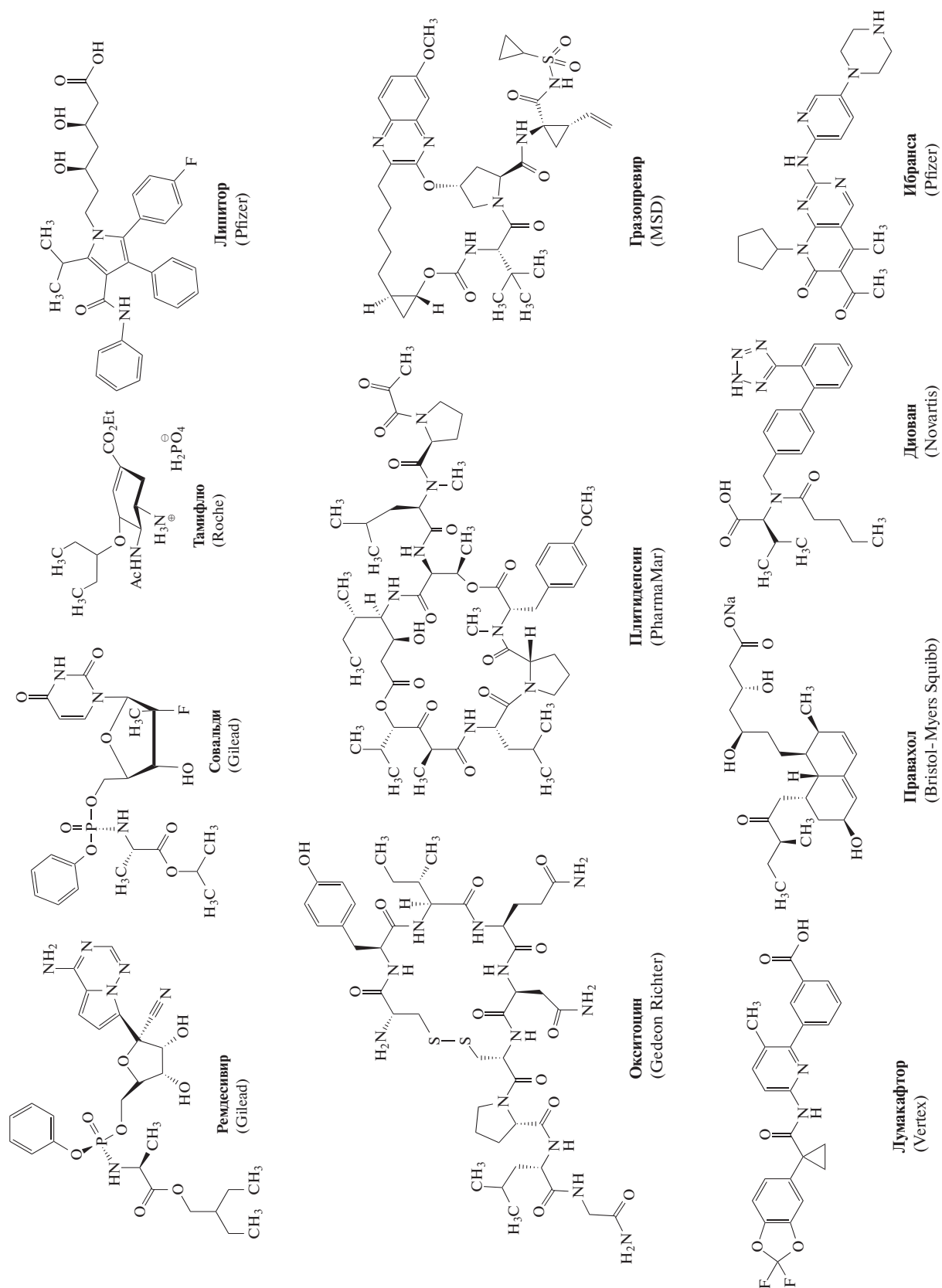


Рис. 7. Примеры структур активных компонентов некоторых современных лекарств, представленных на мировом рынке

бой существенные ограничения по внедрению оригинальных разработок в рамках КНТП.

Новые технологии в крупно- и среднетоннажной химии, как правило, требуют 3–5 лет для достижения высокого уровня готовности, а с промышленной реализацией — до 8–10 лет, что пока находится за пределами временных границ КНТП как инструмента развития инноваций. Следует также учитывать, что создание новых технологий предусматривает несколько промежуточных стадий. Только работы по достижению уровня готовности технологий 6–7, отвечающие созданию и оптимизации технологии на опытно-промышленной установке (*pilot plant*), могут потребовать до 1 млрд руб. инвестиций даже для создания среднетоннажной продукции [54]. Кроме того, КНТП не предполагает реализацию работ в рамках государственно-частного партнёрства на доконкурентной, а тем более на поисковой стадии, где риски недостижения результата довольно высоки; привлечение же государственного финансирования возлагает на компании обязательства по промышленной реализации разрабатываемых технологий и производству продукции. Однако, как свидетельствует мировой опыт, поисковые и прикладные исследования в химии и науках о материалах позволяют перейти на высокие уровни готовности технологий (не говоря уже о выпуске продукции) лишь в 10–15% случаев [54]. Даже при выводе продукта на рынок не менее трети уже реализованных проектов могут оказаться нерентабельными [55]. Закрепление за компаниями-производителями продукции обязательства инвестировать в технологии, которые вряд ли будут реализованы на рынке или внутри компании больше 1–2 раз, резко сужает возможности по внедрению новых российских технологий в производство. Использование технологии только внутри компании, как правило, для малотоннажного производства и производства продукции тонкого органического синтеза обеспечит её окупаемость лишь в исключительных случаях. В результате такие проекты рассматриваются как высокорисковые. Собственно, окупаемость разработок возможна при их реализации на нескольких предприятиях или установках. А для этого требуются технологические компании, получающие доход за счёт продажи технологий, а не производства продукции [55].

* * *

Преодолеть рассмотренные нами проблемы развития химии и внедрение её достижений в химическую промышленность может лишь комплексный подход, который позволит не просто восстановить советский химический комплекс, а обеспечить его развитие за счёт разработки и создания принципиально новых научных основ

промышленных технологических процессов. Последние должны быть высокоэффективными, энерго- и ресурсосберегающими и удовлетворять современным жёстким требованиям “зелёной” химии по минимизации воздействия на окружающую среду. Восстановление химического комплекса страны до уровня, который в полной мере обеспечил бы её потребности и создал условия для достижения целей СНТР РФ, диктует необходимость принятия новых технических решений и, по существу, разработки и полнообъёмной реализации комплексной программы совместного развития химической науки и промышленности, а также соответствующих смежных отраслей. Без выполнения этих задач невозможно обеспечить национальную безопасность, эффективное и устойчивое развитие Российской Федерации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации. Указ Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642. <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41449>
2. Reinhardt C. Chemical Sciences in the 20th century: Bridging Boundaries. Wiley-VCH, 2001.
3. Белецкая И.П., Анаников В.П. Почему развитая страна не может существовать без органической химии // Журнал органической химии. 2015. № 2. С. 159–161.
4. Гришин Д.Ф. Органический и нефтехимический синтез как составная часть национальной технологической инициативы // Журнал органической химии. 2015. № 10. С. 1543–1544.
5. Пармон В.Н., Адонин Н.Ю. Малотоннажная химия — перспективное направление развития органической химии в России // Журнал органической химии. 2015. № 5. С. 767–768.
6. Нифантьев Н.Э. О национальных научно-технических приоритетах и импортозамещении // Журнал органической химии. 2016. № 5. С. 774–776.
7. Gordeev E.G., Ananikov V.P. Widely accessible 3D printing technologies in chemistry, biochemistry and pharmaceuticals: applications, materials and prospects // Russian Chemical Reviews. 2020. V. 89. № 12. P. 1507–1561.
8. Gupta V., Nesterenko P., Paul B. 3D printing in chemical sciences: applications across chemistry. RSC, 2021.
9. Филиппов С.П., Ярославцев А.Б. Водородная энергетика: перспективы развития и материалы // Успехи химии. 2021. № 6. С. 627–643.
10. Schlögl R. Chemistry for the Energy Transformation. https://www.mpg.de/8231135/energy_conversion_basetext.pdf
11. America's Energy Future: Technology and Transformation. Washington, DC: The National Academies Press, 2009.
12. Agricultural Chemistry: New Strategies and Environmental Perspectives to Feed a Growing Global Population. Washington, DC: ACS, 2015.

13. *Nanda S.P., Borkataki S., Taye R.R., Reddy M.D.* Chemistry in Agriculture – A Review // *Indian Journal of Pure & Applied Biosciences*. 2020. V. 8. № 3. P. 241–247.
14. *Barnicki S.D., Bommaraju T.V., Kent J.A.* Handbook of industrial chemistry and biotechnology. Springer, 2017.
15. Science & Technology Trends 2020–2040. Exploring the S&T Edge NATO Science & Technology Organization. NATO Science & Technology Organization, 2020. https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/2020/4/pdf/190422-ST_Tech_Trends_Report_2020-2040.pdf
16. *Thomas G.* Fundamentals of Medicinal Chemistry. Wiley-Blackwell, 2003.
17. *Lehmhus D., Busse M., Kayvantash K., Hermann A.* Structural materials and processes in transportation. Wiley-VCH-Verlag, 2013.
18. Рынок удобрений в России: исследование и прогноз до 2025 г. ROIF Expert, 2020.
19. *Randive K., Raut T., Jawadand S.* An overview of the global fertilizer trends and India's position in 2020 // *Mineral Economics*. 2021. V. 34. № 3. P. 371–384.
20. Российский экспорт полимеров в 2020 г. вырос на 74%. <https://sdelanounas.ru/blogs/139935/>
21. Экспортные достижения химической промышленности России в 2020 г. <https://sdelanounas.ru/blogs/139991/>
22. *Скопницева Е.* Доля химпрома в ВВП остаётся низкой, несмотря на триллионы инвестиций // *Экономика и жизнь*. 2019. № 40. <https://www.eg-online.ru/article/408616/>
23. Экспорт минеральных удобрений, 2020 год: вывоз смешанных и калийных вырос. <https://seanews.ru/2021/02/16/ru-jeksport-mineralnyh-udobrenij-2020-god-vyvoz-smeshannyh-i-kalijnyh-vyros/>
24. The Global Chemical Industry: Catalyzing Growth and Addressing Our World's Sustainability Challenges. Report for ICCA. Oxford Economics Ltd, 2019.
25. CEFIC, Facts & Figures, 2019. <https://cefic.org>
26. CEFIC, Facts & Figures, 2020. <https://cefic.org>
27. Guide to the Business of Chemistry. 2019 American Chemistry Council (ACC). <https://www.americanchemistry.com/chemistry-in-america/data-industry-statistics/resources/2019-guide-to-the-business-of-chemistry>
28. The chemical industry in Germany. Industry overview. 2021. <https://www.gtai.de/gtai-en/invest/service/publications/the-chemical-industry-in-germany-64526>
29. *Aga R.* The strength of the chemical industry: managing multidisciplinary business and R&D // *Ingenieria Quimica*. 2012. № 505. P. 20–29.
30. *Supriyo D., Ignasi B.I.* Innovation policy of European chemical companies with special focus on large companies // *Revista Internacional de Organizaciones*. 2015. V. 14. P. 123–157.
31. Россия в цифрах. 2020. М.: Росстат, 2020.
32. 2021 ranking of the global leading chemical companies based on revenue. www.statista.com/statistics/272704/top-10-chemical-companies-worldwide-based-on-revenue/
33. Стратегия развития химической и нефтехимической промышленности на период до 2030 года. Утверждена приказом Минпромторга и Минэнерго РФ от 14 января 2016 г. № 33/11. https://minpromtorg.gov.ru/common/upload/files/docs/Razvitie_him_kompleksa.pdf
34. *Dyachenko E.* Russia in the world publication activity ranking: Natural Sciences. М.: ISSEK, 2018. <https://issek.hse.ru/en/news/221554522.html>
35. *Гавриленко В.А.* Пластпереработка: состояние и перспективы // *Neftegaz.ru*. 2020. № 3. <https://magazine.neftegaz.ru/articles/pererabotka/536762-plastpererabotka-sostoyanie-i-perspektivy/>
36. https://wits.worldbank.org/CountryProfile/en/Country/WLD/Year/LTST/TradeFlow/Import/Partner/by-country/Product/39-40_PlastiRub. <https://data.worldbank.org/indicator/>
37. *Workman D.* Plastic Item Exports by Country. <https://www.worldstopexports.com/plastic-item-exports-country/>
38. *Barrowclough D.* Global trade in plastics: insights from the first life-cycle trade database // UNCTAD/SER.RP. 2020. December 12. UNCTAD Research Paper № 53. UNCTAD/SER.RP/2020/12 https://unctad.org/system/files/official-document/ser-rp-2020d12_en.pdf
39. *Брагинский О.Б.* Современное состояние и тенденции развития мировой и отечественной нефтегазохимической промышленности. М.: ИПП РАН, 2014.
40. *Брагинский О.Б.* Новые тенденции развития нефтегазохимической промышленности мира // *Нефтегазохимия*. 2020. № 3–4. С. 5–8.
41. *Гольшиева Е.А., Жданев О.В., Корнев В.В. и др.* Нефтехимическая отрасль России: анализ текущего состояния и перспектив развития // *Журнал прикладной химии*. 2020. № 10. С. 1499–1507.
42. *Бесхлорная химия силиконов — дорога в будущее / Под ред. А.М. Музафарова.* М.: Перо, 2018.
43. Перечень поручений по итогам совещания по стратегическому развитию нефтегазохимической отрасли. Утверждён Президентом РФ 16 января 2021 г. № Пр-44. <http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/64901>
44. План мероприятий (“дорожная карта”) по развитию производства малотоннажной химии в Российской Федерации на период до 2030 года. Утверждён распоряжением Правительства РФ от 15 декабря 2017 г. № 2834-р. <http://static.government.ru/media/files/BXMyJhAE-NhaR9pbRmu4rQxY2ZA7P7GF.pdf>
45. План мероприятий по импортозамещению в отрасли химической промышленности Российской Федерации. Утверждён приказом Минпромторга России от 29 мая 2018 г. № 2025. <https://minpromtorg.gov.ru/docs/#!43393>
46. *Ментюкова С.* Производство антисептиков выросло в восемь раз // *Российская газета*. 2021. 1 марта. <https://rg.ru/2021/03/01/proizvodstvo-antiseptikov-vyroslo-v-vosem-raz.html>
47. *Pollak P.* Fine chemicals: the industry and the business. John Wiley & Sons Limited, 2011.

48. *Ananikov V.P., Eremin D.B., Yakukhnov S.A. et al.* Organic and hybrid systems: from science to practice // *Mendeleev Commun.* 2017. V. 27. P. 425–438.
49. Указ Президента Российской Федерации от 2 июля 2021 г. № 400 “О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации”. <http://www.kremlin.ru/acts/bank/47046>
50. Эксперт: лишь 6% субстанций для стратегически важных лекарств производятся в России. ТАСС. 2021. 15 февраля. <https://tass.ru/ekonomika/10699433>
51. Перечень стратегически значимых лекарственных средств, производство которых должно быть обеспечено на территории Российской Федерации. Утверждён распоряжением Правительства Российской Федерации 6 июля 2010 г. № 1141-р (в редакции распоряжения Правительства Российской Федерации от 1 августа 2020 г. № 2015-р). <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202008040029>
52. Концепция развития водородной энергетики в Российской Федерации. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 5 августа 2021 г. № 2162-р. <http://government.ru/docs/42971/>
53. *Buchner G.A., Stepputat K.J., Zimmermann A.W., Schomäcker R.* Specifying technology readiness levels for the chemical industry // *Industrial and Engineering Chemistry Research.* 2019. V. 58. № 17. P. 6957–6969.
54. *Federsel H.-J.* Chemical process research and development in the 21st Century: Challenges, strategies and solutions from a pharmaceutical industry perspective // *Accounts of Chemical Research.* 2009. V. 42. № 5. P. 671–680.
55. *Cooper R.G., Kleinschmidt E.J.* New-product success in the chemical industry // *Industrial Marketing Management.* 1993. V. 22. № 2. P. 85–99.

К 300-ЛЕТИЮ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

**«ЛИТЕРАТУРНОЕ НАСЛЕДСТВО»
ЗА ВСЕ ЭТИ ГОДЫ БЫЛО ТАКИМ БОЛЬШИМ ДЕЛОМ...»
К 90-ЛЕТИЮ АКАДЕМИЧЕСКОЙ СЕРИИ «ЛИТЕРАТУРНОЕ НАСЛЕДСТВО»**

© 2022 г. А. Б. Куделин^{а,*}, Д. С. Московская^{а,**}, М. Л. Спивак^{а,***}

^а Институт мировой литературы имени А.М. Горького РАН, Москва, Россия

* E-mail: abkudelin@rambler.ru

** E-mail: d.moskovskaya@bk.ru

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

Поступила в редакцию 04.10.2021 г.

После доработки 19.10.2021 г.

Принята к публикации 28.10.2021 г.

Статья посвящена 90-летию серии «Литературное наследство», которая относится, наряду с серией «Литературные памятники», к числу наиболее авторитетных отечественных академических историко-литературных изданий. В отличие от серии «Литературные памятники», которая специализируется на научном издании значительных произведений всей мировой литературы (см. Вестник РАН. 2020. № 2), в «Литературном наследстве» главное внимание уделяется публикации новооткрытых документов по истории русской литературы и общественной мысли. В статье показано, что первые 50 лет бытования серии были периодом становления практической школы эдиционно-текстологической и комментаторской работы. Усилиями выдающихся отечественных и западных учёных, участвовавших в создании томов серии, «Литературное наследство» стало принципиально новым типом советского документального издания. Каждый из томов обеспечивал энциклопедическую полноту информации по избранной теме, благодаря чему эти труды становились важным этапом подготовки многих академических собраний сочинений отечественных классиков. В XXI век «Литературное наследство» вошло с фундаментальными проектами, вводящими в научный оборот большой корпус не публиковавшихся ранее художественных, публицистических, эпистолярных текстов, прежде всего по истории литературы Серебряного века. Очередные тома, посвящённые творчеству И. Бунина, З. Гиппиус, Андрея Белого, содержат уникальные материалы архивов России, Германии, Великобритании, Италии, США.

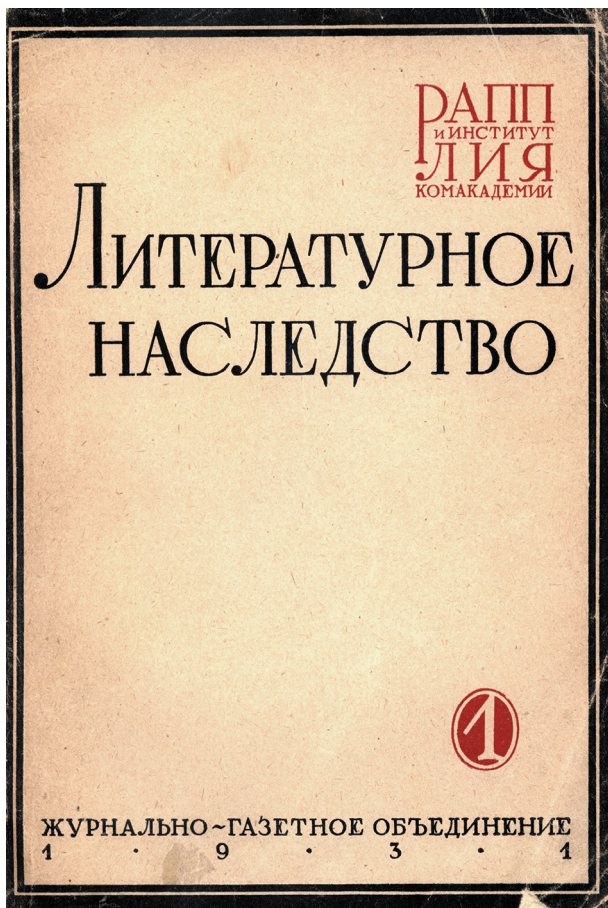
Ключевые слова: история литературы, «Литературное наследство», научная эдичия, текстология, источниковедение, архив, история науки, академическое издание.

DOI: 10.31857/S0869587322020050

В августе 2021 г. 90-летний юбилей отметила авторитетная академическая археографическая историко-литературная серия «Литературное наследство» («ЛН»), решение об основании кото-



КУДЕЛИН Александр Борисович – академик РАН, научный руководитель ИМЛИ им. А.М. Горького РАН, председатель редколлегии серии «Литературное наследство». МОСКОВСКАЯ Дарья Сергеевна – доктор филологических наук, заместитель директора по научной работе ИМЛИ им. А.М. Горького РАН. СПИВАК Моника Львовна – доктор филологических наук, заведующая отделом «Литературное наследство» ИМЛИ им. А.М. Горького РАН.



Обложка серии “Литературное наследство”, 1931 г.

рой было принято Отделом печати ЦК ВКП (б) в июне 1931 г. Создателями серии по праву считаются инициатор издания И.С. Зильберштейн (1905–1988) и С.А. Макашин (1906–1989), которые на протяжении более полувека бесценно курировали “ЛН”. Уникальное издание снабжённых соответствующим научным аппаратом новооткрытых документов по истории русской литературы и общественной мысли пользуется высоким авторитетом у нас в стране и за рубежом. В академической серии “ЛН” были впервые осуществлены научные публикации тысяч затерянных художественных и публицистических, эпистолярных, мемуарных произведений, биографических документов, архивных обзоров, библиографий А.С. Пушкина, М.Ю. Лермонтова, А.И. Герцена, Н.П. Огарёва, Л.Н. Толстого, И.С. Тургенева, Ф.М. Достоевского, Ф.И. Тютчева, А.А. Фета, И.А. Гончарова, А.Н. Островского, Н.С. Лескова, А.П. Чехова, И.А. Бунина, А.А. Блока, В.Я. Брюсова, М. Горького, Л.Н. Андреева, Андрея Белого, З.Н. Гиппиус и многих других русских поэтов и писателей.

В течение своей жизни “Литературное наследство” не раз меняло — по указанию, как правило, руководящих инстанций — свою ведомственную принадлежность и входило в качестве структурного подразделения в разные организации [1–3]. Первоначально финансирование и публикацию серии взяло на себя “Журнально-газетное объединение”, которым руководил М.Е. Кольцов, писатель и общественный деятель, член-корреспондент АН СССР. 1 августа 1931 г. редакция “ЛН” приступила к работе; её заведующим стал — и оставался им до своей кончины — И.С. Зильберштейн [1, с. 66]. Первый том серии ещё в формате журнальной публикации и под грифами Коммунистической академии и Российской ассоциации пролетарских писателей вышел в свет со значительной задержкой (по цензурным причинам) весной 1932 г.

Главным редактором “ЛН” в 1934–1947 гг. был государственный и партийный деятель, литературовед и критик академик П.И. Лебедев-Полянский (1882–1948). После закрытия и ликвидации “Журнально-газетного объединения” (под его грифом вышли в свет первые 16 томов серии) решением Оргбюро ЦК ВКП (б) в мае 1938 г. издание перешло в ведение Института литературы (Институт русской литературы / Пушкинский Дом) АН СССР, директором которого с 1937 г. являлся П.И. Лебедев-Полянский. 28 июня 1938 г. на заседании Президиума Редакционно-издательского совета АН СССР в присутствии академика С.И. Вавилова было принято решение о сосредоточении публикации «всех архивных материалов по истории литературы и общественной мысли, а также статей, комментирующих эти материалы, в переданных Академии наук сборниках “Литературное наследство”»; “ЛН” был утверждён “в качестве органа Института литературы АН” [4]. С этого момента “ЛН” официально приобретает академический статус, на который изначально и был ориентирован проект И.С. Зильберштейна.

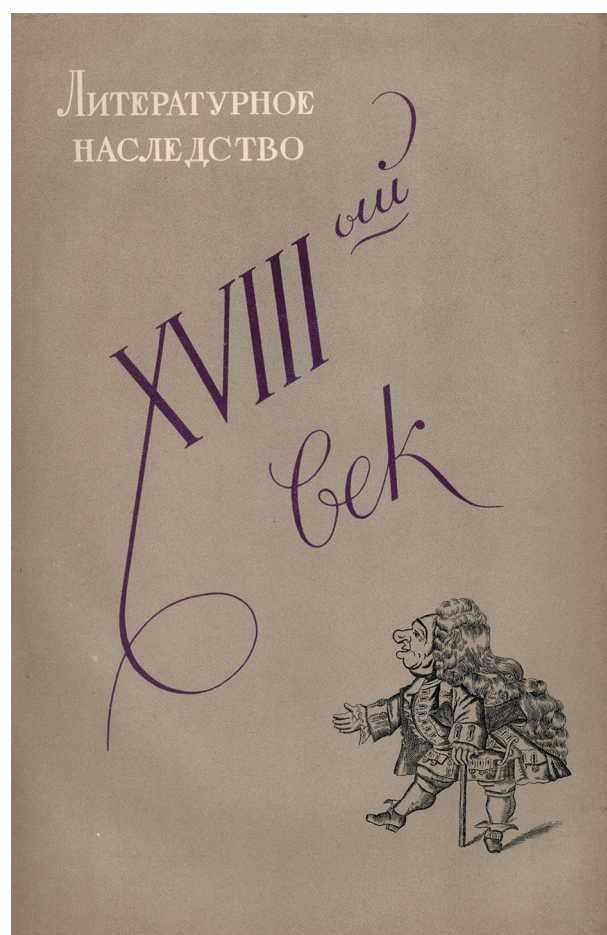
Как орган ленинградского Института русской литературы (Пушкинский Дом) АН СССР “Литературное наследство” выходило в 1939–1949 гг. В результате этой институционализации “Литературное наследство” смогло значительно расширить свою деятельность: именно сотрудниками “Пушкинского Дома” и материалами его архивохранилища были в значительной степени обеспечены опубликованные в те годы фундаментальные тома, посвящённые Лермонтову, Некрасову и Белинскому. Как справедливо отметил В.А. Мануйлов, подводя итоги многолетней работы “ЛН” под эгидой “Пушкинского Дома”, «“Литературное наследство” за все эти годы было таким большим делом, таким большим событием в истории нашей советской культуры» [5].

В июне 1949 г. Отделение литературы и языка (ОЛЯ) АН СССР обратилось в Редакционно-издательский совет АН с ходатайством о переводе «Литературного наследства» в ведение ОЛЯ. 1 июля этого же года РИСО это ходатайство удовлетворило и утвердило новую редколлегия издания. В 1950–1960 гг. под грифом ОЛЯ в серии вышли тома, посвящённые В.Г. Белинскому, А.С. Пушкину, М.Ю. Лермонтову и Н.В. Гоголю, декабристам-литераторам, А.И. Герцену и Н.П. Огарёву, В.В. Маяковскому, революционным демократам, А.П. Чехову и др.

Последнее изменение в организационной принадлежности «ЛН» произошло после 1959 г., когда серия была подвергнута критике в связи с публикацией в томе 65 переписки В.В. Маяковского и Л.Ю. Брик. 31 марта 1959 г. ЦК КПСС принимает постановление «О книге «Новое о Маяковском»», в котором том характеризовался как «грубая ошибка», совершённая «лицами, политически незрелыми»; в прочих документах руководящих органов, принятых в связи с данным постановлением, также отмечалось, что «ЛН» выходило без должного научного и цензурного контроля. В непростой ситуации 18 марта 1960 г. Президиум АН СССР принимает предложение ОЛЯ о переводе «ЛН» в ведение Института мировой литературы им. А.М. Горького (ИМЛИ) и утверждает новую редколлекцию. С тех пор и по сей день «ЛН» остаётся структурным подразделением ИМЛИ АН СССР/РАН.

После перехода в систему Академии наук СССР редколлекцию «Литературного наследства» в разное время возглавляли академики П.И. Лебедев-Полянский, В.В. Виноградов, члены-корреспонденты АН СССР И.И. Анисимов, А.М. Еголин, Ф.Ф. Кузнецов, В.Р. Щербина; в состав редколлекции входили академики А.С. Бушмин, М.Б. Храпченко, члены-корреспонденты АН СССР В.Г. Базанов, Г.П. Бердников, Д.Д. Благой, Н.Н. Скотов, Л.И. Тимофеев.

К юбилейному для серии 2021 г. количество опубликованных в ней томов давно перевалило за 100 и продолжает расти; ещё около 10 книг в настоящее время находятся в работе. Появление каждого нового тома «ЛН» неизменно становилось значимым событием в отечественной и мировой гуманитаристике. Так, к 50-летию «ЛН» вышло около 450 статей и рецензий на 90 томов издания [6, с. 25], к 80-летию полная библиография насчитывала 955 позиций, в настоящее время превышает 1000. В большинстве публикаций давалась в целом высокая оценка отдельным книгам или всему изданию [7, кн. 1, с. 349–406]. И такой итог деятельности «ЛН» вполне закономерен, поскольку в создании томов серии участвовали выдающиеся отечественные и западные учёные и литераторы. Среди них М.К. Аза-



Том «Литературного наследства», посвящённый XVIII веку

довский, М.П. Алексеев, И.Л. Андроников, Н.П. Анциферов, В.Ф. Асмус, П.Н. Берков, С.М. Бонди, Н.Л. Бродский, Б.Я. Бухштаб, В.В. Виноградов, М.Л. Гаспаров, Э.Г. Герштейн, Л.Я. Гинзбург, Н.К. Гудзий, Г.А. Гуковский, Н.Н. Гусев, А.С. Долинин, С.Н. Дурьлин, В.Е. Евгеньев-Максимов, В.М. Жирмунский, Р.В. Иванов-Разумник, Б.П. Козьмин, Д.С. Лихачёв, Д. Лукач, А.В. Луначарский, Ю.М. Лотман, А. Мазон, З.Г. Минц, К.Д. Муратова, Ю.Г. Оксман, К.В. Пигарев, С.А. Рейсер, Д.П. Святополк-Мирский, Е.В. Тарле, Л.И. Тимофеев, Б.В. Томашевский, Ю.Н. Тынянов, Н.И. Харджиев, М.А. Цявловский, К.И. Чуковский, В. Эджертон, Н.Я. Эйдельман, Б.М. Эйхенбаум, А.М. Эфрос, И.Г. Ямпольский и другие. Всего же к 1981 г. количество высококвалифицированных исследователей, принимавших участие в издании, дошло до тысячи [6, с. 25].

В 1947 г., когда минуло 10 лет с момента деятельности серии под маркой ИРЛИ, председатель редколлекции издания академик П.И. Лебедев-Полянский подчеркнул, что «с первых же номе-

ров “Литературное наследство” сделалось принципиально новым типом советского документального издания». Мысль П.И. Лебедева-Полянского была развита И.С. Зильберштейном: «Сказать, что “Литературное наследство” не имеет прообразов в русской культуре, старших своих собратьев, — значит погрешить против правды. Точно так же, как без “Литнаследства”, не может ни один литературовед и историк обойтись и без “Русского архива”, “Русской старины” — дореволюционных публикаторских журналов, кладезя интеллектуальных и духовных ценностей Отчизны, несказанно развитых в нашем издании-юбилея». При этом И.С. Зильберштейн подчёркивает самую важную отличительную особенность “ЛН”: публикации в издании ныне снабжаются необходимым научным комментарием, что превращает документы “из случайно найденных жемчужин в их закономерную коллекцию, из сведений подчас гипотетических в сведения единственно возможные, канонические” [6, с. 22; 10, с. 201].

За 90 лет своего существования “ЛН” претерпевало заметные изменения. Структура томов издания вырабатывалась постепенно, в практике серии сложились два типа публикаций: сборные, то есть смешанные тома, и тематически единые. В первые годы существования на страницах сборных томов впервые увидели свет неизданные тексты Маркса и Энгельса по вопросам литературы, искусства и эстетики (т. 2 и 3, 1932 г.), ряд неизвестных прежде литературоведческих работ Плеханова, Лафарга (т. 7/8, 1933 г.). В тех же тематически смешанных томах были впервые опубликованы такие важные памятники русской литературы и общественной мысли, как все пять (а не три, как прежде) “Философических писем” Чаадаева (т. 22/24, 1935 г.); цикл материалов, характеризующих отношения Достоевского с правительственными кругами в 1870-х годах (т. 15, 1934 г.); коллекция неизданных писем Тютчева, раскрывших во всей полноте деятельность поэта как выдающегося политика и дипломата (т. 19/21, 1935 г.); дневник В.Ф. Одоевского 1859—1869 гг. (т. 22/24, 1935 г.), представляющий собою ценнейшую летопись литературных событий этого десятилетия. Тогда же были изданы многочисленные, первостепенного значения материалы, касающиеся литературной и общественной деятельности А.И. Полежаева, Н.В. Гоголя, Тараса Шевченко, И.А. Гончарова, В.А. Курочкина, А.Н. Ткачёва, П.Л. Лаврова, Н.Е. Федосеева, Г.В. Плеханова, В.Я. Брюсова, Леонида Андреева, В.В. Маяковского. Уникальными по своему составу были 9/10 том (1933) — о русской литературе XVIII столетия, и том 27/28 (1937), посвящённый символистам и символизму. Эти тома были подготовлены, когда высокие инстанции не

поощряли изучение обеих этих историко-литературных тем.

Хотя издание тематических томов для составителей и исследователей всегда сопряжено с наибольшими трудностями, со временем, как справедливо отмечает С.А. Макашин, именно “персонально-тематический том стал ведущей структурной единицей издания” [1, с. 66]. По тематическому принципу созданы тома, посвящённые Н.Г. Чернышевскому и Н.А. Добролюбову, М.Е. Салтыкову-Щедрину, Н.А. Некрасову, А.И. Герцену, И.-В. Гёте, И.А. Бунину и др.; каждый из этих томов был итогом серьёзных архивно-разыскательских работ, проведённых не только в нашей стране, но и за рубежом. При этом “ЛН”, как подчёркивал И.С. Зильберштейн, никогда не было изданием узковедомственным: многие примеры свидетельствуют о том, что в нём часто “соединялись в одной публикации дробные осколки единого в прошлом фонда, который в наши дни оказывался расплывлённым по четырём-пяти хранилищам” [8]. Самыми яркими такими примерами стали тома “ЛН”, посвящённые Герцену и Огарёву (т. 39—42, 1941; т. 61—64, 1953—1958; т. 96, 1985; т. 99, 1997), в которые были включены материалы, полученные в результате многолетних архивных поисков, переписки и личных переговоров, из государственных и частных архивных собраний СССР, Англии, Швейцарии, Франции, Нидерландов, Италии, США.

Каждый из разнообразных по тематике фундаментальных томов “Литературного наследства” создавался в результате большой работы целого коллектива литературоведов, историков, текстологов, архивистов, музейных работников. Характеризуя своеобразие редакционной работы при создании тематического единого тома, Зильберштейн, в частности, отмечал неизменное стремление “к тому, чтобы каждый том был некоторой документальной энциклопедией по тому вопросу, которому он посвящён”, и заботу “о выработке единого стройного плана и композиции книги” [8]. Новые материалы появлялись в серии после тщательной археографической, текстологической, атрибутивной, библиографической обработки. Высоким качеством публиковавшихся историко-литературных документов объясняется, в частности, тот факт, что многие тома “ЛН”, как подчёркивает С.А. Макашин, становились важным этапом на пути подготовки научных, прежде всего академических, собраний сочинений классиков русской литературы [1, с. 67]. Новые материалы из “Литературного наследства” значительно обогатили собрания сочинений Пушкина, Лермонтова, Салтыкова-Щедрина, Герцена, Достоевского, Островского, Льва Толстого, Чехова, Бунина, Блока, Брюсова.

Вместе с тем за прошедшие годы отечественные учёные неоднократно отмечали, что деятельность “ЛН” постоянно выходила за пределы литературного источниковедения, решительно вторгаясь в области истории и даже теории литературы. Обращение к теоретическим построениям оказывалось чрезвычайно полезным в компонентах научного сопровождения текстов серии; во многих томах издания источниковедческая часть дополнялась статьями и комментариями с научной разработкой содержания публикуемых документов или проблематики определённого тома в целом. В зависимости от содержательности и объёма публикуемых текстов сопроводительные статьи и комментарии к ним, как справедливо указывалось в откликах на издания “ЛН”, иногда перерастали в крупные проблемные исследования [9–12]. Таковы, например, статьи “Герцен и молодая эмиграция” Б.П. Козьмина, “Щедрин — литературный критик” И.М. Лаврецкого, “Гёте и его время” А.В. Луначарского, “Русские писатели у Гёте в Веймаре” С.Н. Дурылина, “Бальзак в России” Л.П. Гроссмана, “Творческие дневники Достоевского” Л.М. Розенблюм и др.

С первых лет существования “ЛН” редколлегия серии значительное внимание уделяла изданию трудов о международных литературных связях отечественной словесности. “Гёте и русская культура” (т. 4–6, 1932 г.), “Русская культура и Франция” (т. 29–34, 1937 и 1939 гг.); более поздние тома — “Лев Толстой и зарубежный мир” (т. 75, в 2 кн., 1965 г.); монография академика М.П. Алексеева “Русско-английские литературные связи (XVIII в. — первая половина XIX в.)” (т. 91, 1982 г.) и исследование “Чехов и мировая литература” (т. 100, в 3 кн., 1997–2005 гг.) о восприятии творчества русского писателя в литературах Европы, Азии, Америки — таков далеко не полный перечень компаративистских публикаций в серии.

В конце XX в. серия переживала кризис, вызванный прежде всего финансовыми и кадровыми проблемами. Спад в работе в те годы объяснялся, как это ни парадоксально, и подъёмом документально-источниковедческого направления в отечественном литературоведении. Долгие годы “ЛН” был фактически единственным в СССР регулярно, хотя и не периодически, выходящим изданием для публикации историко-литературных документов. В изменившихся условиях во многих издательствах стали печатать ценные материалы, касающиеся жизни и творчества отечественных писателей (библиографические словари, хроники литературной жизни, летописи жизни и творчества писателей, авторские энциклопедии, неперіодические серии с подзаголовком “Исследования и материалы” и пр.), которые ранее зачастую издавались в “ЛН”.

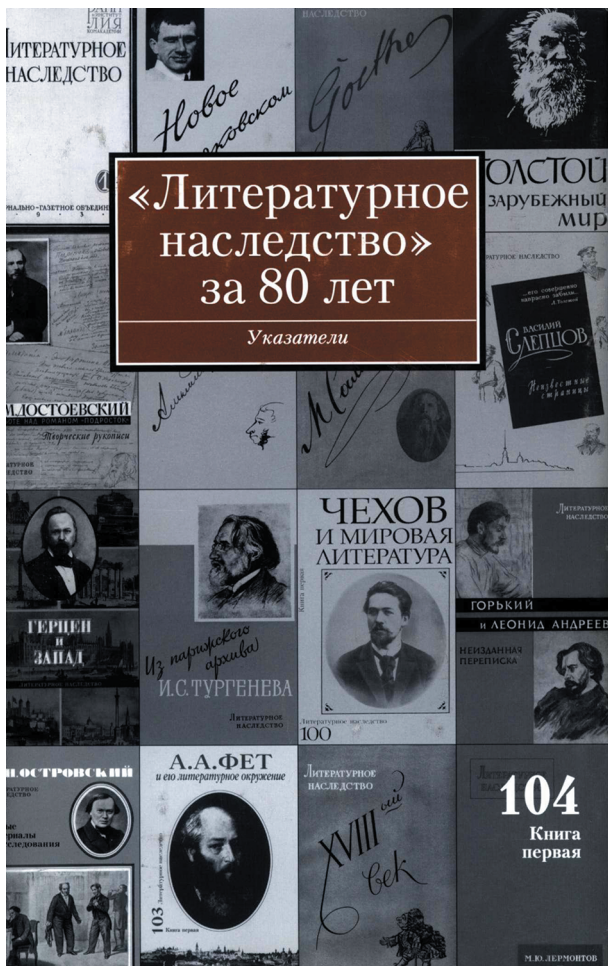


Том “Литературного наследства”, посвящённый русско-английским литературным связям

Сегодня можно с уверенностью говорить, что за последние два десятилетия кризис преодолён. Состав редакции “Литературного наследства” обновляется, коллектив авторов, сотрудничающих с изданием, пополняется. В 2016 г. в редколлегию серии впервые со дня её основания вошли на постоянной основе крупные зарубежные филологи-слависты С. Гардзонио, Р. Дэвис, Дж. Малмстад, Д. Рицци, Р.Д. Тименчик, М. Шруба, что несомненно ещё выше поднимает её международный престиж.

На современном этапе перед редколлгией “ЛН” стоят в основном традиционные задачи, но решает она их в радикально изменившихся условиях, когда потеряли силу прежние идеологические постулаты, приводившие к диспропорциям в проблемно-тематической стратегии серии. Целые пласты отечественной словесности стали доступны для публикации после отмены запретов цензурных инстанций на тематику исследований.

В XXI столетие “Литературное наследство” вошло фундаментальными проектами, вводящими



Том “Литературное наследство за 80 лет”

в научный оборот большой корпус не публиковавшихся прежде художественных, публицистических, эпистолярных текстов, которые позволяют глубже изучить творческие биографии и полнее осмыслить теоретические взгляды ведущих писателей XIX в.: “Неизданный Лесков” (т. 101, в 2 кн., 2000 г.), “И.А. Гончаров. Новые материалы и исследования” (т. 102, 2000 г.), “Чехов и мировая литература” (т. 100, в 3 кн., 1997–2005 гг.), “А.А. Фет и его литературное окружение” (т. 103, в 2 кн., 2008 г.).

Выпущенные ранее блоковские тома “ЛН”, основная подготовительная работа над которыми проводилась ещё в советское время, были и остаются гордостью и украшением серии (т. 89, 1978; т. 92, в 5 кн., 1980–1993). Тем не менее Серебряный век занял достойное место в программе “Литературного наследства” только в последнее десятилетие, о чём представляется полезным сказать несколько подробнее.

И.А. Бунину – крупнейшей фигуре как русской дореволюционной литературы, так и лите-

ратуры русской эмиграции, нобелевскому лауреату ранее был посвящён том “Литературного наследства” (т. 84, в 2 кн., 1973). В томе “И.А. Бунин. Новые материалы и исследования” (т. 110, в 4 кн., кн. 1, 2019 г.) впервые вводятся в научный оборот неизвестные тексты писателя и его неизданная переписка. Источниковую базу этого значительного проекта составляют рукописи из Русского архива в Лидсе (Великобритания); над подготовкой к печати уникальных материалов эмигрантской части архива Бунина продолжают работать учёные из России, Германии, Великобритании, Италии. Вторая книга этого тома выйдет в свет в 2022 г.

Впервые в центре внимания авторов “ЛН” оказалось “Эпистолярное наследие З.Н. Гиппиус” (т. 106, в 2 кн., 2018–2021 гг.), собранное не только по архивам Москвы и Петербурга, но также Великобритании и США. Изданные письма позволяют определить место Гиппиус в литературе модернизма, а также дают ключ к пониманию духовных, идейных и религиозных исканий целой эпохи.

Трудно переоценить значение опубликованных в последние годы изданий серии, посвящённых Андрею Белому. В том “Андрей Белый. Автобиографические своды” вошли два принципиально важных сочинения – “Материал к биографии” и “Ракурс к дневнику”, в которых содержатся ценные материалы о жизненном и творческом пути писателя (т. 105, 2016 г.). Том “Андрей Белый. Жезл Аарона: Работы по теории слова 1916–1927 гг.” систематизирует и вводит в научный оборот малоизвестный корпус стиховедческих трудов писателя (т. 111, 2018 г.). И, наконец, в конце 2020 г. результатом сотрудничества с учёными из Германии (Трирский университет; при поддержке Немецкого научного общества DFG) стала подготовка и публикация философского и культурологического трактата Андрея Белого “История становления самосознающей души” (т. 112, в 2 кн., 2020 г.), который с достаточными основаниями рассматривается многими литературоведами как крупнейшее достижение русского символизма в целом.

За 90 лет своего существования “ЛН” не стояло на месте, а “развивалось вместе со всем советским литературоведением, как одна из его составных частей”; воззрения на задачи и характер серии не были застывшими, раз навсегда установившимися; они менялись вместе с отечественной критикой и наукой о литературе “в поисках верной оценки сложных явлений культуры” [1, с. 70; 11, с. 161]. Сегодня, обращаясь к первым 50-ти годам истории “ЛН”, очевидно, что это время было периодом становления в условиях советской реальности “практической школы эдиционно-текстологической и комментаторской работы”, че-

рез которую прошла новая генерация историков литературы [1, с. 70]. Не миновав в первые трудные годы ошибок и заблуждений, о которых откровенно говорили легендарные создатели “ЛН” И.С. Зильберштейн и С.А. Макашин, редакционная коллегия серии тем не менее всегда добивалась впечатляющих достижений. Сегодня, когда “Литературное наследство” живёт и развивается, хочется надеяться, что свой 100-летний юбилей издание отметит новыми, не менее значительными проектами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Макашин С.А. “Литературное наследство”: страницы истории. Из архива С.А. Макашина (к 80-летию основания издания) // Русская литература. 2011. № 2. С. 63–98.
2. Московская Д.С. Из истории литературной политики XX века. “Литературное наследство” как академическая школа // Вопросы литературы. 2018. № 1. С. 296–333.
3. Московская Д.С. Из истории академической серии “Литературное наследство” (К 90-летию издания) // *Studia Litterarum*. 2021. Т. 6. № 4. С. 446–465.
4. Протокол заседания Президиума Редакционно-издательского совета АН СССР от 28 июня 1938 г. // Архив РАН. Ф. 454. Оп. 1.
5. Стенограмма заседания Учёного совета Института литературы АН СССР от 29 июня 1949 г. // Петербургский филиал Архива РАН. Ф. 150. Оп. 1-3812/5. Ед. хр. 17.
6. Зильберштейн И.С. Золотой юбилей “Литературного наследства” // Огонёк. 1982. № 32. С. 22–25.
7. Том 104: “Литературное наследство” за 80 лет: Указатели к томам 1–103 за 1931–2011 годы. Кн. 1. М.: ИМЛИ РАН, 2012; Кн. 3: Сводный именной указатель: А–Л. М.: ИМЛИ РАН, 2018; Кн. 4: Сводный именной указатель: М–Я – А–Z. М.: ИМЛИ РАН, 2018; Кн. 2: Указатель иллюстраций. М.: ИМЛИ РАН, 2021.
8. Протокол заседания Учёного совета Института литературы АН СССР от 25 июня 1947 г. // Петербургский филиал Архива РАН. Ф. 150. Оп. 1-3612/8. Ед. хр. 15.
9. Андроников И.Л. Издание высокого класса // Вопросы литературы. 1972. № 4. С. 123–132.
10. Баскаков В.Н. “Литературному наследству” – 50 лет // Русская литература. 1981. № 4. С. 201–216.
11. Ломунов К. Уникальное издание: К 50-летию “Литературного наследства” // Вопросы литературы. 1981. № 12. С. 148–171.
12. Щербина В.Р. “Литературному наследству” исполнилось 50 лет // Вестник АН СССР. 1982. № 7. С. 120–128.

ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ КАК НЕОТЪЕМЛЕМОЙ ЧАСТИ НИЗКОУГЛЕРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПОВЕСТКИ

© 2022 г. А. Г. Лисицын-Светланов^{a,*}, В. В. Романова^{b,**}

^a Институт государства и права РАН, Москва, Россия

^b Московский государственный юридический университет имени О.Е. Кутафина, Москва, Россия

*E-mail: Svetlanov@yust.ru

**E-mail: branchmp99@yandex.ru

Поступила в редакцию 01.09.2021 г.

После доработки 16.09.2021 г.

Принята к публикации 23.09.2021 г.

В статье рассматриваются актуальные правовые аспекты развития и регулирования атомной энергетики с учётом низкоуглеродной повестки. Широкие возможности атомной энергетики с точки зрения реализации задач, поставленных Парижским соглашением по климату, не вызывают сомнений. Электрическая энергия, вырабатываемая атомными электростанциями, относится к числу экологически чистых (низкоуглеродных). Задачам декарбонизации будет отвечать и производство водорода с использованием АЭС. В этой связи возникает необходимость анализа правового регулирования использования объектов атомной энергетики с точки зрения его соответствия новым реалиям. Изучение действующего правового обеспечения функционирования атомных объектов показало, что оно наиболее детализировано по сравнению с другими отраслями энергетики. В то же время унификация положений, регулирующих отношения в области производства, поставки, транспортировки, хранения водорода, получаемого на АЭС, пока не проводилась. Авторы обосновывают необходимость совершенствования правового регулирования в области использования атомной энергии на международном и национальном уровне, выделяют области, требующие унификации.

Ключевые слова: низкоуглеродная энергетика, парниковые газы, энергетическое право, атомное право, энергетический правопорядок.

DOI: 10.31857/S0869587322020062

Широкий спектр направлений использования атомной энергетики от производства электриче-

ской энергии на атомных электростанциях до изотопной продукции, применяемой в ядерной медицине для диагностики и лечения заболеваний, климатические цели, предусмотренные Парижским соглашением по климату, определяют дальнейшие перспективы и активизацию использования атомной энергетики. На это обращается внимание в публикациях Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ), Всемирной ядерной ассоциации, аналитических компаний и центров. В соответствии с последними ежегодными прогнозами МАГАТЭ, ядерная энергетика будет продолжать играть ключевую роль в мировой структуре производства низкоуглеродной энергии, а мировые мощности АЭС к 2050 г. практически удвоятся. Заявляется, что смягчение последствий изменения климата остаётся важнейшим фактором продолжения и расширения использования ядерной энергии [1].



ЛИСИЦЫН-СВЕТЛАНОВ Андрей Геннадьевич — академик РАН, главный научный сотрудник ИГП РАН. РОМАНОВА Виктория Валерьевна — доктор юридических наук, заведующий кафедрой энергетического права МГЮА им. О.Е. Кутафина.

ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

В списке стран, расширяющих свои ядерно-энергетические программы, самую верхнюю строчку занимает Китай, за ним следуют Россия с семью строящимися реакторами, Индия с шестью и Республика Корея с тремя. Больше всего действующих реакторов в настоящее время в США, Франции, Японии и Китае. В Китае эксплуатируется 38 ядерных энергетических реакторов и ещё 19 находятся в стадии строительства [2].

По данным Всемирной ядерной ассоциации, количество действующих ядерных энергоблоков в мире на сентябрь 2020 г. составило 441, их общая установленная мощность — 391.7 ГВт. Запланировано строительство ещё 106 ядерных реакторов (суммарная мощность 113.8 ГВт), в том числе в странах, где прежде отсутствовали АЭС — в Египте и Узбекистане. Такая возможность рассматривается и в Казахстане, Польше, Саудовской Аравии [3].

Аналитическая Компания GlobalData, отмечает, что растущий спрос на электроэнергию во всём мире и необходимость использования безопасных, надёжных и экономичных источников электроэнергии подталкивают страны к строительству новых АЭС. Тридцать две страны в настоящее время эксплуатируют атомные реакторы для выработки электроэнергии. В то время как в некоторых из них, например Армении и Словении, действует только один реактор, в других — десятки энергоблоков (в США — 95, во Франции — 57). США, Франция, Китай, Япония, Россия и Южная Корея располагают более чем 25 ГВт установленной мощности АЭС каждая. В Канаде и на Украине АЭС вырабатывают около 13 ГВт, в Великобритании, Германии, Швеции, Испании, Индии и Бельгии — 5–10 ГВт. Ещё в 16 странах имеется один или несколько реакторов с установленной мощностью от 0.4 до 4 ГВт. Несколько стран в период с 2020 по 2030 г. планируют вывод значительных мощностей АЭС из эксплуатации; к 2030 г. 12 стран, по их заявлениям, заметно сократят выработку электроэнергии на атомных станциях по сравнению с настоящим временем [4].

По данным отчёта Ежегодного статистического обзора мировой энергетики (BP Statistical Review), доля атомной энергии в мировом потреблении первичной энергии в 2019 г. составила 4.3%, в выработке электроэнергии — около 10.4%. В мире в целом на атомных станциях произведено 2796 млрд кВт.ч электроэнергии. По объёмам генерации Россия занимает четвёртое место после США, Франции и Китая [5].

Аналитический центр при Правительстве РФ констатирует, что атомная энергетика развивалась волнообразно: строительство ядерных реакторов в мире резко росло в 1960–1970-е годы, что

было связано с техническим прогрессом в этой сфере и ростом цен на нефть. Далее из-за снижения цен на углеводороды и аварий на АЭС в Три-Майл-Айленде (США) и Чернобыле (СССР) количество запусков новых станций в конце 1980-х и 1990-х годах резко сократилось. В 2000-х годах интерес к атомной энергетике в развивающихся странах дал очередной импульс отрасли, но после аварии на АЭС “Фукусима-1” (Япония) в 2011 г. её рост снова притормозился. В настоящее время определённый оптимизм в отношении перспектив развития атомной энергетике связан с климатической политикой, в рамках которой атомная электроэнергия считается низкоуглеродной. Вместе с тем заметное увеличение атомной генерации планируется только в странах Азии вследствие увеличения спроса на электроэнергию в этом регионе в совокупности с экологическими ограничениями и выводом из эксплуатации АЭС прошлых поколений в США и Европе [6].

Различные направления атомной энергетики являются предметом научных исследований специалистов разных областей знания. Справедливый интерес вызвали доклады, представленные на научной сессии Российской академии наук, посвящённой 75-летию атомной отрасли, в декабре 2020 г.¹ В Постановлении Общего собрания членов РАН от 8 декабря 2020 г. № 35 [7] отмечается традиционно тесное взаимодействие науки и атомной отрасли при планировании и выполнении фундаментальных, поисковых и прикладных исследований, подчёркивается, что инновационное развитие атомной отрасли обеспечивается благодаря таким научным направлениям, как ядерная физика, физика плазмы, физика лазеров, радиохимия, радиогеология, акустика и др. В постановлении указывается, что актуальной задачей развития ядерной энергетики является решение системных проблем: сокращение накопления отработавшего ядерного топлива, повышение эффективности использования урана, снижение объёмов радиоактивных отходов. Переход на двухкомпонентную ядерную энергетику на основе замкнутого ядерного топливного цикла с реакторами на быстрых и тепловых нейтронах позволит вывести эту отрасль на приоритетную позицию в общем энергобалансе ресурсов Российской Федерации, превратив её в ключевой элемент экологически чистой “зелёной” генерации.

¹ См., например, доклады: по атомно-водородной энергетике академика Н.Н. Пономарёва-Степного; по морской ядерной энергетике академика А.А. Саркисова, члена-корреспондента РАН Ю.Г. Драгунова и В.В. Петрунина; по ядерной медицине — академиком А.Д. Каприна и В.П. Смирнова; о роли радиобиологии и радиационной медицины в обеспечении защиты человека от воздействия ионизирующих излучений академика Л.А. Ильина и члена-корреспондента РАН А.С. Самойлова (“Вестник РАН”. 2021. № 5–6).

Учитывая, какое значение придаётся обеспечению безопасности на объектах атомной энергетики, на протяжении многих лет как на международном, так и на национальном уровне большое внимание уделяется нормативно-правовому обеспечению данной области. Современная низкоуглеродная повестка также стимулирует дальнейшее развитие атомного права.

МЕЖДУНАРОДНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В ОБЛАСТИ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Распространение атомной энергетики требует правового регулирования на международном и национальном уровне в соответствии с техническими достижениями в этой отрасли. Международно-правовая унификация в области использования атомной энергии наиболее детализирована по сравнению с другими отраслями энергетики. Направления международно-правовой унификации могут быть условно подразделены на следующие группы: базовые подходы к обеспечению ядерной безопасности, оповещение о ядерной аварии, гражданская ответственность за ядерный ущерб, физическая защита ядерного материала, обращение с радиоактивными отходами, обращение с отработавшим топливом.

Ключевым инструментом обеспечения энергетического правопорядка являются международные договоры. Для атомного права характерно использование всех видов международных соглашений: международные, межправительственные, межведомственные. Среди многосторонних межгосударственных соглашений следует отметить: Конвенцию о ядерной безопасности 1994 г. [8]; Конвенцию об оперативном оповещении о ядерной аварии 1986 г. [9]; Конвенцию о физической защите ядерного материала 1979 г. [10]; Венскую конвенцию о гражданской ответственности за ядерный ущерб 1963 г. [11]; Объединённую конвенцию о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами 1997 г. [12]; Конвенцию о помощи в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации 1986 г. [13].

Значение принятых конвенций для формирования и функционирования энергетического правопорядка огромно. Помимо основ правового регулирования в рамках сфер распространения ядерных материалов, они содержат требования к формированию национальных законодательств и полномочиям органов регулирования, управления, контроля (надзора). С учётом положений конвенций государствами-членами формировалась система нормативно-правового регулирования на национальном уровне.

Межправительственные соглашения в области использования атомной энергии охватывают различные направления сотрудничества. В них предусматривается взаимодействие в таких важнейших сферах, как проектирование и сооружение энергетических и исследовательских ядерных реакторов, разведка и разработка урановых месторождений, производство и использование радиоизотопной продукции в медицине, промышленности, сельском хозяйстве. Некоторые межправительственные соглашения касаются конкретных проектов, в том числе проектирования, строительства и эксплуатации атомных электростанций, сооружения центров ядерной науки и технологий [14].

Правовой анализ заключённых международных соглашений межведомственного характера показывает, что сотрудничество включает в себя в том числе разработку нормативно-правовой базы в области ядерной и радиационной безопасности, лицензирование деятельности по использованию атомной энергии в мирных целях, обеспечение безопасности при обращении с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом, надзор за учётом и контролем ядерных материалов и др. [15].

Несмотря на, казалось бы, достаточно полный охват вопросов международно-правового регулирования в области использования атомной энергии, новые задачи и возможности развития атомной энергетики, обусловленные климатической повесткой, пока не получили правового обеспечения. В этой связи для науки атомного права, как и энергетического права в целом, международное сотрудничество, проведение сравнительно-правовых исследований, научных мероприятий имеет огромное значение. Было бы полезным участие специалистов по атомному праву в междисциплинарных исследованиях. Этот вывод относится и к энергетическому праву в целом [16], соответствует задачам развития энергетического права с учётом целей перехода экономики на новый технологический уровень. В настоящее время ждут своего международно-правового решения вопросы о правовом режиме атомного водорода, атомной водородной инфраструктуры, включая трубопроводный транспорт.

ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В РОССИИ

В Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 г. отмечается, что среди крупнейших экономик мира топливно-энергетический баланс Российской Федерации — один из самых экологически чистых (низкоуглеродных). У нас более трети генерации электрической энергии приходится на атомную энергетику, гидроэнергетику и другие возобновляемые источ-

ники энергии, около половины — на природный газ [17]. По данным Государственной корпорации по атомной энергии “Росатом”, 2020 г. российские АЭС завершили абсолютным рекордом за всю историю существования российской атомной энергетики, выработав 215.746 млрд кВт·ч электроэнергии. Благодаря работе АЭС за прошедший год были предотвращены выбросы парниковых газов в объёме свыше 108 млн тонн. Сегодня на 11 действующих атомных станциях России, включая плавучую атомную теплоэлектростанцию (ПАТЭС), в эксплуатации находятся 38 энергоблоков суммарной установленной мощностью свыше 30.5 ГВт. Доля российских АЭС в энергобалансе страны выросла и составляет сейчас более 20%. Таким образом, каждая пятая лампочка в России даёт свет благодаря энергии, выработанной атомными станциями [18].

Формирование и развитие системы правового регулирования в области использования атомной энергии обусловлено положениями упомянутых выше международных конвенций, в которых Российская Федерация принимает участие. Национальное правовое регулирование в области использования атомной энергии наиболее детализировано по сравнению с иными отраслями энергетики с точки зрения обеспечения безопасности. Атомное регулирование реализуется на уровне федеральных законов, указов Президента РФ, постановлений Правительства РФ, приказов Ростехнадзора, иных федеральных органов исполнительной власти. Особенность правового регулирования отрасли — наделение ГК “Росатом” полномочиями по принятию нормативных правовых актов.

Среди федеральных законов следует отметить: Федеральный закон от 21.11.1995 № 170-ФЗ “Об использовании атомной энергии”, Федеральный закон от 09.01.1996 № 3-ФЗ “О радиационной безопасности населения”; Федеральный закон от 01.12.2007 № 317-ФЗ “О Государственной корпорации по атомной энергии “Росатом”», Федеральный закон от 05.02.2007 № 13-ФЗ “Об особенностях управления и распоряжения имуществом и акциями организаций, осуществляющих деятельность в области использования атомной энергии, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации”, Федеральный закон от 11.07.2011 № 190-ФЗ “Об обращении с радиоактивными отходами и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации”.

Основные направления национального правового регулирования в атомной отрасли включают базовые подходы к обеспечению безопасности при использовании объектов атомной энергии, корпоративное и имущественное регулирование и управление, вопросы радиационной безопасно-

сти. Сферы регулирования охватывают правовой режим объектов использования атомной энергии, правовое положение субъектов атомной отрасли, особенности договорного регулирования, государственного регулирования, управления, контроля (надзора).

Атомное право — один из наиболее полно сформированных институтов энергетического права [19]. Среди трудов российских учёных следует отметить труды А.И. Иойрыша, С.А. Малинина, В.А. Мусина, В.В. Романовой [20–24]. Предмет правовых исследований по атомному праву — как общетеоретические вопросы, так и отдельные аспекты правового регулирования, включая правовой режим атомных ледоколов, центров ядерной медицины, плавучей атомной теплоэлектростанции, вопросы гражданской ответственности за ядерный ущерб, экспорта урановой продукции. В то же время многие проблемы правового регулирования в рассматриваемой области остаются малоизученными. Остановимся на них подробнее.

НЕРЕШЁННЫЕ ЗАДАЧИ ПРАВОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Последние ежегодные прогнозы МАГАТЭ свидетельствуют, что ядерная энергетика будет продолжать играть ключевую роль в мировой структуре производства низкоуглеродной энергии, а мировые мощности АЭС к 2050 г. практически удвоятся [25]. В публикациях МАГАТЭ отмечается, что благодаря ядерной энергетике, работающей на основе переосмысленных моделей предоставления услуг, затраты на декарбонизацию экономики могут оказаться ниже, чем затраты, связанные с дальнейшим использованием органического топлива. Тем не менее переход на такие модели не может состояться до тех пор, пока правительства и другие заинтересованные стороны не предпримут меры по сокращению издержек и ускорению внедрения инновационных технологий. Необходимо, чтобы в общемировых усилиях по декарбонизации ядерная энергетика заняла полноправное место [26].

Среди новых направлений ядерной энергетики следует упомянуть сочетание АЭС с системами аккумулирования тепловой энергии и производство водорода с использованием ядерной энергии, с нулевым показателем выбросов. Эти технологии вполне конкурентоспособны с точки зрения затрат по сравнению с другими технологиями производства без выбросов двуокси углерода и потенциально могут конкурировать с паровой конверсией метана, получаемого из недорогого природного газа [27].

Производство водорода с использованием АЭС имеет значительные перспективы с точки

зрения содействия усилиям по декарбонизации экономики, но чтобы использовать этот потенциал, необходимо решить ряд задач, таких как определение экономической целесообразности включения производства водорода в более широкую энергетическую стратегию и проведение многих НИОКР [28].

В Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 г. отмечается, что основные проблемы и риски развития атомной энергетики связаны со сравнительно высокими затратами на обеспечение ядерной и радиационной безопасности и с необходимостью обращения с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами с учётом требований экологической безопасности. Производство водорода с использованием атомной энергии, разработка мер государственной поддержки создания инфраструктуры для транспортировки водорода и необходимой законодательной базы отнесены к стратегическим задачам развития энергетической отрасли. В утверждённом Распоряжением Правительства РФ плане мероприятий “Развитие водородной энергетики в Российской Федерации до 2024 года” отмечается, что наша страна обладает серьёзным потенциалом в этой области — близостью к рынкам сбыта водорода в Европе и Азиатско-Тихоокеанском регионе, ресурсной базой (запасы природного газа, нефти, угля, незагруженные мощности по производству электроэнергии) и научным заделом в сфере производства, транспортировки и хранения водорода. План мероприятий предусматривает разработку необходимой нормативно-правовой базы для атомно-водородной энергетики, так как содержащиеся в документах стратегического планирования “положения носят программный характер и не способны сами по себе обеспечить их исполнимость. Любой программный документ может быть реализован только при соответствующем правовом регулировании обозначенных в нём отношений. В этой связи стратегии и доктрины следует рассматривать лишь как первый шаг на пути формирования параметров правовой политики” [29].

Правовое обеспечение использования атомно-водородной энергии, в том числе производимой на объектах атомной энергетики, до сих пор фактически не разработано. Как на международном, так и на национальном уровне нет унифицированных определений понятия водорода, требований к правовому режиму атомного водорода как объекта отношений по его производству, поставке, транспортировке, хранению, требований к правовому режиму объектов, на которых атомный водород производится, с помощью которых транспортируется и хранится. Потребность в формировании соответствующей правовой базы отмечается в публикациях МАГАТЭ, в плане мероприятий по развитию водородной энергетики в

Российской Федерации. В этой связи задачи дальнейшего развития атомного права становятся особенно актуальными, что обуславливает необходимость проведения большого числа научных исследований, в том числе междисциплинарных. Это позволит сформулировать дополнения к действующей правовой базе, для отдельных направлений сформировать новые правовые основы с учётом специфики производимого энергетического ресурса, процессов производства, особенностей функционирования не только объектов использования атомной энергии, но и объектов транспортной инфраструктуры, хранилищ.

Таким образом, правовое обеспечение реализации поставленных перед ядерной энергетикой задач требует постоянного взаимодействия специалистов, с одной стороны, по атомному праву, с другой стороны, в области ядерной энергетики, в том числе при проведении научно-исследовательских работ, научных мероприятий. Это в свою очередь предполагает необходимость системной подготовки кадров в области атомного права, формирования и развития научных школ. Поэтому представляется целесообразным наладить конструктивное взаимодействие представителей научного сообщества, компаний атомной отрасли, развивать международное научное сотрудничество.

ЛИТЕРАТУРА

1. <https://www.iaea.org/ru/newscenter/pressreleases/soglasno-dokladu-magat-e-yadernaya-energetika-prodolzhit-igrat-klyuchevuyu-rol-v-proizvodstvenizkouglerodnoy-elektroenergii>
2. Бюллетень МАГАТЭ, ноябрь 2017 г.
3. <https://www.m.eprussia.ru/news/base/2020/3962253.htm>
4. <https://www.atomic-energy.ru/articles/2020/07/10/105308>
5. <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2020-full-report.pdf>
6. https://ac.gov.ru/uploads/2-Publications/energo/energo_sept_2020.pdf
7. Постановление общего собрания членов РАН от 8.12.2020 № 35 «О научной сессии общего собрания членов РАН “75-летие атомной промышленности. Вклад академии наук. Результаты и перспективы сотрудничества РАН и Госкорпорации “Росатом”» // <http://www.ras.ru/about/generalmeeting/meetingdecisions.aspx?page=1>
8. Бюллетень международных договоров. 2007. № 9. С. 3–14.
9. Ведомости Верховного суда СССР. 16 марта 1988 г. № 11. Ст. 168.
10. Ведомости Верховного суда СССР. 6 мая 1987 г. № 18. Ст. 239.
11. Собрание законодательства РФ. 29 августа 2005 г. № 35. Ст. 3588.

12. Собрание законодательства РФ. 1 мая 2006 г. № 18. Ст. 1908.
13. Ведомости Верховного суда СССР. 16 марта 1988 г. № 11. Ст. 169.
14. *Romanova I.V.* On the current trends of international treaties in the field of nuclear law with the participation of Russian Federation // *Czech Yearbook of Public and Private International Law*. Prague, 2020. P. 370–376.
15. Соглашение между Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору (Российская Федерация) и Службой радиационной защиты (Республика Замбия) о сотрудничестве в области регулирования ядерной и радиационной безопасности при использовании атомной энергии в мирных целях (совершено в Вене 17 сентября 2019 г.) <http://www.gosnadzor.ru/activity/international/agreements/>
16. *Лисицын-Светланов А.Г.* Энергетическое право: задачи дальнейшего развития отрасли // Сборник материалов международной научно-практической конференции. М.: Юрист, 2013. С. 10–15.
17. Распоряжение Правительства РФ от 09.06.2020 № 1523-р “Об утверждении Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года” // Официальный интернет-портал правовой информации. <http://www.pravo.gov.ru>, 11.06.2020
18. <https://www.rosatom.ru/journalist/news/rosenergoat-om-aes-rossii-zavershili-god-absolyutnym-rekordom-prevysiv-dostizheniya-sovetskogo-soyuza/>
19. Проблемы и тенденции правового регулирования в области использования атомной энергии / Под ред. В.В. Романовой. М.: Юрист, 2017.
20. *Иойрыш А.И.* Правовые проблемы мирного использования атомной энергии. М.: Наука, 1979.
21. *Иойрыш А.И.* Концепция атомного права. М.: Юнити-Дана, 2008.
22. *Малинин С.А., Мусин В.А.* Правовые проблемы морской атомной деятельности. Ленинград: Изд-во Ленинградского университета, 1974.
23. *Романова В.В.* Особенности государственного регулирования стандартизации в области использования атомной энергии // Вестник Нижегородской академии МВД России. 2018. № 1. С. 191–195.
24. *Романова В.В.* Правовое обеспечение Центров ядерной медицины: текущее состояние и задачи развития // Правовой энергетический форум. 2018. № 4. С. 8–13.
25. <https://www.iaea.org/ru/newscenter/pressreleases/soglasno-dokladu-magate-yadernaya-energetika-prodolzhit-igrat-klyuchevuyu-rol-v-proizvodstvenizkouglerodnoy-elektroenergii>
26. <https://www.iaea.org/ru/bulletin/yadernaya-energetika-i-perehod-k-ekologicheskii-chistoy-energii/yadernaya-energetika-kak-dvigatel-bolee-glubokoy-dekarbonizacii>
27. <https://www.iaea.org/ru/bulletin/yadernaya-energetika-i-perehod-k-ekologicheskii-chistoy-energii/yadernaya-energetika-kak-dvigatel-bolee-glubokoy-dekarbonizacii>
28. <https://www.iaea.org/ru/yadernaya-energetika-i-perehod-k-ekologicheskii-chistoy-energii/bolshe-chem-prosto-istochnik-energii>
29. *Лисицын-Светланов А.Г.* Параметры правовой политики в сфере энергетики // Правовой энергетический форум. 2020. № 2. С. 7–15.

ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ПУБЛИКАЦИОННАЯ ПОЛИТИКА И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ
АНТРОПОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В РОССИИ

© 2022 г. С. В. Соколовский

Институт этнологии и антропологии им. Н.Н. Миклухо-Маклая РАН, Москва, Россия

E-mail: SokolovskiSerg@iea.ras.ru; SokolovskiSerg@gmail.com

Поступила в редакцию 03.08.2021 г.

После доработки 20.10.2021 г.

Принята к публикации 30.10.2021 г.

В статье анализируются факторы, препятствующие ускоренному развитию инновационных направлений исследований в российской антропологии, в числе которых автор выделяет ориентацию на публикации в зарубежных высокорейтинговых журналах, работающих по бизнес-модели открытого доступа; поддержку и спонсирование российскими министерствами и фондами преимущественно прикладных исследований в ущерб развитию фундаментальных и инновационных направлений, что приводит к разрыву между языками экспертизы и фундаментальной науки и стагнации; слабую инфраструктурную поддержку инноваций и ориентацию на количественный аудит в оценке эффективности работы научных учреждений; недочёты в публикационной и регистрационной политике научных изданий. Автор рассматривает конкретные меры по исправлению сложившейся в стране политики в отношении социальных и гуманитарных дисциплин, предлагая учитывать новейшие тенденции в развитии издательского дела, регистрировании и лицензировании научных изданий, находить оптимальный баланс в поддержке естественно-научных, социальных и гуманитарных исследований.

Ключевые слова: социальные науки, гуманитарные дисциплины, российская антропология, мега-журналы, экспертное знание, язык экспертизы, электронные научные издания, аудит научных центров.

DOI: 10.31857/S0869587322020086

Идеалом научного знания с момента его зарождения служит универсальность. Законы физики не имеют национального характера, а если мы и говорим о французской или русской математике, то лишь в смысле наличия соответствующих школ и их историй, иными словами — биографий создававших эти школы исследователей и историй институций. “Русскость” или “француз-

скость” не затрагивает основ самой математики, её аксиоматики и логики. Эти основы потому и имеют универсальный характер, что они одинаковы для всех национальных школ и традиций.

В социальных науках и гуманитарных дисциплинах дело обстоит иначе. Этот весьма широкий круг научных дисциплин испытывает куда более сильное влияние идеологии. Здесь можно возразить, что биологические, точные и естественные науки также не свободны от этого влияния. С таким возражением необходимо согласиться. Вспомним хотя бы историю генетики или кибернетики в нашей стране. Однако то обстоятельство, что развитие этих наук было существенно заторможено, ещё не свидетельствует о том, что это торможение отразилось на предмете данных дисциплин, как можно было бы утверждать, если бы речь вдруг зашла не о влиянии на обстоятельства их развития (социально-политический контекст как внешний фактор), а о формулировании закономерностей в их теориях и концепциях. Идеи известного борца с хромосомной теорией наслед-



СОКОЛОВСКИЙ Сергей Валерьевич — доктор исторических наук, главный научный сотрудник ИЭА РАН, главный редактор журнала “Этнографическое обозрение”.

ственности, провинциального агронома Т.Д. Лысенко, например, были всё-таки разоблачены как псевдонаучные.

Помимо трансформирующего влияния идеологии и политического контекста предмет социальных и гуманитарных дисциплин имеет региональный (национальный) характер, отражающий специфику тех культур и обществ, которые оказываются основными объектами изучения. Никто не станет отрицать, что нормы и ценности, негласные правила и стереотипы восприятия, повседневные практики меняются от общества к обществу, а дисциплины, сделавшие такие общества предметом своего изучения, формулируют гипотезы и предлагают концепции общественного устройства, которые по необходимости отличаются от гипотез и концепций их зарубежных соседей, поскольку должны адекватно схватывать наблюдаемую реальность. Антропология¹ изначально создавалась как дисциплина, призванная описывать подобные различия, однако аргументированная критика этого кросскультурного проекта в 1970–1980 годы привела к его постепенному свёртыванию и замене так называемыми региональными исследованиями (*area studies*).

Если вести речь о современных социальных науках и конкретнее — о судьбе российской антропологии (этнологии) в её нынешней ситуации, то собственно политическую идеологию, остающуюся, впрочем, весьма существенным фактором, в рамках данного обсуждения из-за очевидности её влияния можно не рассматривать. С этим влиянием отечественные исследователи научились справляться, используя различные и уже достаточно хорошо описанные стратегии. Существует, однако, ещё один слой идеологии — *интрадисциплинарный*, определяемый системой ценностей и нормами научной дисциплины, разделяемыми её адептами и профессиональным сообществом в целом. Влияние этого слоя не столь очевидно и обнаруживается лишь при конфликте ценностей, возникающем в ходе взаимодействия национальной традиции с наднациональными нормами международного сообщества, его пуб-

ликационной и научной политикой. С одной стороны, сочетание давления политической и интрадисциплинарной идеологии с языковым барьером создаёт существенные препятствия для равной конкуренции с англоязычными коллегами в профессиональных международных журналах. С другой стороны, давление, навязываемое неолиберальной экономикой с её критериями постоянного роста и аудита, столь высоко, что мне неоднократно приходилось наблюдать ситуации, когда даже в журналах, публикующих статьи на нескольких европейских языках, наши коллеги из Франции и Германии выбирали не свой национальный язык, а английский, поскольку опубликованные на нём статьи ожидаемо набирают больше цитирований и получают в результате более высокий импакт-фактор по сравнению с работами, опубликованными на родных языках. Однако гуманитарии (так в дальнейшем для краткости я буду называть представителей социальных и гуманитарных дисциплин) отстают по всем показателям от своих коллег по академии (медиков, биологов, математиков, физиков, химиков, экономистов), конечно же, не из-за языкового барьера, который влияет приблизительно одинаково на представителей любых дисциплин, а по причине различий в стилях аргументации и письма — как раз тех, что обусловлены, скорее, историческими традициями, местными нормами и стилями письма. Именно в них проявляются собственно идеологические влияния, о которых шла речь выше.

МЕГАЖУРНАЛЫ И ПУБЛИКАЦИОННАЯ ПОЛИТИКА

“Негуманитариям” помогает, конечно, и сам жанр публикаций, принятый в профильных журналах с его стандартной структурой “гипотеза — материалы и методы — анализ результатов — обсуждение — заключение”, иногда предваряемой кратким обзором литературы по проблеме. Попытки внедрить эту структуру в гуманитарные журналы, в тех случаях, когда они предпринимались², породили бледные и шаблонные ученические тексты, а сами журналы, специализирующиеся на этом жанре, остаются на нижних ступенях рейтингов и выстраиваются по откровенной бизнес-модели, где собственно научное содержание отходит на второй план и к нему предъявляются менее строгие требования. Последнее, впрочем, справедливо даже для самых высокорейтинговых

¹ Я использую это понятие в качестве родового, объединяющего социально-культурную, лингвистическую (так называемую этнографическую фольклористику) и биологическую (физическую) антропологию со всеми их специализациями, включающими среди прочих экономическую, политическую, медицинскую и городскую антропологию. Под термином “этнография” подразумевается обозначение одного из антропологических методов полевых исследований, построенного на длительном включённом (участвующем) наблюдении. В истории этих дисциплин данные термины использовались и с другими значениями, неоднократно проанализированными во множестве работ по истории антропологии. Термин “этнология”, с моей точки зрения, тесно связанный благодаря предмету этой дисциплины либо с имперским, либо с националистическим проектом, становится сегодня историзмом и постепенно выходит из употребления.

² Чтобы не создавать антирекламы, я не стану приводить примеры русскоязычных журналов с такого рода инструкциями для авторов, однако каждый из читателей сможет персонально убедиться в их наличии, просмотрев пару десятков рекомендаций для авторов на сайтах университетских журналов по гуманитарным и социальным наукам.

международных мегажурналов, публикующих работы по естественным наукам.

Финский исследователь научной информации Бо-Кристер Бьёрк определяет мегажурналы как “рецензируемые академические журналы открытого доступа, задуманные изначально как значительно более объёмные, нежели традиционные журналы, за счёт снижения [критериев] отбора принимаемых статей” [1; курсив мой — С.С.]. Аналитики предложили ещё одно определение мегажурналов, важное для понимания тенденций развития естественно-научной печати: «Это крупномасштабные широкоохватные журналы, функционирующие по бизнес-модели открытого доступа (с взиманием платы за редакционную подготовку статей) и использующие новаторский тип рецензирования, который фокусируется на “здоровом смысле” [soundness] и исключает оценки новизны или важности» [2; курсив мой — С.С.], что дало им основание назвать эту модель “академической свалкой” (*academic dumping ground*). Ещё одно определение перечисляет те же особенности установленного в мегажурналах стандарта и обусловленного им снижения требований к уровню статей [3]. Низкий уровень отсева работ по сравнению с традиционными журналами позволил критикам обозначить рецензирование в них как “*peer-review lite*” [4] — по аналогии с *Coca-lite* — кока-колой для диабетиков, а сами мегажурналы — “коровами, доящими наличностью” (*cash cows*). Сегодня в области естественных и точных наук существует около двух десятков мегажурналов, работающих по бизнес-модели.

Один мегажурнал публикует в среднем по 2.5 тыс. статей ежегодно (традиционные журналы за тот же период — редко более сотни, если выходят раз в два месяца и, соответственно, 150–200, если издаются ежемесячно). Будучи журналами открытого доступа, мегажурналы обычно используют систему потоковой публикации: поскольку онлайн-издание поступающих статей осуществляется непрерывно, разделение на выпуски имеет условный характер, и такие выпуски часто не имеют номеров. Среди них есть и абсолютные гиганты. Например, только за 2017 г. топовые мегажурналы открытого доступа “PlosONE” и “Scientific Reports” опубликовали в совокупности 41 175 статей [5] — примерно столько же, сколько 200 традиционных ежемесячных журналов³. Среди журналов, которые с большой натяжкой можно отнести к гуманитарному профилю, есть всего один мегаформатный — ежемесячный журнал от-

крытого доступа “Sustainability”⁴, опубликовавший, к примеру, только в своём декабрьском выпуске 2018 г. 529 статей (в апрельском выпуске 2021 г. — 494 статьи); за 2019 г. в нём увидели свет около 7 тыс. статей. Для сравнения: “Этнографическое обозрение” публикует немногим более 70 статей в год, отбраковывая в результате рецензирования около 60% поступлений⁵. Добавлю, что в российском журнале авторы публикуются бесплатно, в то время как, например, в “Sustainability” стоимость редакционной подготовки (*Article Processing Charge* — APC), оплачиваемая авторами одобренных к публикации статей, составляет около 2 тыс. долл., а уровень отсева — не более 30%. Именно поэтому бизнес-модель мегажурналов именуют золотым стандартом открытого доступа. Золотым он оказывается не столько потому, что научная значимость его публикаций превосходит другие журналы, а по банальным экономическим показателям, поскольку выпуск даже одного номера журнала, содержащего 500 статей, приносит издателям доход (за минусом расходов на оплату редакторов) почти в 1 млн долл., и таких выпусков в год в случае топовых мегажурналов осуществляется почти сотня. Быстрый рост объёмов публикаций в мегажурналах объясняется их бизнес-моделью, в которой, в отличие от традиционных журналов, затраты окупаются немедленно, тогда как в последних они, как правило, не окупаются вообще, поскольку публикации в традиционных журналах бесплатны для авторов и их окупаемость зависит от числа подписчиков и тиража, а не от числа публикующихся в них авторов. Именно в силу таких различий между традиционными и мегажурналами даже относительно недавно стартовавшие мегажурналы типа “PeerJ” — издания открытого доступа, специализирующиеся на публикациях в области медицинских и биологических наук, — быстро завоёвывают своё место на рынке научных публикаций.

Вполне понятно, что при таких публикационных темпах, которым помогают стандартизованные схемы написания статей и ослабленные критерии отбора и качества, гуманитариям, не имеющим мегажурналов, специализирующихся на публикациях в их дисциплинах, не судьба догнать естественников по универсальной шкале оценок, предлагаемой самими издателями, раскручивающими маховик бизнес-модели. Означает ли это,

³ Борьба мегажурналов за лидерство на рынке публикаций возникла не сегодня: в сентябре 2016 г. журнал “Scientific Reports” обогнал “PlosONE”, опубликовав 1940 статей по сравнению с 1756 работами конкурента; в августе того же года эти показатели составляли 1691 и 1735 статей соответственно [4].

⁴ Журнал публикует работы по экологии человека, то есть по тому разделу наук, который в некоторых классификациях научных областей, например, во французской, относится к наукам о человеке. Жанр и стандарт публикуемых в нём статей, однако, до мелочей совпадают с принятыми в мегажурналах естественно-научного профиля.

⁵ Такой процент отсева является нормой для традиционной журнальной модели, поскольку экономический стимул “больше статей — выше доходность” в этой модели, в отличие от мегажурналов, сознательно избегается.

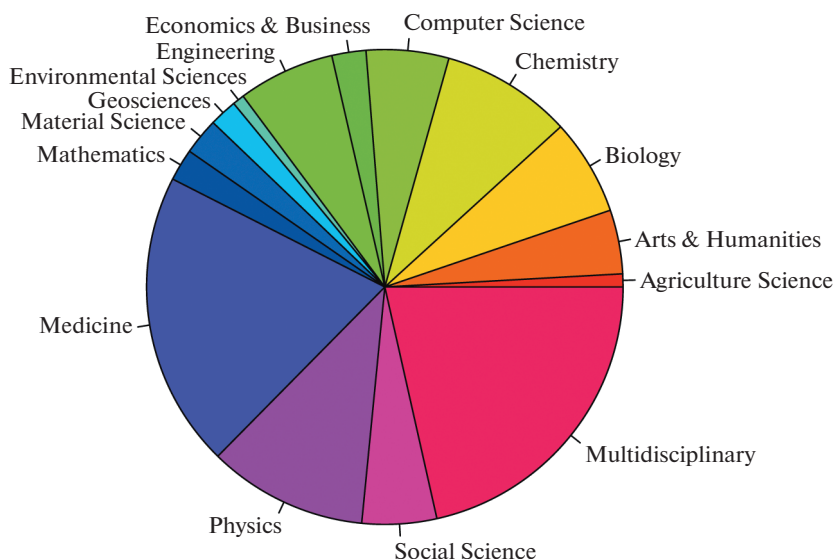
что гуманитарии работают меньше и хуже? Если полагаться на их рейтинги (сегодня нередко определяющие их зарплаты), то да. Между тем жанры и модели публикаций в этих двух сравниваемых областях различаются столь существенно и общих критериев для такого сравнения столь мало, что начинает казаться, что нас принуждают сравнивать зелёное с горячим. Российское Министерство науки и высшего образования и академические институты, в составе которых работают представители обоих профилей (гуманитарии и естественники), тем не менее измеряет одним аршином и биологов, и историков, наделяя одинаковыми баллами и тех, кто публикуется в журналах естественно-научного профиля, и тех, кто по роду занятий может публиковать результаты своих исследований только в гуманитарных журналах. Помимо того, что к гуманитарным статьям в традиционных журналах предъявляются кроме научной “здравости” критерии новизны и актуальности, а также оценка, будет ли такая публикация интересна для профессионального сообщества (этот вопрос, как отмечают критики, вовсе не задают в мегажурналах; [4]), известно, что абсолютное большинство гуманитарных статей имеет одного-двух авторов, в то время как статьи “естественников” готовятся авторскими коллективами, где одни отвечают за сбор материалов, другие за их статистическую обработку, третьи обеспечивают структуру и логику изложения, четвёртые (как правило, так называемые *native speakers*, хорошо владеющие нормами английского письменного) — языковую грамотность и т.п., так что нагрузка на каждого по сравнению с их коллегами-гуманитариями снижается в разы.

Напомню, что в случае “естественников” речь идёт о вполне стандартной, написанной по заранее известному шаблону статье, основную трудность для подготовки которой представляет сбор материала по конкретной программе. Вся творческая и интеллектуальная энергия здесь сосредоточивается на разработке такой (нередко рассчитанной на годы) программы, а основной технической трудностью оказывается поиск источников для оплаты затем уже вполне налаженной машины по производству текстов и их публикации. Интеллектуальный уровень такой статьи становится производным от интеллектуального уровня программы и сам по себе не требует дополнительных усилий. Поскольку новизна и актуальность исследования в мегажурналах как критерии отбора не используются, вклад таких статей в прогресс конкретной дисциплины остаётся под вопросом. Публикация превращается в единицу отчётности, которая рассматривается аудитом как неременная составляющая неолиберальной модели развития науки, а значительная доля ресурсов самой научной программы уходит из страны за рубеж и

перекачивается в карманы издателей мегажурналов.

Попытка внедрить бизнес-модель в издание гуманитарных журналов привела либо к её провалу, либо к серьёзной адаптации. Снижение критериев отбора и качества в данном случае было отвергнуто как плохой выбор. “SAGE Open” пришлось резко снизить стоимость APC, а журнал “Open Library of the Humanities”, задуманный как “PlosONE” для гуманитариев, вообще отказался от этой бизнес-модели, используя взамен неё членские взносы и средства спонсоров [4].

Антропология как дисциплина, к её счастью или несчастью, оседлала сразу нескольких коней: часть её субдисциплин имеет прописку по гуманитарному профилю, другая относится к социальным наукам, наконец, третья, по рейтингам наиболее успешная, использует площади журналов биологического и медицинского профилей. Коллективы академических институтов, среди специализаций которых есть и антропология, и этнология, вполне отражают эту разделённость на “науки” (*sciences*) и “искусства” (*arts and humanities*), однако в рамках этого и похожих диверсифицированных коллективов используется единый стандартизованный способ оценки работы его членов, подчиняющийся принципу “один коллектив — один стандарт”. Неолиберальная экономика и главный инструмент её политики в области отечественной науки — соответствующее министерство — рассматривают её как отрасль производства, продуктом которой являются знания. А раз есть производство и продукт, то у него есть стоимость на рынке, хотя и зависящая от рыночных спекуляций, но как раз по этой причине нуждающаяся в регулировании. К тому же бюрократ склонен действовать по шаблону, поскольку это экономит его собственные усилия, хотя и создаёт трудности для других участников процесса. В силу этого по бюрократическим меркам равного и якобы “справедливого” отношения к рейтингам естественно-научных и гуманитарных публикаций статьи, опубликованные в мегажурналах, вопреки очевидным для специалистов сниженным критериям отбора и качества, в министерствах ценятся выше десятка гуманитарных статей в журналах с традиционно высокими требованиями к новизне и качеству. Отечественная наука в результате наносится двойной ущерб: из её бюджета изымаются значительные средства, уходящие в карманы зарубежных издательских бизнес-агентств (даже цифровая регистрация статей и книг, опубликованных в России, например, присвоение уникального цифрового кода, осуществляется за счёт покупки пакетов DOI у частной канадской компании), а сама стандартизация публикаций в мегажурналах с исключением из требований к публикуемым текстам крите-



Относительная доля научных публикаций по 15 тематическим группам
 Источник: Microsoft Academic Search, 2014; DOI: 10.1371/journal.pone.0093949.g003.

рия новизны устраняет стимул для развития новых направлений.

Популяризации антропологических знаний и развитию гуманитарного знания не способствует и консервативная установка бывшей Российской книжной палаты (её функции недавно перешли к Российской государственной библиотеке, однако политика в данном отношении пока не изменилась), отказывающейся регистрировать мультимедийные электронные книжные издания, рынок которых во всём мире стремительно развивается. Для антропологии и многих других гуманитарных дисциплин этот издательский формат подходит наилучшим образом не только потому, что ускоряет и удешевляет сам издательский процесс и экономит бумагу (это по-настоящему “зелёная” технология, действительно содействующая улучшению экологии и экономии ресурсов), — он позволяет включать в издание иллюстративные аудио- и видеоматериалы (при желании — даже 3D-презентации), столь необходимые для качественного этнографического описания. Ещё один плюс таких изданий — демократизация доступа к научным знаниям, поскольку они могут практически мгновенно размещаться как на сайтах соответствующих научных центров, так и в коллекциях библиотек страны. При этом никакой речи о снижении требований к научному уровню таких изданий не идёт, так как они проходят столь же тщательное рецензирование и утверждение на учёных советах, как и бумажные монографии и сборники статей. Тем не менее министерство не желает рассматривать эти публикации как отчётные, поскольку они не регистрируются палатой, а палата опирается на сложившуюся прак-

тику, заявляя, что электронные издания — не её профиль. В сущности, причина тут — бюрократическая косность, поскольку разумных аргументов для обоснования такой позиции ни от министерства, ни от палаты до сих пор не прозвучало, да их, как представляется, невозможно изобрести. Бюрократизация некоторых аспектов оценки научных результатов, таким образом, становится тормозом развития научных знаний, которым и министерство, и палата по своим целевым функциям должны были бы всячески содействовать.

ЭКСПЕРТ ИЛИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬ?

Бюрократизация науки — тема, заслуживающая отдельного рассмотрения. В рамках данной статьи уместно отметить лишь некоторые из её стратегий, наиболее эффективными из которых, пожалуй, становятся попытки превратить исследователя в эксперта, а академическую науку, особенно в случае наук социальных, — в сугубо прикладную экспертизу. Такое отношение обусловлено как сформировавшимся в неолиберальной модели управления наукой подходом к знанию как к продукту, вписанному в идеологию экономики знаний, так и сугубо бюрократическими попытками количественной оценки прироста знаний в рейтинговом и стоимостном выражении, важным параметром которого оказывается их эффективность, ярче и быстрее всего проявляющаяся именно в экспертном знании. Между тем следует помнить, что эксперт отвечает совсем на иные вопросы, нежели исследователь, и, в отличие от последнего, он не ставит их сам — их ставит перед ним заказчик. И хотя роли эксперта и ис-

следователя могут выполняться одним и тем же человеком, результаты его деятельности в этих двух ипостасях будут отличаться и по языку, и по жанру: продукт экспертной деятельности — заключения, докладные записки, доклады, отчёты; исследователь же излагает результаты своих поисков в научных статьях и монографиях. Целью первого остаётся приложение готового знания, целью второго — развитие этого знания и получение нового.

Эксперт выступает как специалист по диагностике ситуаций и разработке сценариев. Выбор и реализация конкретного сценария в его обязанности не входят, и он не несёт никакой ответственности, за исключением репутационного риска, за практическое воплощение одного из предложенных им сценариев, даже если тот завершится провалом. Но даже риск утраты репутации нивелируется отчуждением результатов работы эксперта: в отличие от публикации научной статьи или монографии, на которых стоит имя исследователя и заимствования из которых без соответствующих ссылок рассматриваются как плагиат и наказываются, экспертные записки и доклады, попадая в руки заказчиков и исполнителей, как правило, трансформируются и на уровне языка, и на уровне практических действий, а ссылки на источник здесь вовсе не обязательны и возникают обычно лишь когда заказчик желает разделить ответственность за провал. Переписывание рекомендаций эксперта обычно происходит из-за нестыковки его интересов и языка с интересами и языком заказчика. Эксперту приходится искать компромисс между языком науки и языком заказчика и каждый раз адаптировать под него научные терминологию и систему понятий.

В отличие от этого, исследователь пользуется тезаурусом своей дисциплины и разрабатывает её средства для описания новых проблем и ситуаций. Его мало волнует внятность разрабатываемой им системы понятий для неспециалистов, поскольку его адресная аудитория — коллеги, здешние и зарубежные, а в качестве “практической” проверки предлагаемого им подхода или решения выступает способность разрабатываемых им концептов схватывать описываемую реальность или предоставлять решение конкретной научной проблемы.

Работа эксперта с языком науки выглядит иначе. Ему не нужно разрабатывать новые концепты для отражения нерешённых научных проблем. В его задачи входит адаптация уже разработанных систем понятий и терминосистем к языку практиков. Далеко не каждая дисциплина располагает средствами перевода на язык администрирования или на обывенный язык. Антропология (этнология, этнография) по факту своего рождения в качестве прикладной дисциплины в рамках им-

перского и/или национального проектов такими языковыми средствами располагала изначально, однако с развитием и дифференциацией её знания сложилась ситуация, в результате которой сегодня далеко не каждая антропологическая субдисциплина имеет собственные средства популяризации сложно устроенного знания и интерпретации своих концепций. В результате примерно с середины прошлого века мы наблюдаем увеличение разрыва между языками администрирования и научными профессиональными словарями, не говоря уже о понятиях обывенного языка, на которые администраторы обычно опираются в ситуациях непонимания.

Примером такого эзотерического языка в недавней истории отечественной этнологии может служить теория этноса Ю.В. Бромлея с её различением этноса, этникоса, метаэтнической, суперэтнической и этноконфессиональной общностей и предложенной им терминосистемой для обозначения этнических процессов и их характеристик, где помимо уже привычных и освоенных ассимиляции и аккультурации появились “этногенетическая миксация”, “этническая сепарация”, “этногенетическая парциация”, “межэтническая консолидация”, “этносоциальный организм” и прочие терминологические новации [6], чиновниками так и не освоенные, хотя и без особых усилий переводимые на обывенный язык как процессы объединения, разделения и смешения этнических сообществ.

Разделение языков, умений, задач, распределение ролей между экспертом и исследователем не представляло бы особой проблемы, поскольку отражает стандартную ситуацию разделения труда. Однако бизнес-модель, продвигаемая неолиберальной бюрократией по всему миру как успешная форма управления наукой, в области социальных и гуманитарных дисциплин приводит лишь к взвинчиванию объёмов публикаций (с неизбежным падением их качества) и росту объёмов отчётности, поскольку в публикационном бизнесе, как и во всяком прочем, затраты предполагают аудит эффективности расходов. Всё это приводит к постепенной утрате доверия к науке со стороны общества, грозящим новым средневековьем [7].

В одном из первых исследований роста численности научных публикаций в мире, написанном ещё в начале 1960-х годов, его автор отмечал, что их количество росло в течение предшествующих исследованию трёх веков экспоненциально, со скоростью около 7% в год, и удвоением их числа каждые 10–15 лет [8], в то время как критическая оценка результатов этого публикационного вала постоянно отставала с растущим разрывом между возможностями критической оценки со стороны профессионального сообщества и появ-

лением всё новых и новых публикаций. Автору однажды довелось слышать ответ на подобную критику, высказанную ведущим научным сотрудником одного из академических институтов в адрес своей подчинённой, замечательно отражающий дух этой гонки. На вполне справедливые замечания она ответила: “Если я начну исправлять прежние ошибки, у меня не останется времени на то, чтобы делать новые”.

В мировой науке существуют по меньшей мере три попытки сглаживания негативных эффектов количественного аудита в науке, опирающегося на число и рейтинг публикаций: британская (*bench-marking*), в которой качество и уровень работы научных центров и университетов оценивают приглашённые независимые зарубежные коллеги — лидеры в соответствующих дисциплинах; американская, купирующая давление аудита с помощью пролиферации фондов и программ поддержки научных исследований с весьма либеральной отчётностью; французская, делающая ставку на государственное планирование и поддержку науки (её оборотная сторона — жёсткие критерии индивидуальных контрактов, часто принуждающие талантливых учёных искать возможности работы за рубежом). Германская модель, как, впрочем, китайская и японская, с моей точки зрения, более или менее успешно сочетает отдельные аспекты трёх названных стратегий поддержки науки, в то время как российская в последнее время сделала ставку на количественные методы аудита, из-за чего рядовой исследователь академического института теряет ежегодно до 150 часов рабочего времени на отчётность при растущем из года в год числе её форм вместе с необходимостью вносить свои публикации в разнообразные журнальные базы, включая РИНЦ. Всё это отнимает время от основной программы исследований, а аудит по числу, но не по качеству (выше мы уже видели, что наличие публикаций в высокорейтинговых мегажурналах не служит гарантией качества) ориентирует начинающего исследователя на бесконечное повторение проверенного и пройденного, так как критерий новизны к этим публикациям не применяется.

БАРЬЕРЫ И СИМУЛЯКРЫ

Новое в виде новых знаний, исследовательских направлений или развития пока отсутствующих в стране антропологических субдисциплин и специальных областей исследований возникает не на пустом месте — оно нуждается в соответствующих ресурсах и инфраструктуре. Гуманитарные и социальные исследования по сложившейся ещё в советские времена дурной традиции развиваются на основе бюджета, на порядки уступающего бюджетам естественных наук, и именно поэтому, если говорить о внешнеполитической

повестке, постсоветские элиты не могли справиться, не прибегая к силовым методам, с так называемыми цветными революциями, и именно поэтому в мире слабеют позиции русского языка, а во внутривнутриполитическом плане явно пробуксовывают демографическая, региональная и социальная политика, требующая развития фундаментальных знаний об обществе и его культуре. Институализация новых направлений обычно сопряжена с общественным интересом и политической волей, которые при профессиональном администрировании позволяют создавать необходимую инфраструктуру — разработку и введение соответствующих лекционных курсов, специализаций, кафедр, факультетов, создание научных обществ, журналов и, наконец, профильных научных центров и исследовательских институтов. Для всего этого необходимы финансовые вложения, которые под новые направления выделяются в режиме ручного управления, то есть произвольно.

В случае российской антропологии именно отсутствие профессионализма в управлении гуманитарными дисциплинами лежит в основе её основной болезни — опасной близости к власти, обуславливающей преимущественно экспертный и идеологический, а не исследовательский характер её знаний и устремлений. Значительная часть ответственности лежит, впрочем, на самом профессиональном сообществе, не умеющем, к сожалению, противостоять пока весьма поверхностным представлениям об устройстве социальной и лингвокультурной реальности со стороны заказчиков и потребителей этих знаний. В такой ситуации существует несколько порочных кругов: финансирование гуманитарных наук по остаточному принципу вынуждает их представителей заниматься лучше оплачиваемыми прикладными исследованиями (то есть работать на компромиссном языке экспертизы в ущерб фундаментальным исследованиям). Это отнимает время у проектов, нацеленных на поиск нового, одновременно способствуя стагнации знаний обществovedческого характера, и мешает популяризации более адекватных, но плохо усвоенных чиновниками и публикой знаний. А поскольку заказчики экспертизы основываются на неспециальных знаниях, циркулирующих в обществе, их постановка задач изначально не соответствует не только мировому уровню знаний в данной области, но и специальному исследовательскому знанию, накопленному в рамках конкретной национальной научной традиции. В некоторых социальных и гуманитарных дисциплинах вырастают целые поколения учёных, знакомых только с тезаурусом экспертного знания, напомним, являющегося компромиссом между научным и публичным, то есть заведомо устаревшим. В случае российской антропологии, судя по потоку публикаций о

“межнациональных отношениях” и “межэтнических конфликтах”, можно констатировать, что такой компромиссный язык экспертизы с очевидностью доминирует. Он вытесняет собственно исследовательскую повестку, смещая проблематику антропологических исследований в направлении прикладных “разработок основ” культурной, языковой, “национальной” политики, или, как в случае региональных центров в республиках, — в направлении поисков древних корней и других способов прославления региональных языков и культур, необходимых для воспроизводства национализма региональных элит как основы их власти.

Оба этих проекта — имперский и националистический — питаются идеями и выстроены на основе подходов XIX в., вполне адекватно отражающих уровень знаний российской публики в данной области, но совершенно неадекватных нынешним реалиям. Они продолжают эффективно обслуживать соответствующие дискурсы и производить разнообразные симулякры, якобы призванные эти реалии объяснять. К таким идеологическим симулякрам в рассматриваемой здесь области относятся так называемые “межэтнические отношения”, включая “этнические конфликты”, или (в советский период существования этнологии) “дружба народов” и т.п.⁶ Сложившиеся формы дискурса предлагают неверные интерпретации конфликтных событий, чему немало способствует дискурс такой российской дисциплины, как “этноконфликтология”⁷. Затрачиваемые на реализацию такого рода прикладных проектов время и энергия сокращают и без того скромную ресурсную базу для осуществления инновационных направлений исследований.

Попытки навязать гуманитарному знанию систему оценок, разработанных для естественнонаучных публикаций, приводит к инфляции его ценностей: место оценки оригинальности и глубины занимают рейтинговые публикации в вы-

строенных по бизнес-модели мегажурналах, а успехом становится не появление новой, убедительной и влиятельной концепции, а размещение в каком-нибудь из топ-журналов написанной по шаблону статьи. Частные зарубежные компании получают сверхприбыли не только за счёт взимания платы за публикации — рейтинги этих публикаций и доступ к соответствующим зарубежным базам, оценки которых считаются российскими чиновниками в министерствах и фондах единственно легитимными, осуществляются также за счёт российской казны или подписчиков.

Аудит (всё новые отчётные формы, придумываемые и внедряемые отечественными министерствами, фондами, академиями, исследовательскими институтами и университетами) отнимает не менее 10% рабочего времени, которое могло бы быть потраченным на исследования⁸. Может быть, поэтому российская антропология сегодня не может гордиться достижениями мирового уровня⁹, за исключением редких находок, какой стало обнаружение пальцевой фаланги представителя рода *Homo* в Денисовой пещере.

Ресурсы, финансовые, временные и организационные, и без того в случае гуманитариев не слишком богатые, распыляются на реализацию

⁸ Некоторые российские гранты, направленные на поддержку исследований, требуют ежеквартальной отчётности по сложным формам, в то время как, например, индивидуальные гранты известного фонда для поддержки антропологических исследований Wenner Gren вообще не требуют отчётов; получившим такой грант учёным необходимо лишь давать в публикациях стандартную ссылку на поддержку фонда.

⁹ Чтобы говорить о достижениях мирового уровня, необходимо назвать критерии, по которым такие достижения можно определять с известной степенью надёжности. Ими, на мой взгляд, нельзя считать обычные публикации в ведущих антропологических изданиях с высоким импакт-фактором, однако к ним можно относить те публикации, которые стали широко обсуждаться и цитироваться, и реально повлияли на развитие конкретных направлений антропологических исследований во всём мире. Их известность должна простираться за рамки сообщества специалистов по региону — бывших советологов и антропологов, проводящих свои исследования в России или государствах СНГ. Такие специалисты обычно следят за работами российских исследователей, но используют их лишь как обычные источники, дополняющие собранные ими материалы, и игнорируют предлагаемые в них концепции или теории. Следовательно, к достижениям мирового уровня можно отнести исследования, концепции, теории, новые направления и открытия, получившие широкий резонанс в мировой антропологии. На мой взгляд, такого уровня достигли и вошли в копилку мировой антропологии работы Л.С. Выгодского и А.Р. Лурии (их идеи используются в психологической и кросскультурной антропологии), М.М. Бахтина, В.Я. Проппа (структурализм, фольклористика, структурная лингвистика), Ю.В. Кнорозова (палеография, антропологическая лингвистика) и А.В. Чаянова (экономическая антропология и крестьяноведение). В последние полвека удалось отличиться лишь российским палеоантропологом, в то время как остальные антропологические специализации такого уровня достижений не показали.

⁶ Здесь, возможно, стоит пояснить, что дружат не народы, а люди, и отношения возникают не между “этнотами”, а между обычными гражданами, а также что ни один из так называемых “этнических конфликтов” ни в своих истоках и причинах (зачастую банальных экономических), ни в своих движущих силах этническим считать нельзя, хотя бы потому, что в конфликтующих группировках участвуют, как правило, люди разных национальностей — факт, обычно игнорируемый при описании таких конфликтов.

⁷ Разумеется, в тех обществах, где сильны родственные и клановые связи, мобилизация в ходе конфликта опирается на них, но и здесь у членов одних и тех же семей и кланов могут быть разные интересы, так что эссенциалистские трактовки событий мобилизации в таких случаях являются скорее фактором, участвующим в производстве конфликта, нежели языком его анализа.

прикладных проектов, вписывающихся в повестку так называемой “национальной политики”, в то время как, например, антропология организаций и бизнеса, профессий, досуга (включая антропологию туризма), восприятия (полевые исследования ольфакторного, густаторного и тактильного восприятия, между прочим необходимые и для прогресса технологий, в частности, робототехники), антропология катастроф, государства, цифровая и киберантропология, антропология телесности и прочие весьма важные и бурно развивающиеся в других национальных традициях области антропологических исследований и субдисциплины существуют в стране лишь за счёт энтузиазма крохотных групп исследователей¹⁰. Какому-нибудь управленцу от науки может показаться, что такие исследования российской антропологии с её традицией исторических штудий совсем не нужны, поскольку до сих пор она без них обходилась, а некоторые из названных направлений развиваются с переменным успехом российскими социологами и культурологами. Такая позиция, однако, обрекает отечественную антропологию на периферийное положение и замедляет развитие российского общества, так как нуждающиеся в экспертном знании законодатели и политики получают устаревший в интеллектуальном отношении продукт, не позволяющий на равных конкурировать с лучшим зарубежным опытом.

Ориентация на мегажурналы, по крайней мере в случае социальных и гуманитарных дисциплин, должна быть скорректирована¹¹. Нелепо поддерживать чужие дорогостоящие бизнес-услуги, получая взамен лишь стимулы к снижению качества статей и стагнации, вместо нуждающихся в поддержке инновационных направлений исследований. Пора подумать и о реформах в области регистрации опубликованных на русском языке научных статей и монографий, перестав платить зарубежным конторам за каждый ISBN и DOI и воспользовавшись хотя бы опытом КНР и Японии, организовавших собственные национальные системы регистрации научных публикаций (*Japan Link Center*; *China standard serial number* [11]). Положение с регистрацией электронных изданий (монографий и сборников научных статей) в нашей стране свидетельствует лишь о низком издательско-типографском уровне научных публикаций; плюсы и выгоды мультимедийного электронного формата очевидны, а бюрократиче-

ские рогадки на пути его широкого использования очень напоминают известную установку городского из рассказа Глеба Успенского “Будка” — “тащить и не пущать”.

Экспертиза должна опираться на инновационные фундаментальные исследования и новейшее знание, иначе она лишь воспроизводит язык и подходы, не только не соответствующие современным социальным реалиям, но и, как в случае отечественной этнологии, отстающим от них минимум на полвека. Недостаток адекватных социальных знаний на фундаментальном уровне приводит к провалу социальных программ и в конечном итоге угрожает тому социальному порядку, в котором гуманитарное знание не рассматривается как первостепенно важное. Приоритет, отдаваемый прикладным исследованиям в российских социальных науках и гуманитарных дисциплинах, должен быть сбалансирован развитием собственно исследовательских инновационных направлений, без которых такие проекты обречены на воспроизводство очевидно устаревшего и выполняющего лишь декоративно-идеологическую функцию знания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Björk B. Have the “Mega-Journals” Reached the Limits to Growth? // *PeerJ*. 2015. № 3. P. e981.
2. Spezi V., Wakeling S., Pinfield S. et al. Open-access mega-journals: The future of scholarly communication or academic dumping ground? A review // *J. Doc.* 2017. V. 73. P. 263–283.
3. Wakeling S., Willett P., Creaser C. et al. Open-access mega-journals: A bibliometric profile // *PLoS ONE*. 2016. № 11. P. e0165359.
4. Pinfield S. Mega-journals: the future, a stepping stone to it or a leap into the abyss? // *The World University Rankings*. Oct. 13, 2016. <https://www.timeshighereducation.com/blog/mega-journals-future-stepping-stone-it-or-leap-abyss>
5. Chen X. Scholarly Journals’ Publication Frequency and Number of Articles in 2018–2019: A Study of SCI, SSCI, CSCI, and CSSCI Journals // *Publications*. 2019. № 7. P. 58.
6. Бромлей Ю.В. Современные проблемы этнографии. М.: Наука, 1983. С. 63–80.
7. Edwards M.A., Roy S. Academic Research in the 21st Century: Maintaining Scientific Integrity in a Climate of Perverse Incentives and Hypercompetition // *Environmental engineering science*. 2017. V. 34. № 1. P. 51–61.
8. Price D.J. de S. Little science. Big Science. N.Y.: Columbia University Press, 1963.
9. Sokolovskiy S.V. Bundle of Disparate Interests: Research Fields and Sub-Disciplines in the Present-Day Russian Anthropology // *Cargo*. 2020. № 1–2. P. 65–90.
10. Mallapaty S. China bans cash rewards for publishing papers // *Nature News*. Feb. 28, 2020. <https://www.nature.com/articles/d41586-020-00574-8>
11. Wang J., Halfman W., Zwart H. The Chinese scientific publication system: Specific features, specific challenges // *Learned Publishing*. 2021. V. 34. P. 105–115.

¹⁰ Анализ развивающихся направлений антропологических исследований и субдисциплин для российского случая представлен в работе [9].

¹¹ Китайские университеты и научные центры, например, с февраля 2020 г. прекратили финансовую поддержку научных публикаций в качестве бонусов исследователям за каждую статью, чтобы остановить публикационную гонку и позволить учёным сосредоточиться на повышении качества исследований, а не на количестве изданных работ [10].

ИЗ РАБОЧЕЙ ТЕТРАДИ
ИССЛЕДОВАТЕЛЯ

МЕХАНИЗМЫ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЦЕССА
В АГРАРНОМ КОМПЛЕКСЕ РОССИИ

© 2022 г. И. Г. Ушачев^{a,*}, В. В. Маслова^{a,**}, Н. Ф. Зарук^{a,***}, М. В. Авдеев^{a,****}

^a Федеральный научный центр аграрной экономики и социального развития сельских территорий –
Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства, Москва, Россия

*E-mail: info@vniiesh.ru

**E-mail: maslova_vlada@mail.ru

***E-mail: zaruk84@bk.ru

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

Поступила в редакцию 16.07.2021 г.

После доработки 25.07.2021 г.

Принята к публикации 29.09.2021 г.

В статье рассматриваются теоретические подходы к определению организационно-экономического механизма инвестиционного процесса в аграрном секторе России и на их основе предлагается авторская трактовка данной экономической категории. На базе факторного анализа с использованием технологии нейросетевого моделирования выделяются ключевые элементы этого механизма, отмечается, что в существующем ныне виде он не способствует технико-технологической модернизации отрасли и наращиванию инвестиционного капитала. В связи с этим особое внимание уделяется разработке модели, позволяющей обеспечить ежегодный прирост инвестиций в отрасль. Авторами подчёркивается необходимость системного подхода для достижения сбалансированного функционирования всех элементов экономического механизма сельского хозяйства и прежде всего бюджетной, финансово-кредитной и ценовой сфер. Полученные результаты могут быть использованы при корректировке мер государственной поддержки аграрной отрасли, основанных на совершенствовании институциональной среды.

Ключевые слова: сельское хозяйство, инвестиции, организационно-экономический механизм, институциональная среда, государственная поддержка, цены, кредитование, налогообложение, моделирование.

DOI: 10.31857/S0869587322020104

Темпы роста сельскохозяйственного производства в Российской Федерации за последние пять лет существенно опережали среднегодовые в экономике. Аграрный сектор нашей страны стал отраслью, обеспечивающей экономический рост в национальном масштабе. Так, в 2020 г. индекс производства продукции в сельском хозяйстве по

сравнению с предыдущим годом вырос на 101.5%, в то время как в промышленности снизился на 2.6%. Если сравнить динамику этих показателей с 2013 г. (с начала реализации второй Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия) по 2020 г., выяснится, что производство в сельском хозяйстве выросло на 27%, а в промышленности – на 9%. Полученные в 2020 г. в России урожай и объёмы животноводческой продукции позволяют обеспечить большую часть внутренних потребностей в продовольствии, продолжить политику импортозамещения и наращивания экспортного потенциала [1, 2].

Вместе с тем положение в аграрном секторе экономики остаётся неоднозначным. Несмотря

УШАЧЕВ Иван Григорьевич – академик РАН, научный руководитель ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ. МАСЛОВА Влада Вячеславовна – доктор экономических наук, профессор РАН, заведующая отделом исследования ценовых и финансово-кредитных отношений в АПК ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ. ЗАРУК Наталья Фёдоровна – доктор экономических наук, главный научный сотрудник ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ. АВДЕЕВ Михаил Викторович – кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ.

на активизацию инвестиционной деятельности в некоторых субъектах Российской Федерации, в целом по отрасли наблюдается стагнация этого процесса, хотя на его поддержку за счёт средств федерального бюджета выделяются значительные финансовые ресурсы [3]. Существенны региональные диспропорции. Сформировалась группа регионов-лидеров (14–16 субъектов РФ), в которых благодаря природно-климатическим условиям, наличию устоявшихся рынков сбыта продукции и стимулирующей политике региональных властей наблюдается значительный рост инвестиций, обеспечивающий устойчивое развитие сельскохозяйственного производства. В другой группе, более многочисленной (более 40% субъектов), наблюдается стагнация инвестиционного процесса и, соответственно, практически нет роста производства. Это свидетельствует о том, что действующие механизмы привлечения средств, которые широко используются регионами-лидерами, для отстающих регионов не подходят. В связи с этим возникает необходимость в выработке организационно-экономического механизма, стимулирующего инвестиционный процесс не только в регионах-драйверах развития агропромышленного комплекса (АПК), но и в отстающих.

В Указе Президента РФ от 21 июля 2020 г. № 474 “О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года” в рамках достижения национальной цели “Достойный, эффективный труд и успешное предпринимательство” поставлена задача увеличить к 2030 г. инвестиции в основной капитал не менее чем на 70%, а также обеспечить темпы роста ВВП выше мировых и устойчивый рост доходов населения [4].

Российскими учёными-экономистами подчёркивается, что в результате существенного износа основных фондов Россия утрачивает конкурентоспособность на мировом рынке в области технологий и высокотехнологичной продукции [5–7]. Констатируется низкая инвестиционная активность в стране, особенно в отношении частных инвестиций. Между тем для наращивания темпов экономического роста выше мировых требуется увеличение нормы накопления (инвестиций в производство, жильё, дорожную сеть и т.д.) до 25–27% ВВП [8, 9]. Отмечается, что экономический рост обеспечивается за счёт перехода к политике стимулирования предложения, а она, в свою очередь, предполагает бюджетный манёвр в пользу инвестиций с преимущественным акцентом на человеческий капитал и инфраструктуру [10].

Технико-технологическое обновление производства на инновационной основе, а также развитие инфраструктуры и человеческого капитала

первостепенны и для сельского хозяйства. Для обеспечения устойчивого развития отрасли в первую очередь необходимы опережающие темпы её инвестирования на основе системы стратегического планирования и усиления государственного регулирования инвестиционной деятельности [11]. Причём способность государства обеспечить функционирование эффективных регулирующих институтов служит одним из определяющих условий эффективного функционирования рынков и отраслей экономики [12]. Для роста производства в аграрном комплексе страны более ощутимый эффект может дать поддержка не отдельных крупномасштабных проектов, реализуемых агрохолдингами, а многочисленных компаний, нуждающихся в инвестициях меньшего объёма [13]. Эту задачу возможно решить на основе системного подхода к совершенствованию организационно-экономического механизма развития инвестиционного процесса, то есть формирования стимулирующей институциональной среды, а также инструментов налогово-бюджетной и финансово-кредитной политики как на уровне страны в целом, так и на уровне регионов.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ ОРГАНИЗАЦИОННО- ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЦЕССА

Инвестиционный процесс формируется не только под влиянием макроэкономической политики, эффективность его развития определяется также организационно-экономическим механизмом (далее — ОЭМ). Недостаточность инвестиций свидетельствует о неэффективности последнего и необходимости его совершенствования.

Теория организационно-экономического механизма базируется на стыке экономической и институциональной теорий. Экономический механизм формирует систему инструментов и тем самым становится близок к сущности институтов, задающих правила функционирования рыночных субъектов, то есть формируют организационный механизм, а он, в свою очередь, является базисом функционирования экономического механизма.

Исследование институтов, то есть организационной составляющей ОЭМ, и механизмов регулирования и стимулирования (экономической составляющей ОЭМ) должно основываться на анализе деятельности экономических субъектов. При этом важно отметить роль институтов, которые призваны обеспечивать экономический рост, и, как считает доктор экономических наук А.А. Аузан, “работают как амортизаторы” во время кризисов, сглаживая их негативные последствия [14].

Американские экономисты Л. Гурвиц, Р. Майерсон и Э. Маскин, удостоенные Нобелевской премии, предприняли попытку формализовать существенные характеристики институтов на основе понятия экономического механизма. Именно он, полагал Гурвиц, “задаёт множество выборов экономических субъектов и связанные с каждым из этих выборов результаты” [15]. Теория механизмов, разработанная Л. Гурвицем, Р. Майерсоном и Э. Маскином, широко используется в современной микроэкономике, которая базируется на “совместимости равновесного поведения экономических субъектов со стимулами” [15].

В современном экономическом словаре категория “экономический механизм” трактуется как “совокупность методов и средств воздействия на экономические процессы, их регулирование” [16]. Значительное внимание вопросам экономического регулирования и его различных составляющих уделяется в работах американских экономистов Д. Стиглера, Г. Беккера (лауреаты Нобелевской премии по экономике) и С. Пельцмана [17–19].

Что касается организационно-экономического механизма развития инвестиционного процесса, то его научные основы базируются на теориях равновесия и цикличности экономического развития. Основные постулаты: обеспечение сбалансированности и пропорциональности в развитии экономических процессов с целью расширенного воспроизводства. Для аграрной экономики характерно неравновесное циклическое развитие [20].

Инвестиционные процессы, их усиление или спад служат основным фактором, определяющим циклическое развитие экономики, что подтверждено работами А. Шпитгоффа (ФРГ) и Г. Касселя (Швеция). Л. фон Мизес (США) и его ученик нобелевский лауреат Ф.А. фон Хайек (Австрия) обратили внимание на монетарные факторы воздействия на циклическую экономику – цены и кредит [21]. Теория циклов, выдвинутая английским экономистом Д.М. Кейнсом, построена на активизации государственного регулирования, в частности бюджетно-налоговой составляющей. Последователи новой кейнсианской теории циклов Е. Домар (США), Р. Харрод (Великобритания), Э.Х. Хансен (США) [22] подчёркивают, что циклическость связана с увеличением и уменьшением инвестиций, и только воздействие элементов экономического механизма может сгладить спад и продлить подъём по спирали цикла. В теории экономических циклов содержится методологическое обоснование необходимости совершенствования организационно-экономического механизма инвестиционного процесса. Этот механизм выступает в качестве комплексной экономической категории и состоит из двух блоков. Первый из них, организационный, объединяет две подси-

стемы: институциональную среду (нормативно-правовое поле) и сами институты, в ней функционирующие.

В Российской Федерации в настоящее время действует несколько основополагающих нормативных правовых актов, определяющих ключевые аспекты инвестиционного процесса. К ним относится Федеральный закон от 25 февраля 1999 г. № 39-ФЗ “Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений” [23], а также принятый в 2020 г. Федеральный закон “О защите и поощрении капиталовложений в Российской Федерации”, которым предусматривается заключение соответствующих соглашений с организациями, реализующими новый инвестиционный проект в одной из сфер российской экономики [24]. В отношении субъектов, заключивших соглашения, действуют меры государственной поддержки, в том числе возмещение затрат, а также уплата части процентов по кредитам и займам на создание, модернизацию и (или) реконструкцию объектов инфраструктуры. При этом для новых инвестиционных проектов в сфере сельского хозяйства объём капиталовложений организации, реализующей проект, должен составлять не менее 500 млн руб.

К сожалению, существующая институциональная среда не в полной мере способствует росту объёма инвестиций в сельском хозяйстве, повышению их доступности для предприятий всех форм хозяйствования и в основном направлена на реализацию крупных бизнес-проектов.

В числе основных составляющих инвестиционного процесса в АПК – институт кредитования, который формируется на основе нормативных правовых актов и реализуется через конкретные институциональные формы: российские кредитные организации, в частности систему уполномоченных банков, отобранных Минсельхозом России (в неё входят 44 кредитные организации); инвестиционные, венчурные и страховые компании; сельскохозяйственные кредитные потребительские кооперативы; Минсельхоз России; региональные министерства сельского хозяйства и т.д. Большое влияние на динамику инвестиций оказывает институт налогообложения, его функции входят в компетенцию Федеральной налоговой службы и Министерства финансов РФ. Для сбора и обработки информации о состоянии аграрного сектора и агропродовольственных рынков, положении сельского населения все эти учреждения активно используют базы данных и цифровые платформы.

Второй блок организационно-экономического механизма (применительно к аграрному сектору) детально рассмотрен учёными ВНИИЭСХ. Экономический механизм определяется как со-

вокупность взаимодействующих ценовой, бюджетной, кредитной, налоговой, страховой, таможенно-тарифной подсистем, обеспечивающих функционирование сельского хозяйства [25]. С учётом современных реалий нами предлагается трактовка более узкого понятия — “организационно-экономический механизм развития инвестиционного процесса в сельском хозяйстве”: это система институтов, способов и рычагов воздействия на экономические интересы субъектов хозяйствования и инвесторов по формированию взаимовыгодных инвестиционных решений.

В настоящее время в АПК наблюдается одновременный моральный и физический износ основных средств производства, сопровождаемый катастрофической нехваткой инвестиций. Главными их источниками служат собственные средства производителей (их доля приближается к 60%) и привлечённые средства. Особенность формирования привлечённых средств в сельском хозяйстве состоит в высокой доле кредитов по сравнению со средними показателями по экономике. Их удельный вес в аграрных инвестициях (в связи со значительной государственной поддержкой) составляет 30–33%, в то время как в среднем по экономике — 10%. Специфика отрасли заключается ещё и в том, что инвестиции более чем на 93% являются российскими, на долю иностранных инвесторов приходится только 3%, на смешанную форму — 3.8%. Для сравнения: в производстве пищевой продукции доля иностранных инвестиций составляет около 17%, смешанных — 7%. Бóльший интерес иностранных инвесторов к пищевой промышленности объясняется быстрой окупаемостью затрат и меньшими по сравнению с аграрной сферой рисками.

Важный фактор привлечения инвестиционных ресурсов, в том числе иностранных, — формирование стимулирующей инвестиционной среды. Её несбалансированность и несовершенство, а также регуляторные барьеры не позволяют иностранным инвесторам активнее осуществлять вложения в российское сельское хозяйство.

В целях развития инвестиционного процесса, обеспечивающего формирование нового технологического уклада, необходимы стимулирующая государственная политика, достижение устойчивого финансово-экономического положения товаропроизводителей, доступность заёмных ресурсов по низким процентным ставкам, институты, гарантирующие целевое эффективное использование средств, специалисты высокой квалификации. При этом инвестиции в человеческий капитал и инновации должны стать приоритетными. Для выхода на новый технологический уклад необходимо повысить норму накопления до 27–30% ВВП с концентрацией инвестиций на прорывных направлениях, способствующих общему эконо-

мическому росту. Необходимо разработать новую модель процесса инвестиционного развития сельского хозяйства России (под моделью в данном случае мы понимаем не только институциональную систему, но и комплекс взаимосвязанных показателей, определяющих направления и характер капиталовложений). Первая группа параметров связана с формированием стимулирующей нормативной правовой среды и конкретных институтов развития инвестиционного процесса, с особенностями функционирования финансовой системы, источниками инвестиций. Вторая группа включает систему макроэкономических и структурных (отраслевых) показателей.

В качестве ключевого фактора формирования эффективных моделей инвестиционного развития выступает система институтов, создаваемых для обеспечения благоприятного инвестиционного климата. Государство как ведущий институт развития инвестиционной деятельности должно активно формировать научно-техническую политику, стимулировать научно-технический прогресс и инновационную активность с применением мер бюджетно-налоговой политики. При этом Центральный банк РФ, являясь ключевым институтом денежно-кредитной политики в нашей стране, должен эмитировать необходимое количество денег для развития централизованно спланированных инвестиционных проектов и программ [26].

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЦЕССА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ РОССИИ

В настоящее время многие учёные-экономисты, в частности академики РАН А.Г. Аганбегян, С.Ю. Глазьев, доктор экономических наук В.А. Мау [5, 6, 27], сходятся во мнении, что инвестиции в основной капитал должны расти темпами, вдвое превышающими целевые показатели темпов экономического роста. В связи с этим нами предложена модель развития инвестиционного процесса в сельском хозяйстве России на основе алгоритма искусственной нейронной сети, которая определяет параметры экономического механизма, позволяющие обеспечить ежегодный прирост инвестиций в отрасли. Ниже представлен наш прогноз основных из этих параметров (они влияют на динамику инвестиций в основной капитал) по двум потенциально возможным сценариям развития отрасли до 2025 г.:

- *базовый сценарий*: рост объёмов производства в сельском хозяйстве на уровне среднемировых значений — 103.5% при росте инвестиций 107% в год;
- *оптимистический сценарий*: рост объёмов производства в сельском хозяйстве 107% при ро-

Таблица 1. Основные особенности экономического механизма, влияющие на динамику инвестиций в основной капитал в сельском хозяйстве, 2008–2019 гг.

Показатели	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Индекс инвестиций в основной капитал, %	98.8	78.1	89.1	134.8	101.0	103.9	92.7	87.4	113.1	108.2	104.1	98.2
Объёмы экспорта агропродовольствия, млрд долл.	9.3	10.1	8.7	13.3	16.8	16.3	19.1	16.2	17.1	20.7	24.9	24.8
Объёмы импорта агропродовольствия, млрд долл.	35.2	30.0	36.4	42.5	40.6	43.2	40.1	27.1	25.1	29.1	29.6	30.0
Рентабельность продаж без учёта субсидий, %	2.2	–3.2	2.2	–3.2	–5.4	–1.7	6.4	11.8	9.3	8.5	6.3	9.9
Объёмы господдержки, млрд руб.	58.0	83.1	35.3	141.5	148.8	197.9	186.6	222.3	218.1	233.8	249.5	311.5
Ставки по кредитам свыше 1 года, %	13.1	15.1	12.2	8.5	11.2	11.4	11.8	14.7	12.8	10.9	9.5	9.4
Объём выданных кредитов, млрд руб.	н/д	440	508	566	566	597	521	634	788	964	1099	1134
Индекс паритета цен	1.015	1.003	0.976	1.059	0.937	0.979	1.030	0.988	0.995	0.972	0.922	1.040
Динамика реальных денежных доходов населения, %	102.4	103.0	105.9	100.5	104.6	104.0	99.3	96.8	94	98.9	99.9	100.1
Налоговая нагрузка, %	8.0	7.4	4.2	3.6	2.9	2.9	3.4	3.5	3.5	3.5	3.2	3.4

Источник: составлено и рассчитано авторами на основе данных Росстата, <https://rosstat.gov.ru>; Минсельхоза России, <https://mcx.gov.ru>; Банка России, <https://cbr.ru>; ФТС России, <https://customs.gov.ru>. (дата обращения 10.05.2021).

сте инвестиций на уровне 115% в год, что позволит заложить основы нового технологического уклада.

На инвестиционные процессы в сельском хозяйстве оказывает влияние широкий спектр взаимозависимых факторов [28], таких как рентабельность продаж, уровень государственной поддержки отрасли, процентные ставки по кредитам, ценовая ситуация на агропродовольственном рынке, показатели потребительского спроса, динамика внешнеэкономической деятельности и др. В целях выявления факторов экономического механизма, оказывающих наиболее значимое влияние на динамику инвестиций, нами проведён многомерный факторный анализ с использованием технологии *нейросетевого моделирования*. При построении модели использовались официальные статистические данные по следующим показателям: рентабельность продаж в отрасли, объёмы государственной поддержки, ставки по кредитам свыше одного года, объёмы выданных кредитов, экспорта и импорта сырья и продовольствия, индекс паритета цен (соотношение индексов цен на продукцию сельского хозяйства и промышленные товары и услуги, приобретаемые сельхозпроизводителями), динамика реаль-

но располагаемых доходов населения, налоговая нагрузка в отрасли за период 2008–2019 гг. (табл. 1).

Что касается инвестиций в основной капитал сельского хозяйства, то в целом за последние 12 лет они не только не выросли, а сократились в сопоставимом исчислении — их индекс составил 98.6%. Особенно провальными оказались годы финансово-экономических кризисов 2008–2010 гг. и 2014–2015 гг. После них отмечалось небольшое увеличение инвестиционной активности, но, как правило, это был лишь восстановительный рост. К сожалению, негативные тенденции продолжались и в 2019–2020 гг.

Объёмы внешней торговли продовольствием. Развитие внешней торговли — стратегически важный аспект функционирования аграрной отрасли страны. На протяжении последних десятилетий Российская Федерация являлась нетто-импортёром агропродовольственной продукции. Например, в 2008 г. объёмы импорта таких товаров в 3.8 раза превышали их экспорт. Максимальные объёмы импортных поставок зафиксированы в 2013 г. (43.2 млрд долл.). К 2019 г. импорт сократился до 30 млрд долл., то есть на 30.5%. При этом с 2010 г. наблюдался ежегодный рост экспорта агропродовольственной продукции (за исключени-

ем 2013 и 2015 гг.). В результате к 2018–2019 гг. объём экспортных поставок вырос по сравнению с 2008 г. в 2.7 раза и достиг почти 25 млрд долл. Нарращиванию объёмов экспорта и снижению импорта способствовали как благоприятная рыночная конъюнктура, так и меры государственной поддержки, в том числе Федеральный проект “Экспорт продукции АПК”, стимулирующие приток инвестиционных ресурсов в отрасль. В результате в 2020 г. Россия стала нетто-экспортёром, а объём экспорта достиг рекордного показателя (30.7 млрд долл.).

Рентабельность продаж. Данный показатель характеризует эффективность деятельности в отрасли в условиях сложившейся бизнес-модели, с его помощью можно оценить качество управления АПК. В сельском хозяйстве России в 2009–2013 гг. рентабельность продаж без учёта субсидий опускалась до отрицательных значений, свидетельствовавших о том, что в отрасли сложились крайне неблагоприятные условия для наращивания инвестиционной активности. В 2014–2020 гг. рентабельность продаж выросла, хотя её показатели в целом по отрасли оставались сравнительно низкими (6.5–14%), однако с учётом выплаченных субсидий уровень рентабельности формировался на более высоком уровне, например, в 2020 г. – 18%. Стабильный рост рентабельности возможен при условии внедрения инновационных техники и технологий, использование которых увеличит объёмы производства и снизит себестоимость продукции.

Государственная поддержка. Один из важнейших факторов, влияющих на величину инвестиций в аграрную отрасль, – объёмы государственной поддержки, поскольку сельское хозяйство подвержено влиянию многочисленных рисков. Стимулирование инвестиционной деятельности в рамках Государственных программ развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008–2012 гг. и на 2013–2020 гг. позволило преодолеть кризис в аграрном производстве. Согласно данным Федерального казначейства, доля расходов на сельское хозяйство и рыболовство в общих расходах консолидированного бюджета Российской Федерации в настоящее время составляет 1.0% (2020 г.). И хотя размеры господдержки сельского хозяйства в текущих ценах растут, в сопоставимых ценах они снижаются. Так, в 2019 г. эти объёмы в сопоставимых ценах были почти такими же, как в 2015 г. (225.8 млрд руб. и 222.3 млрд руб.). Новые вызовы, с которыми столкнулся аграрный сектор, требуют более значительных объёмов господдержки инвестиционного развития отрасли.

Кредитные ресурсы. Благодаря существенной государственной поддержке кредиты стали од-

ним из основных источников инвестиций в аграрном секторе, их доля уже превышает 30%. Объёмы привлечённых кредитов за последние 12 лет росли умеренными темпами, снижение было зафиксировано только в 2014 г. вследствие мирового финансово-экономического кризиса. В последнее время наметилась стагнация в кредитовании вследствие низкой физической и экономической доступности кредитных ресурсов (менее 40% кредитов привлекается производителями по льготным процентным ставкам). Ещё одна негативная тенденция – существенные сложности, связанные с кредитованием малых форм хозяйствования, несмотря на закрепляемую их долю в объёмах господдержки льготного кредитования.

Цены. Инвестиционная привлекательность сельского хозяйства во многом зависит от динамики цен и ценовых соотношений в агропромышленном комплексе. Как отмечают зарубежные исследователи, диспаритет цен между сельским хозяйством и промышленностью в большей степени влияет на объём привлечённых кредитных ресурсов сельскохозяйственными товаропроизводителями, чем ставка рефинансирования Центрального банка РФ и льготная процентная ставка по кредитам [29].

Анализ паритетного соотношения индексов цен в 2008–2019 гг. показал, что в большинстве случаев темпы роста цен в сельском хозяйстве отставали от темпов роста цен на приобретаемые аграриями промышленные средства производства. Так, рост цен производителей сельхозпродукции за рассматриваемый период составил 2.2 раза, в то время как цены на промышленные средства производства выросли в 2.5 раза. При этом наибольший диспаритет отмечен в 2012–2013 гг., а также в 2017–2018 гг.

Реальные располагаемые денежные доходы населения. Ещё один важнейший аспект инвестиционного развития аграрной отрасли – стабильное обеспечение спроса на производимую ею продукцию. Однако начиная с 2013 г. ежегодно, за исключением небольшого роста на 1% в 2019 г., наблюдается снижение реальных располагаемых денежных доходов населения. В 2014–2020 гг. их сокращение составило около 10%. При одновременном росте потребительских цен эта тенденция приводит к снижению экономической активности и сжатию спроса.

Налоговая нагрузка. Налоговая нагрузка служит мерой определения влияния налоговой системы на инвестиционный процесс. В сельском хозяйстве она существенно снизилась за период реформ: с 8% в 2008 г. до 3.4% в 2019 г., то есть практически в 2.4 раза. Трансформация налоговой системы осуществлялась за счёт сокращения количества уплачиваемых налогов (с 65 до 16 к 2019 г.), снижения налоговых ставок, расширения

Таблица 2. Матрица коэффициентов влияния основных факторов на рост инвестиций в аграрной отрасли, %

Показатели	Индекс инвестиций в основной капитал
Рентабельность продаж	0.63
Объём выданных кредитов	0.61
Ставки по кредитам свыше 1 года	–0.57
Объёмы господдержки	0.53
Индекс паритета цен	0.43
Объёмы экспорта продовольствия	0.41
Динамика денежных доходов населения	0.10
Объёмы импорта продовольствия	–0.05
Налоговая нагрузка	–0.04

Источник: расчёты авторов.

Примечание. Значения, представленные в данной таблице, показывают на сколько процентов изменится индекс инвестиций в основной капитал при изменении того или иного фактора на 1% при прочих равных условиях.

льгот и изменения налогооблагаемой базы. Для сельхозтоваропроизводителей введены пониженные ставки по основным налогам при использовании общей системы налогообложения. Эти меры позволили снизить налоговую нагрузку на отрасль, но для роста инвестиций необходимы более действенные и комплексные меры.

Результаты факторного анализа. На основе проведённых расчётов выявлено влияние каждого из вышеописанных факторов на рост инвестиций в отрасли. Одной из самых главных по значимости является рентабельность продаж: при изменении её на 1% индекс инвестиций в основной капитал сельского хозяйства в среднем изменяется на 0.63%. Вторым по степени влияния фактором оказываются объёмы привлечённых аграриями инвестиционных кредитов. Следующий по значимости — ставка по инвестиционным кредитам: чем она ниже, тем выше инвестиционная активность. Далее по силе влияния на динамику инвестиций в сельском хозяйстве следует уровень государственной поддержки: при увеличении её объёма на 1% индекс инвестиций в основной капитал увеличивается в среднем на 0.53%. Весьма значимо влияние на инвестиции соотношение цен на сельхозпродукцию и цен на промышленные товары и услуги, приобретаемые аграриями. При изменении индекса паритета цен на 1% индекс инвестиций в основной капитал в сельском хозяйстве изменяется на 0.43%. Динамика экспорта агропродовольственной продукции — ещё

один важный фактор, влияющий на уровень инвестиций в отрасли. При росте объёмов экспорта сельскохозяйственного сырья и продовольствия на 1% индекс инвестиций в основной капитал отрасли за рассматриваемый период увеличился в среднем на 0.41%. Влияние налоговой нагрузки на инвестиционную деятельность в сельском хозяйстве оказалось низким (табл. 2).

В соответствии с выявленным влиянием каждого из перечисленных факторов на развитие инвестиционного процесса нами определены необходимые параметры эконометрической модели, обеспечивающие ежегодный прирост инвестиций в основной капитал в сельском хозяйстве.

Ключевые параметры моделирования. В рамках исследования использовался математический аппарат построения искусственных нейронных сетей, описанный в работах британского учёного-информатика Дж. Хинтона, который внёс существенный вклад в развитие метода обратного распространения ошибки, служащего основой построения нейронных сетей [30, 31]. В связи с тем, что статистическая выборка имеет достаточно небольшой объём, при моделировании применялся бутстрэп-метод (англ. bootstrap)¹. В качестве архитектуры факторной модели использовалась многослойная нейронная сеть, а роль функции активации нейронов сети выполняла функция гиперболического тангенса, позволяющая учесть нелинейные связи между инвестициями в основной капитал и влияющими на них факторами. Определение оптимальных значений весов нейронов осуществлялось по методу обратного распространения ошибки. При построении нейросетевой модели инвестиционного процесса в сельском хозяйстве нами использовалась библиотека моделирования Keras, написанная на языке Python 3, которая содержит многочисленные примеры реализации широко применяемых составных блоков нейронных сетей, таких как слои, целевые и передаточные функции, оптимизаторы и множество инструментов для работы со статистической информацией.

СЦЕНАРНЫЕ УСЛОВИЯ ИНВЕСТИЦИОННОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

В результате построения нейросетевой модели ошибка прогноза индекса инвестиций в основной капитал в зависимости от изменения рассматриваемых факторов составила 4.97%, соответственно точность модели — 95.03%. На основе расчётов определены параметры модели, обеспе-

¹ Бутстрэп-метод — практический компьютерный метод исследования распределения статистик вероятностных распределений, основанный на многократной генерации выборок методом Монте-Карло на базе исходной выборки.

Таблица 3. Результаты прогнозных значений основных факторов, обеспечивающих инвестиционный рост в сельском хозяйстве в 2021–2025 гг.

Показатели	Фактическое значение в 2019 г.	Базовый сценарий	Оптимистический сценарий
Индекс производства с/х продукции, %	104	103.5	107
Индекс инвестиций в основной капитал с/х, %	98.2	107	115
Экспорт продовольствия, млрд долл.	24.8	29.7	43.9
Импорт продовольствия, млрд долл.	30.0	28.3	24.2
Рентабельность без учёта субсидий, %	9.9	12.9	17.8
Объёмы господдержки, млрд руб.	311.5	336.7	408.6
Ставки по кредитам свыше 1 года, %	9.46	7.3	5.3
Объём выданных кредитов, млрд руб.	1134	1289	1471
Индекс паритета цен	1.040	1.042	1.053
Динамика реальных денежных доходов населения, %	100.1	101.2	102.4
Налоговая нагрузка, %	3.4	3.4	3.3

Источник: составлено и рассчитано авторами на основе данных Росстата, <https://rosstat.gov.ru>; Минсельхоза России, <https://mcx.gov.ru>; Банка России, <https://cbr.ru>; ФТС России, <https://customs.gov.ru> (дата обращения 10.05.2021).

чивающие ежегодный прирост инвестиций в отрасль в 2021–2025 гг. по двум сценариям: при ежегодном росте сельскохозяйственного производства на уровне среднемировых значений (103.5%) и росте инвестиций на уровне 107% (базовый сценарий) и при росте производства на 107% с ростом инвестиций 115%, позволяющем говорить о возможности выхода на новый технологический уклад (оптимистический сценарий) (табл. 3).

Согласно базовому сценарию темпы роста производства в сельском хозяйстве будут соответствовать среднемировым значениям (3.5%), что предполагает ежегодные темпы роста вложений в основной капитал на 7%. Чтобы обеспечить такие показатели необходимо:

- увеличить рентабельность производства (без учёта субсидий) до 12.9%;
- нарастить ежегодные объёмы государственной поддержки на 8% и довести их до 337 млрд руб. (в ценах 2019 г.);
- расширить объёмы кредитования отрасли на 14% и довести их до 1290 млрд руб. в год;
- снизить процентные ставки по коммерческому кредитованию для всех товаропроизводителей до 7.3%;
- уменьшить импорт продовольственных товаров на 6% и увеличить экспорт агропродовольствия на 20%;
- сбалансировать ценовые соотношения в АПК.

По оптимистическому сценарию для перехода сельского хозяйства на новый технологический

уклад потребуется мобилизация всех возможных источников финансирования инвестиций. В частности, необходимо достичь среднеотраслевой рентабельности свыше 17%, что позволит увеличить как объём собственных источников средств, так и повысить кредитоспособность сельскохозяйственных организаций, что, в свою очередь, будет способствовать расширению кредитной экспансии в отрасли. Объём кредитов со стороны банковского сектора требуется увеличить почти на 30% – до 1470 млрд руб. в год, при этом средневзвешенная процентная ставка для всех инвесторов должна быть снижена до 5.3%. Повышение доходности сельхозтоваропроизводителей при одновременном расширении кредитования потребует более активного участия государства в развитии сельского хозяйства – объём государственной поддержки должен составить 409 млрд руб., что почти на треть выше фактического уровня. В условиях насыщения внутреннего рынка, отсутствия перспектив роста денежных доходов населения важнейшим фактором увеличения объёмов производства сельскохозяйственной продукции, а следовательно, и уровня инвестиционной активности в отрасли оказывается стимулирование экспорта. Согласно оптимистическому сценарию, импортные поставки могут сократиться на 20%, при этом экспорт может увеличиться на 75%.

К сожалению, текущая макроэкономическая и отраслевая ситуация вряд ли позволит реализовать оптимистический сценарий. Однако только

такой вариант инвестиционного развития заложит основу перехода на новый технологический уклад и обеспечит повышение конкурентоспособности отрасли.

* * *

Таким образом, основными особенностями формирования организационно-экономического механизма развития инвестиционного процесса в сельском хозяйстве в настоящее время являются: высокая доля собственных средств сельхозтоваропроизводителей в структуре инвестиций, значительный объём кредитных ресурсов в инвестициях благодаря существенной государственной поддержке данного направления развития АПК, льготная налоговая политика, большая региональная дифференциация в уровне инвестиционного потенциала, ценовые диспропорции, низкая эффективность институциональной среды и институтов развития и преимущественная их ориентация на крупный бизнес. В целом при формировании организационно-экономического механизма инвестиционного процесса в сельском хозяйстве наблюдается разбалансировка поставленных целей и используемых мер, форм и инструментов их реализации.

Обобщая теории зарубежных и российских учёных-экономистов, а также учитывая современные реалии, нами предложена модель развития-инвестиционного процесса сельского хозяйства, в основу которой положен сбалансированный организационно-экономический механизм, обеспечивающий функционирование институциональной среды и систему взаимоувязанных показателей. Для достижения заданных темпов инвестиционного развития необходимы: стимулирующая государственная бюджетно-налоговая политика; обеспечение финансовой устойчивости сельскохозяйственных товаропроизводителей на основе сбалансированных межотраслевых ценовых соотношений; доступность заёмных ресурсов по низким процентным ставкам; повышение конкурентоспособности.

В целях расширения доступности инвестиционных ресурсов для товаропроизводителей во всех регионах страны, а не только в регионах-драйверах, необходимо разработать специальные механизмы и инструменты, способствующие увеличению как собственных источников инвестиций, так и привлечённых, прежде всего имея в виду увеличение объёмов льготных кредитных ресурсов, направляемых именно в проблемные регионы. Помимо этого, целесообразно рассмотреть вопрос о формировании специального инвестиционного фонда АПК как института развития для поддержки всех сельхозтоваропроизводителей, в том числе и тех, кто не подходит под стандарты и требования банковского кредитования.

Для усиления стимулирующей роли налогового регулирования в развитии инвестиционного процесса в отрасли необходимо гибко и сбалансированно воздействовать на уровень доходности субъектов хозяйствования, снижая ставки по страховым взносам для малого и среднего агробизнеса, а также совершенствовать налоговую политику в отношении приобретаемых инновационных технологий и основных средств.

Реализация поставленных целей и задач возможна на основе совершенствования институциональной среды, стимулирующей инвестиционную активность всех субъектов хозяйствования, в том числе и малых форм, формирования системы специализированных институтов, предназначенных исключительно для поддержки и развития агропродовольственного сектора страны.

БЛАГОДАРНОСТЬ

Авторы выражают благодарность аспиранту М.С. Галкину за помощь в подготовке экономико-математической модели.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Maslova V., Chekalin V., Avdeev M.* Agricultural Development in Russia in Conditions of Import Substitution // Herald of the Russian Academy of Sciences. 2019. № 5. P. 478–485; *Маслова В.В., Чекалин В.С., Авдеев М.В.* Развитие сельского хозяйства России в условиях импортозамещения // Вестник РАН. 2019. № 10. С. 1024–1032.
2. *Ушацев И.Г.* Научные проблемы импортозамещения и формирования экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса России // АПК: экономика, управление. 2016. № 1. С. 4–22.
3. *Maslova V.V., Zaruk N.F., Avdeev M.V.* The Impact of Economic Regulation Instruments on Agricultural Production in Russia // The Challenge of Sustainability in Agricultural Systems. 2021. V. 1. P. 649–659.
4. Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 “О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года” // Консультант плюс. Справочно-правовая система. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_357927/ (дата обращения 10.05.2021).
5. *Аганбегян А.Г.* О драйверах социально-экономического роста // Научные труды Вольного экономического общества России. 2019. № 4. С. 180–209.
6. *Глазьев С.Ю.* О приведении макроэкономической политики в соответствие с целями развития страны, поставленными Президентом России // Научные труды Вольного экономического общества России. 2020. № 1. С. 69–78.
7. *Гринберг Р.С.* Экономика современной России: итоги рыночных реформ и проблемы реиндустриализации // Проблемы теории и практики управления. 2017. № 7. С. 8–24.

8. *Широв А.А.* Экономика России в 2019 г.: проблемы и пути решения // Общество и экономика. 2019. № 10. С. 5–12.
9. *Ивантер В.В.* Механизмы экономического роста // Мир новой экономики. 2018. № 3. С. 24–35.
10. *Мау В.А.* Национальные цели и модель экономического роста: новое в социально-экономической политике России в 2018–2019 гг. // Вопросы экономики. 2019. № 3. С. 5–28.
11. *Ушацев И.Г.* Основные направления стратегии устойчивого развития АПК России // Вестник РАН. 2017. № 12. С. 1074–1081.
12. *Jalilian H., Kirkpatrick C., Parker D.* The Impact of Regulation on Economic Growth in Developing Countries: A Cross-Country Analysis // World Development. 2007. V. 35(1). P. 87–103.
13. *Узун В.Я., Шагайда Н.И.* Оценка влияния институциональных и структурных изменений на развитие аграрного сектора России // Вопросы экономики. 2019. № 4. С. 39–58.
14. *Аузан А.А., Никушина Е.Н.* Долгосрочная экономическая динамика: роль неформальных институтов // Журнал экономической теории. 2013. № 4. С. 48–57.
15. *Измалков С., Сонин К., Юдкевич М.* Теория экономических механизмов // Вопросы экономики. 2008. № 1. С. 4–26.
16. Современный экономический словарь / Составители Б.А. Райзберг, Л.Ш. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. 2-е изд., испр. М.: Инфра-М, 1999.
17. *Stigler G.J.* The Theory of Economic Regulation // The Bell Journal of Economics and Management Science. 1971. V. 2. № 1. P. 3–21.
18. *Peltzman S.* Towards a More General Theory of Regulation // The Journal of Law and Economics. 1976. V. 19. № 2. P. 211–240.
19. *Becker G.* A Theory of Competition among Pressure Groups for Political Influence // The Quarterly Journal of Economics. 1983. V. 98. № 3. P. 371–400.
20. Производство в аграрной экономике: вопросы теории, государственного регулирования и эффективности производства. Тула: Гриф и К, 2009.
21. *Hayek F.A.* Monetary Theory and the Trade Cycle. N.Y. (reprint of 1933 English edition, originally published in German in 1929), 1966.
22. *Hansen A.H.* Business Cycles and National Income. N.Y.: W.W. Norton, 1951.
23. Федеральный закон от 25 февраля 1999 г. № 39-ФЗ “Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений” // Консультант плюс. Справочно-правовая система. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22142/ (дата обращения 10.05.2021).
24. Федеральный закон от 1 апреля 2020 г. № 69-ФЗ “О защите и поощрении капиталовложений в Российской Федерации” // Консультант плюс. Справочно-правовая система. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_349045/ (дата обращения 10.05.2021).
25. *Борхунов Н.А., Сагайдак Э.А. и др.* Экономическое регулирование воспроизводства в аграрном секторе экономики. М.: НИПКЦ Восход-А, 2008.
26. *Глазьев С.Ю.* Оценка влияния санкций и других кризисных факторов на состояние российской экономики // Российский экономический журнал. 2018. № 1. С. 3–29.
27. *Мау В.А.* Экономическая политика 2019–2020 гг.: глобальные вызовы и национальные ответы // Вопросы экономики. 2020. № 3. С. 5–27.
28. Аграрная политика России: инвестиции и конкурентоспособность / Под ред. И.Г. Ушацева. М.: Научный консультант, 2020.
29. *Danilowska A.* Macroeconomic determinants of agricultural preferential investment credit in Poland // 2th Congress of the European Association of Agricultural Economists – EAAE, 2008.
30. *Rumelhart D.E., Hinton G.E., Williams R.J.* Learning Internal Representations by Error Propagation // Parallel Distributed Processing. 1986. V. 1. P. 318–362.
31. *Taylor G.W., Hinton G.E., Roweis S.T.* Two Distributed-State Models For Generating High-Dimensional Time Series // Journal of Machine Learning Research. 2011. № 12(28). P. 1025–1068.

МИГРАЦИЯ В КОНТЕКСТЕ ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОГО ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

© 2021 г. С. В. Рязанцев^{a,b,*}, Е. М. Моисеева^{a,**}

^a *Московский государственный институт международных отношений (университет)
Министерства иностранных дел РФ, Москва, Россия*

^b *Институт демографических исследований Федерального научно-исследовательского социологического центра РАН,
Москва, Россия*

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

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

Поступила в редакцию 19.10.2020 г.

После доработки 15.03.2021 г.

Принята к публикации 21.06.2021 г.

Статья посвящена рассмотрению важнейших демографических и социально-экономических характеристик миграционных потоков в Дальневосточном федеральном округе России. Актуальность данной задачи объясняется необходимостью выявления факторов, стимулирующих миграционный отток населения с Дальнего Востока, а также важностью уточнения роли миграции в формировании человеческого капитала региона. Практическая значимость работы обусловлена возможностью применения её результатов в целях совершенствования Концепции демографической политики Дальнего Востока и разработки комплекса мер по регулированию миграции в регионе. В основу исследования положен массив статистических данных Росстата по миграции в Дальневосточном федеральном округе за 2019 г. Проанализировано количественное распределение мигрантов по территориям прибытия и выбытия, возрастным группам, причинам смены места жительства, уровню образования, видам экономической деятельности и профессиональному статусу. Установлено, что миграция способствует росту доли молодёжи в возрастной структуре населения региона, однако наблюдается отток специалистов с высшим образованием и высокой квалификацией. Значительную долю миграционного прироста населения трудоспособных возрастов, а также высококвалифицированных специалистов и студентов обеспечивает приток на Дальний Восток трудовых ресурсов из стран СНГ, а также Восточной и Юго-Восточной Азии.

Ключевые слова: человеческий капитал, причины миграции, состав мигрантов, миграционная политика, демографическая политика, социально-экономическое развитие, региональное развитие.

DOI: 10.31857/S0869587321030075

На протяжении новейшей истории России (с 1991 г.) Дальний Восток остаётся территорией, испытывающей мощный миграционный отток

населения. По данным Росстата, в период с 1991 по 2019 г. общая убыль населения региона составила суммарно более 1 млн 951 тыс. человек, что



РЯЗАНЦЕВ Сергей Васильевич — член-корреспондент РАН, директор ИДИ ФНИСЦ РАН, заведующий кафедрой демографической и миграционной политики МГИМО МИД России. МОИСЕЕВА Евгения Михайловна — младший научный сотрудник ИДИ ФНИСЦ РАН.

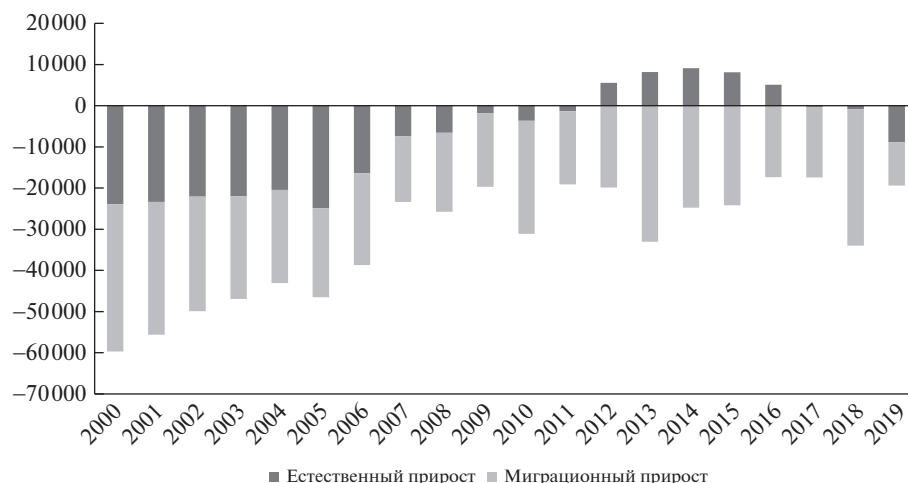


Рис. 1. Изменение численности населения ДФО за 2000–2019 гг. по компонентам (чел.)

Источник: составлено авторами на основе данных Федеральной службы государственной статистики (Росстат). <https://www.fedstat.ru/> (дата обращения 10.10.2020).

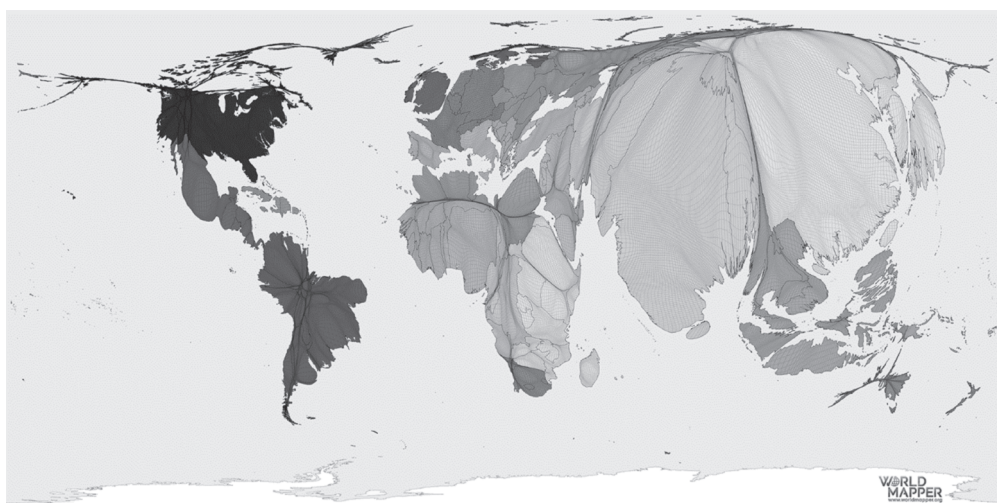


Рис. 2. Анаморфированная карта. Численность населения мира в 2020 г.

Источник: Сайт картографического проекта Worldmapper. <https://worldmapper.org/maps/grid-population-2020/> (дата обращения 10.10.2020).

равняется почти четверти всей численности населения Дальневосточного федерального округа (ДФО) на 1 января 2020 г. Около 75% потерь обусловлено миграцией (рис. 1) [1].

Эта тенденция создаёт потенциальные риски для ситуации в регионе и России в целом. По мнению специалистов в области пространственного развития, значительные диспропорции в демографических показателях регионов пагубным образом сказываются на территориальной, социально-экономической и политической связанности страны [2, 3]. Сокращение численности населения трудоспособного возраста может замедлить темпы развития экономики, в особенности тру-

доемких третичного и четверичного секторов, помешать выполнению программ социального обеспечения и защиты граждан.

Важное обстоятельство: российский Дальний Восток граничит с тремя крупнейшими экономиками мира – США, Китаем и Японией, регион окружают густонаселённые страны Восточной Азии (рис. 2). Без достижения устойчивого демографического развития и ускорения темпов индустриализации и постиндустриализации ДФО утрачивает возможность экономической интеграции в Азиатско-Тихоокеанский регион и становится принципиально неконкурентоспособным на фоне реализуемых другими странами мас-

штабных проектов, таких, например, как китайская инициатива нового Шёлкового пояса и пути.

МЕРЫ ГОСУДАРСТВА ПО СТИМУЛИРОВАНИЮ РАЗВИТИЯ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Приоритетный характер развития ДВ неоднократно провозглашался лидерами страны на самом высоком уровне [см., напр., 4]. В настоящий момент реализуются две специальные государственные программы по развитию региона: “Социально-экономическое развитие Дальневосточного федерального округа” (утверждена 15 апреля 2014 г.) и “Стратегическое развитие Дальневосточного федерального округа и Арктического региона” (утверждена 28 декабря 2009 г.). Особые “дальневосточные” разделы были выделены в 27 различных госпрограммах (с 1 января 2017 г.) [5]. Однако ни одна из этих программ не содержит комплексной системы мер и конкретной программы действий, способных обеспечить устойчивое демографическое развитие ДВ, особенно в части сокращения миграционного оттока населения.

20 июня 2017 г. была утверждена также Концепция демографической политики Дальнего Востока на период до 2025 г. [6]. Основной упор в ней делается на задачах повышения рождаемости, брачности, укрепления репродуктивного здоровья населения. Конкретные меры миграционной политики региона в Концепции не обозначены. В то же время миграционный приток населения является необходимым условием улучшения демографической ситуации на ДВ, о чём свидетельствуют данные статистики. Суммарный коэффициент рождаемости в ДФО начал снижаться после 2015 г., однако остаётся заметно выше среднероссийских значений (1.67 против 1.5 в 2019 г.). Но при этом численность женщин репродуктивного возраста (15–44 года) стабильно сокращается. С 2008 по 2019 г. она снизилась на 259 821 чел. по субъектам федерации, входившим в состав ДФО до 2018 г. (без Бурятии и Забайкальского края) [1]. Только за 2019 г. с территории ДФО выехало 106 298 женщин репродуктивного возраста. Следовательно, вместе с ними регион потерял определённое количество рождений, за счёт чего снизился естественный прирост населения.

К сожалению, целевые показатели, обозначенные в Концепции, не были достигнуты к 2020 г. Сама Концепция уже подвергалась критике со стороны учёных-демографов, специалистов по ДВ [см., напр., 7]. Некоторые положения Концепции, касающиеся управления миграционными процессами, действительно выглядят спорными. В частности, в разделе VI документа создание но-

вых рабочих мест предлагается в качестве одной из основных мер по сокращению миграционного оттока. Между тем количество вакантных рабочих мест в регионе в десятки и даже сотни раз превышает официальную численность безработных. Так, по данным Росстата, потребность в рабочих местах для замещения вакантных рабочих мест на 31 октября 2018 г. в ДФО составляла 51 921 тыс. человек, а безработных в 2018 г. насчитывалось только 271.8 тыс. [8]. В реальности для привлечения специалистов необходимо не только само наличие рабочих мест, но и конкурентоспособная заработная плата, перспективы профессионального и карьерного роста, благоприятная ситуация на рынке жилья, достаточный уровень развития инфраструктуры.

В настоящее время какой-либо особый миграционный режим на территории ДФО не действует, а именно отсутствуют региональные упрощённые процедуры регистрации иностранцев, упрощённые требования к участникам Госпрограммы переселения соотечественников, квоты на разрешения на временное проживание (РВП), достаточно высока стоимость патентов на осуществление трудовой деятельности для иностранцев, а в ряде субъектов ДФО периодически вводятся временные ограничения на привлечение мигрантов, работающих на основании патента, по отдельным видам экономической деятельности [9]. Для граждан РФ действует только одна программа переезда на ДВ — Программа повышения мобильности трудовых ресурсов [10]. В целом принимаемые государством меры носят точечный характер, и для совершенствования демографической и миграционной политики региона необходимы дополнительные исследования.

Теоретические и методологические подходы к изучению проблемы. Очевидно, что все факторы миграции с дальневосточных территорий нельзя свести к одному или двум отдельным показателям социально-экономического развития. В противном случае они уже давно были бы установлены и отток населения из региона прекращён. Однако проблема остаётся нерешённой и продолжает привлекать внимание исследователей. Только за 2019–2020 гг. в российской базе научного цитирования РИНЦ было проиндексировано более 70 работ, посвящённых различным вопросам миграции населения ДВ. На наш взгляд, особого внимания заслуживают статьи С.Н. Мишук, давшей подробный анализ региональных различий современных миграционных процессов на ДВ [11], Е.Л. Мотрич, обосновавшей роль миграции в обеспечении дальнейшего развития ДВ [12], М.В. Фомина, показавшего взаимообусловленность инфраструктурного развития региона и притока миграции как фактора устойчивого пространственного развития [13], О.Л. Рыбаковского, раскрывшего и систематизировавшего межрегиональные миграцион-

ные связи регионов ДВ с другими регионами России [14].

Несмотря на широту круга вопросов, затронутых в последних научных публикациях на данную тему, по большей части они оставляют в стороне анализ социально-экономических и демографических характеристик мигрантов, прибывающих на ДВ или покидающих его. А именно, в то время как внимание уделялось направлениям и видам миграционных потоков, не были описаны такие их аспекты, как возрастной состав, уровень образования, статус в занятости и вид экономической деятельности мигрантов, характер обстоятельств, вызвавших смену ими места жительства и т.д. В нашем исследовании данные характеристики подробно рассмотрены на основании анализа статистических данных Росстата, предоставленных по запросу. По нашему мнению, анализ социально-экономических и демографических характеристик мигрантов будет способствовать более глубокому пониманию причин их перемещения. Кроме того, именно эти характеристики потоков внешней для региона миграции определяют её влияние на качество человеческого капитала в регионе, который в современных условиях является одним из ключевых факторов экономического роста.

Как известно, миграция — сложный процесс, в котором можно выделить несколько этапов [15]. Чтобы управлять им, необходимо знать, каким образом и у каких групп населения формируются миграционные намерения, установка на миграцию. Чаще всего подобные оценки осуществляются с помощью социологических опросов, что является достаточно продуктивным методом, поскольку в реальности люди принимают решение о переезде, основываясь не на изучении и сравнении показателей регионального развития, а на собственных представлениях о разнице в условиях жизни на текущем месте пребывания и на новом месте. В нашем исследовании мы также используем данные опросов Всероссийского центра изучения общественного мнения (ВЦИОМ) по миграционной ситуации и социально-экономическому развитию ДФО. При этом упор на данные статистики, которые касаются уже совершённых перемещений, позволяет оценить, насколько часто в действительности и какая категория населения реализует свои миграционные намерения. Таким образом, проведённое исследование способно внести значимое дополнение в научную картину факторов миграции на российском Дальнем Востоке.

Для анализа был использован массив статистических данных Федеральной службы государственной статистики (Росстат) за 2019 г. в разрезе федеральных округов и субъектов Федерации. Представленный набор данных позволяет клас-

сифицировать переселившихся по видам миграции, регионам или странам прибытия или выбытия, длительности проживания в предыдущем месте жительства, гражданству, месту рождения, полу, возрасту, уровню образования, причинам смены места жительства, видам экономической деятельности и статусу в занятости, брачному состоянию, видам и срокам регистрации. В рамках поставленной исследовательской задачи нами была количественно проанализирована дифференциация состава внешних для ДФО входящих и исходящих потоков миграции по демографическим и социально-экономическим характеристикам, а именно возрастным группам, причинам смены места жительства, уровню образования и занятиям.

Тенденции перераспределения рабочей силы по регионам страны. Во-первых, миграционный обмен как с другими регионами РФ, так и с зарубежными странами способствует увеличению доли молодёжи и трудоспособного населения в составе населения ДФО, так как положительное сальдо миграции наблюдается только по этим возрастным группам.

В таблице 1 представлено распределение прибывающих и выбывающих из ДФО мигрантов по следующим возрастным группам: моложе трудоспособного возраста, в трудоспособном возрасте, старше трудоспособного возраста и молодёжь. Согласно действующему законодательству РФ, к трудоспособному населению относят мужчин в возрасте от 16 до 59 лет и женщин в возрасте от 16 до 54 лет [16, 17]. Молодёжью, согласно действующей Концепции государственной молодёжной политики РФ, считается группа, включающая лиц в возрасте от 14 до 30 лет [18]. Коэффициент эффективности миграции рассчитан как частное от деления сальдо миграции (величины миграционного прироста) на оборот миграции (сумму численности прибывших и численности выбывших), выраженное в процентах.

Как показывает проведённый анализ, абсолютное большинство прибывающих на территорию ДФО составляют лица трудоспособного возраста (79.6% от общего числа прибывших). При этом особенно высока доля молодёжи (37.6% от общего числа прибывших). Однако те же возрастные группы составляют и большинство выезжающих с территории региона (74.5% и 33.8% от общего числа выбывших соответственно). При этом сальдо миграции по данным возрастным группам отрицательное. Превышение числа прибывших над числом выбывших наблюдается только по когортам 20–24 года (миграционный прирост 4993 чел.) и 25–29 лет (миграционный прирост 726 чел.).

Наиболее многочисленными когорты среди прибывших в ДФО — молодёжь 20–24 лет (25 823 че-

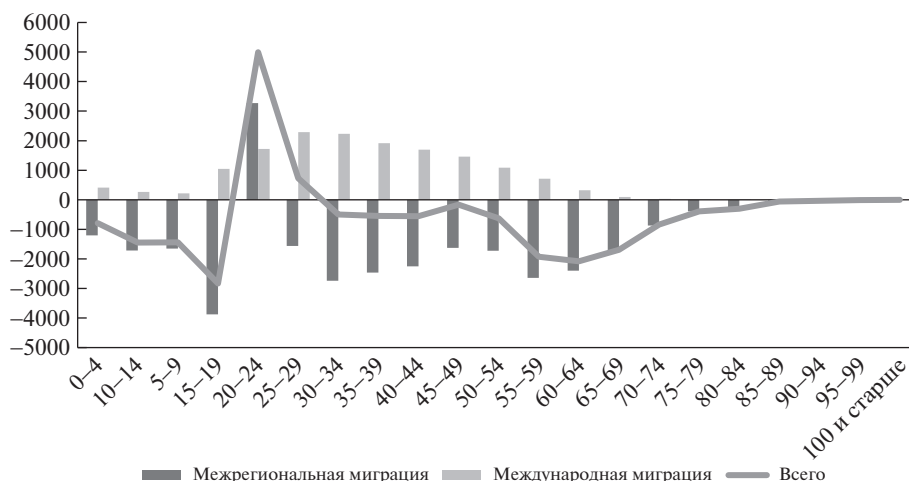


Рис. 3. Миграционный прирост населения ДФО по возрастам и видам миграции за 2019 г.

Источник: Составлено авторами на основе данных Федеральной службы государственной статистики (Росстат).

ловека, или 16.2% от общего числа прибывших) и 25–29 лет (21 105, или 13.3%), а также люди среднего возраста 30–34 лет (20 683, или 13.0%), 35–39 лет (15 567, или 9.8%), 40–44 лет (12 027, или 7.6%). Эти же когорты преобладают и среди выбывших из региона: 14–19 лет (57 311 человек, или 33.8% от общего числа выбывших), 30–34 года (21 184, или 12.5%), 20–24 года (20 830, или 12.3%), 25–29 лет (20 379, или 12.0%), 35–39 лет (16 114 человек, или 9.5%). Таким образом, эффективность миграции молодёжи и людей среднего возраста в ДФО крайне низка.

Немаловажно отметить также, что ДФО имеет отрицательный миграционный баланс по всем возрастным группам со всеми другими регионами России (рис. 3). При этом в межрегиональном обмене особенно велики потери трудоспособного населения (52.8% миграционной убыли). В то же время сальдо миграции с зарубежными странами

по всем основным возрастным группам положительное, особенно много регион получает мигрантов трудоспособного возраста (90% миграционного прироста) (табл. 3). Больше всего их в 2019 г. ДФО приобрёл за счёт обмена с Киргизией (2885 человек), Китаем (2564 человека), Узбекистаном (2495 человек), Таджикистаном (2107 человек), Арменией (1157 человек).

По данным опроса общественного мнения ВЦИОМ 2015 г., именно россияне в возрасте 18–24 лет наиболее позитивно смотрят на ситуацию на Дальнем Востоке в целом, перспективы Территорий опережающего развития, программу “Дальневосточный гектар” [19]. По данным нашего анализа, внутрироссийские перемещения населения дают положительное сальдо миграции только по этой когорте (20–24 года). Увеличение доли молодёжи способствует улучшению демографической структуры населения и росту каче-

Таблица 1. Распределение мигрантов по возрастным группам за 2019 г. Внешняя для ДФО миграция

Возраст мигрантов	Прибывшие		Выбывшие		Миграционный прирост	Эффективность миграции
	человек	%	человек	%	человек	%
Всего	159 198	100	169 737	100	–10 539	–3.2
Моложе трудоспособного возраста (0–15 лет)	19 896	12.5	23 862	14.1	–3 966	–1.2
Трудоспособный возраст	126 751	79.6	126 525	74.5	226	0.1
Старше трудоспособного возраста	12 551	7.9	19 350	11.4	–6 799	–2.1
Молодёжь (14–29 лет)	59 905	37.6	57 311	33.8	2 594	0.8

Источник: Составлено авторами на основе данных Федеральной службы государственной статистики (Росстат).

Таблица 2. Распределение прибывших в возрасте 14 лет и старше по возрастным группам и обстоятельствам, вызвавшим необходимость смены места жительства, за 2019 г; внешняя для ДФО миграция

Причины миграции	Всего		Молодёжь (14–29 лет)		Трудоспособный возраст		Старше трудоспособного возраста	
	человек	%	человек	%	человек	%	человек	%
Всего	141 300	100	59 905	100	126 751	100	11 771	100
В связи с учёбой	8027	5.7	7652	12.8	7710	6.1	2	0.0
В связи с работой	54436	38.5	18 762	31.3	52 653	41.5	1579	13.4
Возвращение к прежнему месту жительства	2904	2.1	696	1.2	2164	1.7	696	5.9
Из-за обострения межнациональных отношений	449	0.3	106	0.2	401	0.3	42	0.4
Из-за обострения криминальной обстановки	80	0.1	24	0.0	75	0.1	3	0.0
Экологическое неблагополучие	72	0.1	12	0.0	64	0.1	7	0.1
Несоответствие природно-климатических условий	152	0.1	24	0.0	106	0.1	44	0.4
Причины личного, семейного характера	25967	18.4	9239	15.4	20 716	16.3	4304	36.6
<i>в том числе:</i>								
в связи с переменой места работы супруги(а)	3233	2.3	1570	2.6	3190	2.5	41	0.3
в связи с вступлением в брак	1672	1.2	862	1.4	1623	1.3	45	0.4
переезд к детям	1754	1.2	17	0.0	312	0.2	1372	11.7
переезд к родителям	1807	1.3	1214	2.0	1439	1.1	26	0.2
Иные причины	6200	4.4	1956	3.3	5231	4.1	814	6.9
<i>в том числе:</i>								
приобретение жилья	2597	1.8	670	1.1	2130	1.7	407	3.5
возвращение после временного отсутствия	41 241	29.2	20 611	34.4	36 168	28.5	4191	35.6
причина не указана	1772	1.3	823	1.4	1463	1.2	89	0.8

Источник: Составлено авторами на основе данных Федеральной службы государственной статистики (Росстат).

ства человеческого капитала региона. В свете этого целесообразно, чтобы миграционная политика ДФО ориентировалась, в первую очередь, на привлечение и удержание молодых людей, разрабатывалась с учётом их нужд. Сегодня в регионе уже запущена программа “Дальневосточная ипотека” для молодых семей [20], но необходима разработка и других мер, развитие целостного подхода.

Во-вторых, основной причиной, обеспечивающей приток населения на ДВ в обмене как с дру-

гими регионами России, так и с зарубежными странами, является работа. Нами были проанализированы причины прибытия и выбытия мигрантов в возрасте старше 14 лет по возрастным группам. В таблице 2 представлены данные о прибытиях. Чаще всего мигранты приезжают на ДВ в связи с работой (54436 человек, или 38.5% от общего числа мигрантов в возрасте 14 лет и старше), возвращением после временного отсутствия (на срок не более 6 месяцев) (41 241, или 29.2%), а также

Таблица 3. Распределение выбывших в возрасте 14 лет и старше по возрастным группам и обстоятельствам, вызвавшим необходимость смены места жительства, за 2019 г.; внешняя для ДФО миграция

Причины миграции	Всего		Молодёжь (14–29 лет)		Трудоспособный возраст		Старше трудоспособного возраста	
	человек	%	человек	%	человек	%	человек	%
Всего	148451	100	57311	100	126525	100	18313	100
В связи с учёбой	10691	7.2	10438	18.2	10289	8.1	0	0.0
В связи с работой	14750	9.9	5598	9.8	14293	11.3	418	2.3
Возвращение к прежнему месту жительства	2655	1.8	542	0.9	1995	1.6	611	3.3
Из-за обострения межнациональных отношений	33	0.0	9	0.0	27	0.0	5	0.0
Из-за обострения криминальной обстановки	43	0.0	12	0.0	37	0.0	6	0.0
Экологическое неблагополучие	478	0.3	61	0.1	360	0.3	99	0.5
Несоответствие природно-климатических условий	1132	0.8	190	0.3	788	0.6	308	1.7
Причины личного, семейного характера	38276	25.8	11153	19.5	27981	22.1	8904	48.6
<i>в том числе:</i>								
в связи с переменой места работы супруги(а)	2301	1.6	864	1.5	2254	1.8	41	0.2
в связи с вступлением в брак	1297	0.9	678	1.2	1245	1.0	49	0.3
переезд к детям	3104	2.1	22	0.0	566	0.4	2469	13.5
переезд к родителям	3121	2.1	1891	3.3	2646	2.1	50	0.3
Иные причины	14380	9.7	2938	5.1	10461	8.3	3579	19.5
<i>в том числе:</i>								
приобретение жилья	10237	6.9	1859	3.2	7373	5.8	2642	14.4
возвращение после временного отсутствия	61515	41.4	24583	42.9	56768	44.9	3798	20.7
причина не указана	4498	3.0	1787	3.1	3526	2.8	585	3.2

Источник: Составлено авторами на основе данных Федеральной службы государственной статистики (Росстат).

причинами личного и семейного характера (25967, или 18.4%). Основными причинами переезда на ДВ молодёжи становятся возвращение после временного отсутствия (20611 человек, или 34.4% от общего числа мигрантов в возрасте 14–29 лет), работа (18762, или 31.3%), причины личного характера (9239, или 15.4%), среди которых преобладают переезд в связи с переменой места работы супруга(и) или к родителям, а также учёба (7652 человека, или 12.8%). Те же закономерности

сохраняются среди мигрантов трудоспособного возраста с той разницей, что в данной возрастной группе больше доля прибывших в связи с работой (52653, или 41.5%). Мигранты старше трудоспособного возраста въезжают в ДФО чаще всего по причинам личного характера (4304 человека, или 36.6%), среди которых основная – переезд к детям, либо возвращаются после временного отсутствия (4191, или 35.6%). В связи с учёбой в ДФО приезжают чаще всего люди в возрасте 15–19 лет

(4 456, или 55.5% от всех въехавших с данной целью) и 20–24 лет (2679, или 33.4%). В связи с работой — в возрасте 25–29 лет (9535 человек, или 17.5%) и 30–34 лет (9453, или 17.4%). Чуть больше половины, 54.1%, внешних для региона перемещений населения приходится на долю внутрироссийских миграций, оставшиеся 45.9% — на международные.

При этом в потоках внешней для региона учебной миграции на межрегиональную внутрироссийскую миграцию приходится лишь около трети (32.9%). Среди регионов России с учебными целями на ДВ чаще всего приезжают из Республики Тыва (242 человека в 2019 г.), Иркутской области (169), Краснодарского края (63), Алтайского края (55), Красноярского края (52). Доля зарубежных стран в потоке учебных мигрантов — 67.1%. Чаще всего учиться на ДВ приезжают из Китая (979 человек в 2019 г.), Таджикистана (450), Киргизии (181), Узбекистана (165), КНДР (148).

В связи с работой на ДВ приезжают главным образом из-за границы (73.6% всех внешних для региона мигрантов). Больше всего иностранных трудовых мигрантов въехало в ДФО в 2019 г. из Киргизии (9693), Китая (6636 чел.), Узбекистана (6172 чел.), Армении (3524), Таджикистана (2643). Среди регионов России больше всего прибывших в связи с работой из Иркутской области (794 человека), Краснодарского края (775), Алтайского края (725), Омской области (514), Новосибирской области (466).

Данные статистики о выбытии с территории ДФО, представленные в таблице 3, свидетельствуют, что основными причинами выезда из региона становятся возвращение после временного отсутствия (61 515 человек, или 41.4% от общей численности мигрантов в возрасте 14 лет и старше), причины личного и семейного характера (38276, или 25.8%), а также работа (14750, или 9.9%), учёба (10691, или 7.2%) и приобретение жилья (10237, или 6.9%). Эти закономерности сохраняются и для отдельных возрастных групп, в частности, для молодёжи и лиц трудоспособного возраста. Перемещения мигрантов старше трудоспособного возраста, как правило, не связаны ни с учёбой, ни с работой. Основные факторы миграции этой возрастной группы — причины личного и семейного характера, возвращение после временного отсутствия, приобретение жилья или переезд к детям.

70.3% покинувших ДФО мигрантов остаются в границах РФ. Основными причинами их перемещения становятся причины личного и семейного характера (28376 человек, или 36.4% всех выбывших в другие регионы РФ в 2019 г. в возрасте 14 лет и старше), возвращение после временного отсутствия (15899, или 20.4%), приобретение жилья (8434, или 10.8%). Основные территории все-

ления — г. Москва (6353 человека в 2019 г.) и Московская область (5836), г. Санкт-Петербург (7652) и Ленинградская область (3406), Краснодарский край (8568). Оставшиеся 29.6% выехавших из региона мигрантов направляются в зарубежные страны. Основная причина их выезда — возвращение после временного отсутствия (32413 в 2019 г., или 98.4% всех выбывших за пределы РФ в 2019 г.). Основные направления миграции — Киргизия (8006 в 2019 г.), Китай (5230), Узбекистан (5065), Украина (3299), Таджикистан (3177).

ДВ продолжает оставаться трудодефицитным регионом с относительно высоким уровнем оплаты труда. По данным Росстата за 2018 г., по среднемесячной номинальной начисленной заработной плате работников организаций ДФО уступал только Центральному федеральному округу (ЦФО) [21], при этом конкуренция на рынке труда ДФО значительно ниже, как и стоимость аренды жилья. С полученной нами картиной согласуются и данные опроса ВЦИОМа 2016 г., показавшего, что около четверти всех россиян готовы рассмотреть возможность переезда на ДВ при условии гарантированного трудоустройства, а также социального обеспечения всех членов семьи [22].

При этом спектр тех причин миграции, которые дают миграционную убыль населения, более широк и достаточно расплывчат. Подобное распределение может свидетельствовать о том, что в наши дни, как и в советское время, россияне продолжают приезжать на Дальний Восток “за длинным рублём”, но скопив достаточную сумму, предпочитают уехать на прежнее место жительства, либо в столицу (Москва или Санкт-Петербург), либо в регион с максимально комфортными природно-климатическими условиями (Краснодарский край). Иностранные же мигранты не интегрируются в местное сообщество и возвращаются домой. Причиной низкой привлекательности региона для миграции с не-рабочими целями может служить недостаточно высокий уровень развития инфраструктуры или отдельных её видов [23].

В-третьих, в результате миграции ДФО теряет специалистов с высшим, неполным высшим и средним профессиональным образованием. Анализ распределения мигрантов по уровню образования представляет особый интерес с точки зрения оценки роли миграции в формировании человеческого капитала на ДВ. Некоторые его результаты представлены в таблице 4. Важнейший вывод, который позволяют сделать данные статистики, заключается в том, что в результате миграции регион особенно интенсивно теряет население, имеющее профессиональное образование (высшее, неполное высшее, среднее или начальное). За 2019 г. миграционная убыль дан-

Таблица 4. Распределение мигрантов в возрасте 14 лет и старше по уровню образования и странам, откуда прибыли и куда выбывают мигранты, за 2019 г.; миграционный прирост населения ДФО (человек)

Уровень образования	Всего	Российская Федерация	Страны СНГ	Другие страны
Всего	–7151	–21 823	11 720	2952
высшее профессиональное	–10 135	–8882	–858	–395
<i>из них с учёной степенью</i>				
доктора наук	–39	–31	–7	–1
кандидата наук	–71	–65	–1	–5
неполное высшее профессиональное	–1488	–1225	–215	–48
среднее профессиональное	–10401	–6776	–2822	–803
начальное профессиональное	–841	–522	–116	–203
среднее общее	–6982	–989	–5165	–828
основное общее	–1527	–729	–748	–50
начальное общее и не имеющие образования	–601	–295	–216	–90
уровень образования не указан	24824	–2405	21 860	5369

Источник: Составлено авторами на основе данных Федеральной службы государственной статистики (Росстат).

ной категории населения составила 22865 человек, в то время как среди имеющих общее образование — только 9110 человек.

Среди прибывших на Дальний Восток из других регионов России в 2019 г. большинство имеет высшее профессиональное образование (18385 человек, или 32.7% всех мигрантов в возрасте 14 лет и старше), среднее профессиональное образование (14 140, или 25.2%), полное среднее общее образование (10529, или 18.8%). Уровень образования абсолютного большинства пребывающих из других стран (91.4%) не указан. Уезжает из ДФО в другие регионы также большая доля людей с высшим образованием (27267, или 35.0% в 2019 г.), средним специальным (20914, или 26.8%), средним общим образованием (11 517, или 14.8%). При этом состав исходящих потоков международной миграции заметно отличается от состава прибывающих из-за рубежа. Среди выбывших в другие страны в 2019 г. 21.0% (6 934 человека) имели среднее общее образование, 15.4% (5 083) — среднее профессиональное, 6.7% (2 195) — высшее. Уровень образования 49.4% (16283) не был указан.

Основными причинами миграционных потерь населения с высшим образованием в регионе стали причины личного и семейного характера (миграционная убыль составила –5928 человек за 2019 г.), приобретение жилья в других регионах (–3558), возвращение после временного отсутствия (–806). В то же время трудовая миграция

позволила ДВ приобрести 1 717 специалистов с высшим образованием за 2019 г.

Тенденция убыли образованного наследия является крайне негативной, поскольку уровень образования населения играет огромную роль в повышении качества человеческого капитала и развитии современной инновационной экономики, что продолжают подчёркивать российские экономисты [24; 25]. На наш взгляд, это объясняется разницей в качестве жизни в ДФО и столичных городах России, куда уезжает большинство. Кроме того, свой вклад вносят суровые климатические условия в регионе. Всё это заставляет наиболее образованное и конкурентоспособное на рынке труда население покидать ДВ. Представляется, что сократить его отток могла бы более высокая заработная плата в регионе, компенсирующая неудобства, которые приходится претерпевать людям в силу отдалённого географического положения и плохой транспортной доступности целого ряда территорий ДФО, суровых природно-климатических условий, низкого уровня инфраструктурного развития.

В-четвёртых, не менее тревожные тенденции просматриваются при анализе распределения мигрантов по видам экономической деятельности и статусу в занятости: в результате миграции ДВ теряет квалифицированных специалистов и взамен получает неквалифицированных рабочих (табл. 5). По общим итогам за 2019 г. самые большие миграционные потери ДФО пришлось на

Таблица 5. Распределение мигрантов в возрасте 14 лет и старше по занятиям и странам, откуда прибыли и куда выбывают мигранты, за 2019 г.; миграционный прирост населения ДФО (человек)

Вид экономической деятельности, статус в занятости	Всего	РФ	СНГ	Другие страны
Всего	–4113	–27 240	16 773	6 354
Военнослужащие	1 620	1 554	57	9
Руководители	–260	–615	187	168
Специалисты высшего уровня квалификации	–1 178	–3 940	677	2 085
Специалисты среднего уровня квалификации	287	–191	2 145	356
Служащие, занятые подготовкой и оформлением документации, учётом и обслуживанием	–216	–699	946	71
Работники сферы обслуживания и торговли, охраны граждан и собственности	2 575	–200	2 899	1 423
Квалифицированные работники сельского и лесного хозяйства, рыбоводства и рыболовства	314	–393	213	230
Квалифицированные рабочие промышленности, строительства, транспорта и рабочие родственных занятий	2 648	–23 251	2 649	1 154
Операторы производственных установок и машин, сборщики и водители	458	–27 240	498	160
Неквалифицированные рабочие	16 081	1 554	15 004	1 470
Не указано	–13 657	–615	8 181	1 413

Источник: Составлено авторами на основе данных Федеральной службы государственной статистики (Росстат).

группу специалистов высшего уровня квалификации, а больше всего получил регион неквалифицированных рабочих (миграционный прирост – 16 081). Потеря квалифицированных работников происходит за счёт миграционного обмена с другими регионами РФ. За год из-за межрегиональной миграции численность специалистов высшего уровня квалификации сократилась на 3 940 человек, специалистов среднего уровня квалификации – на 2 214, служащих, занятых подготовкой и оформлением документации – на 1 233 чел., квалифицированных рабочих промышленности, строительства и транспорта – на 1 155 чел. Сальдо миграции со странами СНГ положительное по всем группам, но наибольший миграционный прирост наблюдается среди неквалифицированных рабочих (15 004 человек) и работников сферы обслуживания и торговли, охраны граждан и собственности (2 899). Обмен с другими зарубежными странами даёт региону значительный прирост численности высококвалифицированных специалистов (2 085 в 2019 г.), но также и неквалифицированных рабочих (1 470). Большинство зарубежных специалистов высшего уровня квалификации приезжает на ДВ из Китая (за 2019 г. прибыло 1 623).

Выводы и рекомендации. На основании проведенного нами исследования, можно выделить не-

сколько основных социально-экономических и демографических характеристик миграционных процессов на Дальнем Востоке России. Территория продолжает испытывать миграционный отток населения, однако миграция способствует увеличению доли молодёжи в демографической структуре региона.

Особенно велика в этом роль международной миграции из стран Центральной Азии, Восточной Европы, Восточной и Юго-Восточной Азии. За счёт миграционного обмена с зарубежными странами регион получает мигрантов в трудоспособных возрастах, значительную часть трудовых и учебных мигрантов, а также мигрантов с высоким уровнем образования и квалификации. Положительный миграционный баланс во многих случаях становится единственным компонентом, компенсирующим убыль населения ДФО за счёт внутрироссийских перемещений. В свете этого международной миграции, на наш взгляд, должно уделяться больше внимания в региональных программах. В настоящее время в ДФО действует ряд Территорий опережающего социально-экономического развития (ТОР или ТОСЭР), на которых, согласно федеральному законодательству, не требуется получения разрешения на привлечение и использование иностранной рабочей силы [26], но какой-либо региональной политики по

привлечению иностранных работников или студентов не проводится.

Основной причиной приезда на Дальний Восток является работа, но в то же время наиболее конкурентоспособное на рынке труда население с высоким уровнем образования и квалификации покидает регион, чем существенно снижает уровень развития человеческого капитала в нём и возможности к ускорению социально-экономического развития. Положительный миграционный баланс по перемещениям в связи с работой объясняется прибытием из-за рубежа, главным образом из стран СНГ, неквалифицированных и низкоквалифицированных рабочих.

Таким образом, в миграции на Дальнем Востоке наблюдаются достаточно разнонаправленные тенденции. Основная задача демографической и миграционной политики региона сегодня — остановить отток населения в другие регионы России. По результатам проведённого нами исследования, в качестве главного инструмента решения этой задачи можно порекомендовать повышение заработной платы до уровня, компенсирующего неудобства проживания в географически отдалённом и климатически неблагоприятном регионе, а также развитие инфраструктуры территории. На уровне законодательного регулирования представляется целесообразным ввести региональные нормы, упрощающие въезд, регистрацию, трудоустройство, получение вида на жительство и гражданства для иностранных граждан, в особенности иностранных студентов и высококвалифицированных специалистов.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-29-07407.

ЛИТЕРАТУРА

1. Данные Федеральной службы государственной статистики (Росстат). <https://www.fedstat.ru/> (дата обращения 10.10.2020).
2. *Зубаревич Н.В.* Региональное развитие и региональная политика за десятилетие экономического роста // Журнал новой экономической ассоциации. 2009. № 1–2. С. 160–174.
3. *Евстафьев Д.Г.* Постглобализация и пространственное развитие России // Эксперт. 2019. № 14. С. 70.
4. Президент РФ В.В. Путин: подъём Сибири и Дальнего Востока — национальный приоритет на весь XXI век. Официальный сайт Фонда развития Дальнего Востока. <https://www.fondvostok.ru/press/publications/prezident-rf-v-v-putin-podem-sibiri-i-dalnego-vostoka-natsionalnyy-prioritet-na-ves-xxi-vek/> (дата обращения 10.10.2020).
5. Официальный сайт Министерства Российской Федерации по развитию Дальнего Востока и Арктики.

<https://minvr.gov.ru/activity/gosprogrammy/> (дата обращения 10.10.2020).

6. Концепция демографической политики Дальнего Востока на период до 2025 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 20 июня 2017 г. <http://government.ru/docs/28228/> (дата обращения 10.10.2020).
7. *Авдеев Ю.А.* О демографической политике для российского Дальнего Востока // Статистика и экономика. 2017. № 6. С. 59–68.
8. Приложение к сборнику “Труд и занятость в России 2019”. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики (Росстат). <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13210> (дата обращения 10.10.2020).
9. Постановление Губернатора Камчатского края от 29.09.2020 № 175 “Об установлении на 2021 год запрета на привлечение хозяйствующими субъектами, осуществляющими деятельность на территории Камчатского края, иностранных граждан, осуществляющих трудовую деятельность на основании патентов, по отдельным видам экономической деятельности”; Указ Главы Республики Саха (Якутия) от 21.12.2019 № 930 “Об установлении на 2020 год запрета на привлечение хозяйствующими субъектами, осуществляющими деятельность на территории Республики Саха (Якутия), иностранных граждан, осуществляющих трудовую деятельность на основании патентов, по отдельным видам экономической деятельности” и др.
10. Официальный сайт Агентства по развитию человеческого капитала на Дальнем Востоке и в Арктике. Программы переезда. <https://hcfе.ru/move-to-far-east/programs/> (дата обращения 10.10.2020).
11. *Мишук С.Н.* Общая характеристика и региональные различия миграционных процессов на Дальнем Востоке России в постсоветский период // Известия Российской академии наук. Серия географическая. 2019. № 6. С. 53–67. <https://doi.org/10.31857/S2587-55662019653-67>
12. *Мотрич Е.Л.* Население Дальнего Востока России: проблемы настоящего — решения для будущего // Учёные записки. Хабаровск, 2019. С. 149–154.
13. *Фомин М.В.* Тренды миграции и заселение Дальнего Востока России в современных условиях // “Как живёшь, Россия?” // Российское социальное государство и гражданское общество в реализации стратегии прорыва: результаты и резервы. Материалы Декабрьских социально-политических чтений / Под ред. С.В. Рязанцева, В.К. Левашова, Т.К. Ростовской. 2019. С. 217–221.
14. *Рыбаковский О.Л., Таюнова О.А.* Миграционная ситуация на Дальнем Востоке России в начале XXI века // Народонаселение. 2019. Т. 22. № 3. С. 4–14. <https://doi.org/10.24411/1561-7785-2019-00023>
15. *Рыбаковский Л.Л.* История и теория миграции населения. Кн. 3: Теория трёх стадий миграционного процесса. М.: Экон-Информ, 2019.
16. Федеральный закон от 15 декабря 2001 г. № 166-ФЗ “О государственном пенсионном обеспечении в Российской Федерации”. <https://base.garant.ru/12125128/> (дата обращения 12.10.2020).

17. Трудовой кодекс Российской Федерации. <https://base.garant.ru/12125268/> (дата обращения 12.10.2020).
18. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 ноября 2014 года № 2403-р “Об утверждении Основ государственной молодежной политики Российской Федерации на период до 2025 года”. <http://docs.cntd.ru/document/420237592> (дата обращения 12.10.2020).
19. Всероссийский центр изучения общественного мнения. Дальний Восток в восприятии россиян. https://wciom.ru/fileadmin/file/reports_conferences/2015/2015-07-28-vostok.pdf (дата обращения 15.10.2020).
20. Официальный сайт Агентства по развитию человеческого капитала на Дальнем Востоке и в Арктике. Дальневосточная ипотека. <https://hcfe.ru/support-measures/dv-ipoteka/> (дата обращения 15.10.2020).
21. Приложение к сборнику “Регионы России. Социально-экономические показатели”. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики (Росстат). <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/47652> (дата обращения 15.10.2020).
22. Всероссийский центр изучения общественного мнения. Социологический мониторинг миграционной ситуации на Дальнем Востоке. 2016 г. https://www.wciom.ru/fileadmin/file/reports_conferences/2017/2017-05-29_dfo.pdf (дата обращения 15.10.2020).
23. Инфраструктура России: индекс развития 2019. Аналитический обзор. — InfraOne Research. М., 2019. https://infraone.ru/sites/default/files/analitika/2019/index_razvitiia_infrastruktury_rossii_2019_infraone_research.pdf
24. Губанов Р.С. Человеческий капитал как фактор экономического роста: управление человеческими ресурсами // Финансовая экономика. 2020. № 1. С. 15–18.
25. Иванов Д.Ю., Суслов Е.Ю., Евдокимов К.В., Саморуков В.И. Развитие человеческого капитала в условиях цифровой экономики // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. 2020. № 1 (80). С. 85–93. <https://doi.org/10.21295/2223-5639-2020-1-85-93>
26. Федеральный закон от 31 декабря 2014 г. № 519-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона “О территориях опережающего социально-экономического развития в Российской Федерации”». <http://base.garant.ru/70833200/#ixzz6b96PNlgo> (дата обращения 15.10.2020).

МОЖНО ЛИ СЧИТАТЬ ЗДОРОВОЕ ПИТАНИЕ ИНСТРУМЕНТОМ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЯ?

© 2022 г. А. В. Стародубова^{a,b}

^a Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи, Москва, Россия

^b Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова
Министерства здравоохранения РФ, Москва, Россия

E-mail: starodubova@ion.ru

Поступила в редакцию 19.04.2021 г.

После доработки 29.09.2021 г.

Принята к публикации 04.10.2021 г.

В статье обсуждаются современные взгляды на здоровое питание как инструмент здоровьесбережения. В 2020 г. в Российской Федерации термин “здоровое питание” был закреплён законодательно. Наличие государственной политики, направленной на обеспечение здорового питания населения, позволяет решать стратегически важные задачи, такие как предотвращение преждевременной смертности и снижение заболеваемости социально значимыми неинфекционными заболеваниями, увеличение продолжительности и повышение качества жизни населения. Рассматриваются первоочередные задачи внедрения здоровьесберегающих технологий в обеспечении пищей и питанием: это всеобщий доступ к приемлемому по цене, сбалансированному и здоровому питанию, обеспечение социальной справедливости и равенства в отношении питания для всех, снижение потребления критически значимых нутриентов (добавленных сахаров, соли и трансизомеров жирных кислот, замена в рационе насыщенных жиров на ненасыщенные), оптимизация модели питания в целом, повышение грамотности в вопросах здорового питания, доступности для населения разнообразной качественной безопасной пищи и медицинской помощи, в том числе диетологической.

Ключевые слова: здоровое питание, здоровьесбережение, диета, лечебное питание, критически значимые нутриенты, здоровье.

DOI: 10.31857/S0869587322020098

Укрепление и сохранение здоровья населения обеспечивает безопасность человека и государства, является одной из важнейших задач государственной политики. Права человека на жизнь, здоровье, питание и отсутствие голода тесно связаны между собой и закреплены как в международном, так и в национальном законодательстве [1, с. 10].



СТАРОДУБОВА Антонина Владимировна — доктор медицинских наук, заместитель директора по научной и лечебной работе ФИЦ питания и биотехнологии, профессор кафедры факультетской терапии лечебного факультета РНИМУ им. Н.И. Пирогова.

Благодаря принимаемым мерам в области общественного здравоохранения, продовольственной безопасности, международного сотрудничества в сфере гуманитарной помощи за последние десятилетия снизилась доля людей, страдающих от хронического недоедания (около 800 млн человек). Но до сих пор не решена проблема скрытого голода — дефицита микронутриентов, признаки которого имеются более чем у 2 млрд жителей Земли [2, с. 11]. В то же время одной из важнейших проблем современного здравоохранения стал рост распространённости избыточной массы тела (около 1.9 млрд человек) и ожирения (более 650 млн человек) [3]. При этом наличие ожирения не исключает дефицита эссенциальных микронутриентов, эти состояния часто сочетаются.

Эксперты говорят о “двойном бремени болезней”, связанных с неполноценным питанием. С одной стороны, несмотря на несомненные успехи, достигнутые в борьбе с голодом, по-прежнему велико число людей, страдающих от

недоедания (истощение, задержка роста и низкая масса тела); с другой стороны, неуклонно растёт число людей с избыточной массой тела и ожирением [3, 4]. Среди последствий недоедания следует назвать преждевременную смертность, снижение экономической производительности, рост частоты хронических и острых заболеваний (например, слепоты или задержки роста и развития) [2, с. 166]. Последствиями нездорового питания, переизбытка массы тела являются ранее формирование и прогрессирование ряда неинфекционных заболеваний, включая сердечно-сосудистые, некоторые виды онкологических заболеваний и сахарный диабет, являющихся ведущими причинами преждевременной смертности в большинстве стран мира.

Социально значимы последствия нарушенного питания в детстве — как голодания, так и ожирения. Около 45% смертей детей в возрасте до 5 лет связаны с недоеданием, а детское ожирение, как правило, приводит к более высокой вероятности ожирения, инвалидности и преждевременной смерти во взрослом возрасте [3].

Можно говорить о том, что проблемы неравного доступа к безопасной и качественной пище, полноценному и сбалансированному питанию в глобальных масштабах до сих пор не решены. Они привлекают внимание таких крупных международных союзов, как Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ), Организация Объединённых Наций (ООН), Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО) и др. Считается, что для достижения целей устойчивого развития и снижения распространённости неинфекционных заболеваний (НИЗ) необходимо принять меры по улучшению питания и повышению физической активности населения на всех уровнях — глобальном, региональном и местном [4–8].

Очевидно, что право на пищу, питание и отсутствие голода тесно связано с декларируемым правом каждого человека на наивысший достижимый уровень физического и психического здоровья. Формирование и сохранение здоровья невозможно без оптимального питания. Распространение новой коронавирусной инфекции COVID-19 и связанное с этим введение в 2020 г. различных ограничительных мер способствовали глобальному усилению неравенства в области питания; снижению его качества, прежде всего среди наиболее уязвимых групп населения; сопровождалось усилением нагрузки и повышенными требованиями не только к системе здравоохранения, но и к обеспечению продовольствием, развитию сельского хозяйства во всём мире. Как никогда остро встали вопросы формирования справедливых, гибких и устойчивых систем здравоохранения и продовольственного обеспечения. Формирование оптимальной структуры питания

человека и населения в целом является ключом к сохранению здоровья, способствует профилактике как неинфекционных, так и инфекционных заболеваний, их осложнений и преждевременной смертности, позволяет эффективнее противостоять новым угрозам.

Такие демографические показатели, как рождаемость, смертность, естественный прирост населения, а также уровень заболеваемости и смертности по конкретным нозологическим причинам могут быть связаны с доступностью, безопасностью и качеством пищи. Изменения социально-экономического положения и демографической структуры населения, смещение заболеваемости в сторону социально значимых неинфекционных патологий, обусловленных нарушением питания и обмена веществ, диктуют необходимость постоянного совершенствования и дополнения формулы оптимального питания [3].

Здоровое питание. Ещё в глубокой древности в трудах Гиппократ, Авиценны, Пифагора и других мыслителей подчёркивалась важная роль питания в сохранении здоровья. Однако представления о здоровом питании со временем менялись. Сейчас признаётся, что *здоровое, или оптимальное, питание — это то, которое обеспечивает рост, нормальное развитие и жизнедеятельность человека, способствует укреплению его здоровья и профилактике заболеваний* [9, с. 10]. Оно обеспечивает адекватное поступление в организм энергии, пищевых и биологически активных веществ и является основой здоровья и активного долголетия. В 2020 г. в Российской Федерации этот термин был закреплён законодательно: «Здоровое питание — питание, ежедневный рацион которого основывается на принципах здорового питания, отвечает требованиям безопасности и создаёт условия для физического и интеллектуального развития, жизнедеятельности человека и будущих поколений» [10].

Здоровое питание непосредственно связано с представлениями о *здоровом образе жизни* и подразумевает определённый уровень культуры питания, здоровое пищевое поведение, оптимальный режим приёма пищи и соблюдение других базовых правил личной гигиены. Приверженность к такому поведению должна вырабатываться и формироваться в процессе взросления. Широко обсуждается, что для реализации потенциальных возможностей оптимального питания профилактические диетологические вмешательства должны начинаться как можно раньше — в период планирования и ведения беременности, в ранние годы жизни, и чем выше приверженность к принципам здорового питания на всех последующих этапах жизни, тем лучше и очевиднее результат [4, 11, 12].

Основой для оценки эффективности политики в этой области должна стать система монито-

ринга структуры питания детского и взрослого населения России. Эпидемиологические исследования могут быть направлены на выявление нарушений в структуре питания и пищевом статусе различных групп населения, отклонений от современных принципов здорового питания, изучение распространённости и причин развития дефицита макро- и микронутриентов, их взаимосвязи с заболеваемостью и смертностью, наличием избыточной массы тела и ожирения, других факторов риска неинфекционных заболеваний, выявление региональных особенностей [4, 11, 12]. Результаты эпидемиологических и научных исследований позволяют оптимизировать формулу здорового питания. В качестве примера можно привести разработку и утверждение в установленном порядке новых “Норм физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации”, которые аккумулируют новейшие фундаментальные знания, мировой и отечественный опыт [13]. В них “расширен и актуализирован понятийный аппарат, внесены изменения в возрастную периодизацию детского и взрослого населения РФ, коррективы в дифференциацию населения по уровню физической активности, включены рекомендации по снижению потребления критически значимых для здоровья нутриентов, включены рекомендуемые уровни потребления воды (напитков) и представлен комплекс качественно-количественных показателей эталонного кишечного микробиома” [13].

Питание как часть образа жизни, наряду с наследственными, эпигенетическими факторами, факторами окружающей среды, может оказывать влияние на *продолжительность жизни человека*. Так, в экспериментальных работах было показано, что изменение питания у животных (ограничение калорийности без недоедания, потребление белка, снижение поступления метионина и т.п.) способствует увеличению продолжительности жизни. Изучается возможность влияния различных диетологических вмешательств на продолжительность жизни человека [14]. Доказано, что для регионов с высокой продолжительностью жизни и большим числом долгожителей (о. Сардиния в Италии, о. Окинава в Японии и др.) характерно умеренное питание, поддержание нормальной массы тела, высокое потребление овощей, фруктов, цельнозерновых продуктов и рыбы, богатой омега-3 полиненасыщенными жирными кислотами (ω -3 ПНЖК). В то же время исследователи отмечают, что в этих регионах действуют и другие факторы, связанные с долголетием: регулярная физическая и социальная активность, наличие целей в жизни, почитание религии и духовности [14–16].

Если посмотреть на проблему питания и сохранения жизни в исторической перспективе, то

становится очевидным, что изначально большее внимание уделялось решению ключевых задач, связанных непосредственно с выживанием: борьбе с голодом, инфекционными болезнями, передающимися с пищей, пищевыми токсикоинфекциями, отравлениями, тотальным дефицитом макро- и микронутриентов. Совершенствование санитарно-гигиенических норм и требований, развитие здравоохранения и экономики, реформы систем сельского хозяйства и пищевой промышленности и другие меры позволили преодолеть эти проблемы в большинстве стран мира и значительно снизить число голодающих. В настоящее время окончательному решению этой проблемы препятствуют военные конфликты, глобальное изменение климата и замедление экономического роста [17].

В течение последних десятилетий в Российской Федерации большое внимание уделяется развитию политики в области здорового питания. Если ранее акцент делался на продовольственную безопасность, то сейчас, помимо этого, на *повышение качества пищи*. Реализация соответствующей политики как на федеральном, так и на региональном уровне направлена прежде всего на достижение национальных целей развития (здоровье и благополучие людей, комфортная и безопасная среда для жизни, сохранение населения) [18] и подразумевает повышение ожидаемой продолжительности жизни до 78 лет, устойчивый естественный рост численности населения, снижение смертности, заболеваемости социально значимыми неинфекционными заболеваниями, в конечном счёте — повышение качества жизни населения [18, 19].

Питание и неинфекционные заболевания. Наибольший практический и научный интерес в настоящее время представляет решение задачи по снижению заболеваемости и преждевременной смертности от неинфекционных заболеваний за счёт изменения питания населения. Лишь около полувека назад начали изучать взаимосвязь между потреблением определённых макро- и микронутриентов и риском возникновения неинфекционных заболеваний. С конца прошлого века началось проведение широкомасштабных эпидемиологических исследований по изучению влияния, которое оказывают питание и образ жизни на здоровье населения [20]. Однако до сих пор целый ряд нерешённых методологических проблем не позволяет ответить на вопросы, касающиеся кратко- и долгосрочного влияния полноценного или неполноценного питания на риск возникновения определённых заболеваний и продолжительность жизни человека.

Широко обсуждается взаимосвязь *потребления отдельных критически значимых нутриентов* и повышения заболеваемости, а также преждевременной смертности. Прежде всего речь идёт о со-

циально значимых неинфекционных заболеваний, таких как сердечно-сосудистые, сахарный диабет 2 типа, ожирение и некоторые виды онкологических заболеваний. Например, выявлено неблагоприятное влияние высокого потребления натрия (пищевой соли) на состояние здоровья: оно приводит к повышению артериального давления, риска возникновения сердечно-сосудистых заболеваний, смертности вследствие болезней почек и др. [21, с. 1654]. По данным программы “Глобальное бремя болезней” (Global Burden of Disease), около трёх миллионов смертей в год связаны с избыточным потреблением пищевой соли [22]. К критически значимым нутриентам, помимо натрия, относят насыщенные жиры, трансизомеры жирных кислот и добавленные сахара (моно- и дисахариды, за исключением сахара из переработанных фруктов и молока).

Согласно современным научным представлениям жиры по-разному влияют на риск возникновения сердечно-сосудистых заболеваний. Наибольшее снижение этого риска отмечено при замене насыщенных на моно- и полиненасыщенные жиры, например, такие как полиненасыщенные жирные кислоты семейств омега 6 и омега 3. Также установлено, что избыточное потребление трансизомеров жирных кислот в продуктах промышленного производства ассоциировано с более высоким риском сердечно-сосудистых заболеваний, поэтому рекомендуется значительно снизить или полностью отказаться от употребления таких продуктов [23, с. 423].

Избыточное потребление добавленных сахаров также приводит к неблагоприятным последствиям для здоровья: способствует увеличению общей калорийности рациона, появлению метаболических факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний и сахарного диабета 2 типа — гипертриглицеридемии, гиперхолестеринемии и инсулинорезистентности [24–26]. Кроме того, установлено, что употребление сахаросодержащих напитков ассоциировано с более высоким кардиометаболическим риском, чем изокалорийных количеств сложных углеводов [24, 26].

Активно изучается проблема недостаточного потребления пищевых волокон [27]. Во многих странах мира потребление пищевых волокон остаётся ниже рекомендованных уровней. В то же время предполагается, что пищевые волокна могут играть значимую роль в профилактике различных хронических заболеваний (серечно-сосудистых, онкологических, сахарного диабета 2 типа, заболеваний желудочно-кишечного тракта и др.) и преждевременной смертности от них, но выраженность эффекта может зависеть от типа волокон (общие, растворимые и нерастворимые) и их источника (фрукты, овощи, цельнозерновые, бобовые, картофель и корнеплоды). Предлагаются различные варианты повышения доли

пищевых волокон в рационе: увеличение потребления овощей и фруктов, цельнозерновых продуктов, бобовых, обогащённых и специализированных пищевых продуктов. В крупномасштабном проспективном когортном исследовании NutriNet-Santé (2009–2019) было показано, что повышенное потребление пищевых волокон, особенно растворимых и из фруктов, связано со снижением риска заболеваемости сердечно-сосудистыми, онкологическими заболеваниями (колоректальный рак и рак молочных желёз) и сахарным диабетом 2 типа, а также онкологической и сердечнососудистой смертности [28]. По данным “Глобального бремени болезней”, сейчас в мире около 3 млн смертей в год связано с недостаточным потреблением цельнозерновых продуктов и около 2 млн — с недостаточным потреблением фруктов [22]. При этом, как свидетельствуют данные Росстата за 2019 г., в России фрукты и овощи ежедневно употребляли только 41 и 54% населения соответственно [19, с. 38].

В настоящее время изучается вклад потребления определённых пищевых продуктов или их групп (фрукты, овощи, цельнозерновые и злаки, орехи, бобовые, яйца, молочные продукты, рыба, красное мясо, переработанные мясные продукты, растительные масла (оливковое масло), сахаросодержащие напитки и др.) в профилактику и лечение различных заболеваний. Например, в одном из систематических обзоров с метаанализом проспективных данных было продемонстрировано, что предпочтительное потребление определённых групп пищевых продуктов влияет на общую смертность: повышение потребления (на каждую дневную порцию) цельнозерновых, овощей, фруктов, орехов и рыбы связано со снижением общей смертности, а высокое потребление красного и переработанного мяса — с повышением смертности от всех причин. Оптимальное потребление пищевых продуктов первой группы, то есть снижающих риск, приводит к сокращению смертности от всех причин на 56%, тогда как потребление продуктов второй группы двукратно повышает риск смертности от всех причин [29, с. 690].

Модель питания (пищевой паттерн). Сейчас эксперты уделяют особое внимание изучению влияния на здоровье различных моделей питания (или пищевых паттернов). Это новое перспективное направление в современной науке о питании [30, с. 89]. *Модель питания* описывает питание в целом (пищевые продукты, группы пищевых продуктов и пищевые вещества), её можно определить как количество, соотношение, сочетание, разнообразие и комбинации различных пищевых продуктов и напитков в рационе и частоту, с которой они обычно потребляются [31].

Использование данного термина основано на утверждении, что общая энергетическая ценность рациона каждого человека относительно

стабильна, а изменения в диетических привычках обычно характеризуются эффектами замещения, когда высокое потребление определённых пищевых продуктов сопровождается меньшим потреблением другой пищи. Комплексный подход позволяет учитывать множество факторов, в том числе неоднородность рациона, взаимодействие пищевых веществ и связь между выбором различных продуктов. *Модель питания оказывает большее влияние на риск возникновения определённых заболеваний и преждевременную смертность, чем отдельные компоненты рациона питания* [32].

Пищевые паттерны активно изучаются как в интервенционных научных исследованиях, когда потребление пищи регулируется напрямую, так и в наблюдательных исследованиях, когда проводится оценка фактического питания на основании опроса или регистрации/саморегистрации данных. При этом могут применяться заранее установленные индексы для определения конкретных моделей питания, например, позволяющие оценить соответствие определённым диетическим рекомендациям. Для характеристики основных моделей питания могут использоваться методы многомерного статистического анализа. Оба подхода позволяют ранжировать и количественно оценивать приверженность участников исследования тем или иным моделям питания и, соответственно, выявлять связь модели с риском заболеваний. Каждый из подходов имеет свои преимущества и недостатки [32].

Наиболее известные и хорошо изученные модели питания — средиземноморская диета и “Диетологические подходы к борьбе с артериальной гипертензией” (DASH). Активно исследуется влияние на заболеваемость и смертность от неинфекционных патологий, на общую смертность скандинавской, палеолитической, вегетарианской и веганской диет, рационов с высокими провоспалительными и гликемическими индексами, с высоким содержанием красного мяса и переработанных мясных продуктов, простых углеводов, насыщенных жирных кислот, низким содержанием пищевых волокон и др. [14–16]. Установлено, что приверженность средиземноморской и другим диетам, содержащим цельнозерновые продукты, овощи, фрукты, орехи, омега-3 полиненасыщенные жирные кислоты (ω -3 ПНЖК), кофе и зелёный чай, связана с меньшей частотой сердечно-сосудистых заболеваний и их факторов риска (например, повышенного артериального давления и атерогенной дислипидемии), сахарного диабета, онкологических и других алиментарно-зависимых неинфекционных заболеваний и метаболических нарушений, когнитивных расстройств и депрессии, со снижением риска смерти от всех причин [33–35]. В последнее время высказываются предположения о том, что более высокая заболеваемость и смерт-

ность от новой коронавирусной инфекции COVID-19 в отдельных регионах Испании объясняется низкой приверженностью средиземноморской диете. Как предполагается, эта диета обладает противовоспалительным эффектом, обусловленным высоким содержанием полифенолов [36, с. 591964].

Лечебное питание. Для людей, страдающих теми или иными заболеваниями, оптимальным признаётся *лечебное питание, обеспечивающее удовлетворение физиологических потребностей организма человека в пищевых веществах и энергии с учётом механизмов развития болезни*, особенностей течения основного и сопутствующего заболеваний и направленное на решение профилактических и лечебных задач. Согласно действующему законодательству, такое питание — неотъемлемый компонент лечебного процесса и профилактических мероприятий [37].

В клинической практике очень распространены различные нарушения пищевого статуса, часто встречаются ожирение [38, с. 32], саркопеническое ожирение с дефицитом скелетно-мышечной массы, истощение, недостаточная обеспеченность витаминами и микроэлементами [39, 40]. Нарушение пищевого статуса, например наличие белково-энергетической недостаточности, негативно влияет на исход лечения. С лечебной целью могут назначаться различные пищевые рационы с установленным химическим составом, энергетической ценностью, включающие определённые продукты, — стандартные, специализированные или индивидуальные диеты [41, приложение 4].

В последние десятилетия наряду с установлением значимости общей энергетической ценности рациона, белков, жиров, углеводов, витаминов и минералов, в профилактике и лечении заболеваний стала активно изучаться роль специализированных пищевых продуктов, биологически активных добавок к пище, различных биологически активных веществ и соединений, минорных компонентов пищи [42]. *Специализированные пищевые продукты для диетического лечебного питания* — это продукты с установленным химическим составом, энергетической ценностью и физическими свойствами, доказанным лечебным эффектом, которые оказывают специфическое влияние на восстановление нарушенных или утраченных в результате заболевания функций организма, профилактику этих нарушений, а также на повышение адаптивных возможностей организма [38]. Внедрение современных медицинских технологий — применение специализированных продуктов лечебного и профилактического питания с заданными свойствами — позволило значительно расширить возможности диетотерапии, модифицировать и индивидуализировать лечебные рационы.

Согласно Порядку оказания медицинской помощи населению по профилю “Диетология” она может оказываться в виде первичной медико-санитарной помощи или специализированной медицинской помощи, амбулаторно, стационарно или в дневном стационаре [43, 44]. Первичная медико-санитарная помощь включает первичную врачебную и первичную специализированную медико-санитарную помощь, оказываемую в амбулаторных условиях или в дневном стационаре, консультирование по вопросам здорового питания как компонента здорового образа жизни, диетического профилактического и лечебного питания, оценку пищевого статуса. Санитарно-гигиеническое просвещение может осуществлять участковый врач-терапевт или врач-педиатр, врач общей практики (семейный врач) или врач-диетолог медицинской организации. К сожалению, в настоящее время оказание первичной специализированной медико-санитарной диетологической помощи на практике в полной мере не реализовано.

При наличии медицинских показаний и невозможности лечения больного в рамках первичной медико-санитарной помощи пациент направляется в медицинскую организацию, оказывающую специализированную медицинскую помощь. На этом уровне (профилактика, диагностика, лечение заболеваний и состояний, требующих использования специальных методов и сложных медицинских технологий, организация диетического питания, а также медицинская реабилитация и диетологическое консультирование) пациентом занимается врач-диетолог, как правило, в условиях стационара.

В настоящее время активно развивается и внедряется нутритивная и нутритивно-метаболическая поддержка, энтеральное и парентеральное питание, перспективным признаётся широкое внедрение домашнего клинического питания [45].

Персонализированная диетология. Наиболее перспективным направлением считается персонализированное питание и диетотерапия, которые подразумевают применение новейших медицинских технологий диагностики и коррекции пищевого статуса, разработку и назначение персонального рациона питания с учётом индивидуальных особенностей, сопутствующих заболеваний, потребностей в энергии, макро- и микронутриентах, включение в рацион специализированных пищевых продуктов заданного действия и витаминно-минеральных комплексов, длительное ведение пациента врачом-диетологом с возможностью мониторинга, контроля и коррекции результатов терапии, применение комплексного подхода в диагностике и лечении. Цель *персонализированных диетологических вмешательств* — положительное влияние на здоровье и качество

жизни за счёт долгосрочных изменений питания и пищевого поведения.

Основой для развития персонализированной медицины и диетологии служат современные достижения медицины, науки и техники, широкое распространение генетических исследований, появление новых методов молекулярной диагностики — омиксных технологий (геномика, протеомика, транскриптомика, метаболомика, метагеномика) — наряду с совершенствованием методов биоинформационного анализа данных.

Персонализация питания предполагает индивидуальный анализ фактического потребления пищи, оценку индивидуальных фенотипических особенностей, а также генетические (молекулярно-диагностические) исследования [2, с. 243]. Регулярные консультации врача-диетолога позволяют повысить приверженность пациентов к оптимальному питанию, эффективность диетотерапии. Персонализированный подход, включающий составление индивидуальных рационов, востребован в условиях реальной клинической практики, однако он используется преимущественно в числе платных медицинских услуг, а значит, остаётся малодоступным для большинства пациентов.

Для широкого внедрения в клиническую практику индивидуализированных подходов и методов диетологии необходимо преодолеть ряд методических, научных, организационных, экономических и кадровых проблем.

Грамотность населения в вопросах здорового питания. Широкая распространённость нарушений структуры питания и пищевого статуса, алиментарно-зависимых заболеваний свидетельствует о слабой осведомлённости населения о принципах здорового питания и приверженности им. Неотъемлемыми компонентами профилактических и лечебных программ в этой области являются просвещение населения, обучение умению делать самостоятельный правильный выбор пищевых продуктов и блюд на регулярной основе, планировать рацион питания и покупки, готовить и сервировать пищу [46–48].

Максимальный охват аудитории может быть обеспечен за счёт средств массовой информации и социальных сетей при условии передачи проверенных и научно обоснованных сведений, благодаря специально разработанным образовательным программам, посвящённым здоровому образу жизни и правильному питанию для разных групп населения [29, 49].

Выделяют несколько направлений реализации образовательных программ по здоровому питанию и здоровому образу жизни как для населения, так и для специалистов в области питания:

- *информационное* обеспечивает высокое качество доступной и легко воспринимаемой информации для широких слоёв населения, передачу

медицинских и гигиенических знаний различными средствами, в том числе через СМИ (пропаганда здорового питания);

- *образовательное*, в рамках которого разрабатываются и реализуются воспитательные и обучающие программы для разных целевых групп;
- *педагогическое* — по разработке и реализации индивидуальных и групповых программ обучения;
- *координационное*, когда координируется деятельность в области политики здорового питания и здоровьесбережения различных общественных групп и структур [47, 48].

Наиболее трудные вопросы, связанные с формированием “пищевой грамотности”, — отсутствие надёжных инструментов оценки уровня знаний в области здорового питания и качества образовательных программ для населения по здоровому образу жизни и питанию, а также сложности создания высокоэффективных обучающих программ, максимально адаптированных для целевых групп и направленных прежде всего на устранение пробелов в знаниях, умениях, навыках и компетенциях, то есть на достижение конечного результата — высокой приверженности здоровому питанию в реальной жизни и снижения риска возникновения алиментарно-зависимых заболеваний [49, с. 2406].

Считается, что повышение осведомлённости граждан в вопросах здорового питания будет способствовать *распространению культуры здорового питания* и позволит улучшить структуру питания населения. В рамках федерального проекта “Укрепление общественного здоровья” национального проекта “Демография” создаётся информационно-просветительская среда, способствующая распространению знаний о здоровом образе жизни и питании. Проводятся информационные кампании и разрабатываются современные научно обоснованные адресные обучающие (просветительские) программы, ориентированные на разные группы населения, в том числе на детей и подростков. Помимо теоретических знаний, акцент делается на развитие умения составить меню, спланировать и осуществить закупки с учётом бюджетных возможностей, читать этикетку товара, совершенствование кулинарного мастерства. Подобные мероприятия должны способствовать формированию у населения осознанного отношения к своему здоровью, приверженности здоровому образу жизни, развитию культуры здорового питания, обеспечивающей ликвидацию микронутриентной недостаточности, снижение потребления критически значимых для здоровья населения пищевых веществ (пищевая соль, сахара, жиры, включая жиры с насыщенными жирными кислотами и трансизомерами жирных кислот), увеличение потребления

овошей и фруктов и как следствие — профилактике алиментарно-зависимых заболеваний.

Дальнейшее развитие технологий здоровьесбережения предполагает проведение научных исследований в этой области, поскольку принимаемые политические решения должны иметь прочную доказательную базу, а обеспечение мониторинга, в том числе в ходе эпидемиологических исследований, позволит оценить эффективность проводимых мероприятий. Улучшению питания, прежде всего наиболее уязвимых групп населения, и уменьшению социального неравенства в сфере потребления пищевых продуктов будут способствовать и меры государственной социально-экономической политики.

Важную роль в продовольственном обеспечении населения играет агропромышленный сектор страны, развитие которого также требует постоянной научной поддержки, проведения разнообразных исследований. Помимо увеличения плодородия, расширения разнообразия производимой продукции, повышения её качества и безопасности, сейчас особое внимание уделяется *формированию устойчивых систем продовольственного обеспечения* и экологическим вопросам.

По словам академика РАН В.А. Тутельяна, не теряют своей актуальности медицинские требования к пищевой промышленности. Прежде всего имеется в виду необходимость решения проблемы дефицита или недостаточной обеспеченности микронутриентами — скрытого голода. Международный и российский опыт показывает высокую эффективность и социальную значимость обогащения пищевых продуктов промышленного производства кальцием, йодом, железом, фолиевой кислотой, витаминами А, В12 и другими, а также функциональными компонентами пищи. На борьбу с преждевременной смертностью от неинфекционных заболеваний направлено снижение содержания добавленного сахара, животных жиров, трансизомеров жирных кислот и пищевой соли в пищевых продуктах промышленного производства, то есть изменение традиционных рецептов и промышленных технологий.

Таким образом, возможность использования питания как инструмента здоровьесбережения как на индивидуальном, так и на государственном уровне не вызывает сомнений. Меры государственной политики, направленные на оптимизацию питания населения, доказали свою эффективность [29]. Определены первоочередные задачи внедрения здоровьесберегающих технологий в питание: это всеобщий доступ к приемлемому по цене, сбалансированному и здоровому питанию, обеспечение социальной справедливо-

сти и равенства в отношении питания для всех, снижение потребления критически значимых нутриентов (добавленных сахаров, соли и транс-изомеров жирных кислот, замена в рационе насыщенных жиров на ненасыщенные), изменение модели питания в целом, повышение грамотности в вопросах оптимального/здорового питания, доступности для населения разнообразной, качественной и безопасной пищи, а также медицинской помощи, в том числе диетологической.

Государственная политика, ориентированная на здоровое питание населения и профилактику ассоциированных заболеваний, позволяет решать стратегически важные задачи, среди которых предотвращение преждевременной смертности и снижение заболеваемости социально значимыми неинфекционными заболеваниями, увеличение продолжительности и повышение качества жизни людей. Сохранение здоровья и увеличение продолжительности жизни населения путём оптимизации питания предполагает межведомственное и межсекторальное взаимодействие, координацию деятельности учёных, преподавателей, врачей, экономистов, специалистов агро-промышленного комплекса и пищевой промышленности, а также надзор в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

Оптимальное питание лежит в основе лечебного питания и диетотерапии различных заболеваний. Внедрение новейших медицинских технологий диагностики и коррекции пищевого статуса, диетотерапия с применением специализированных пищевых продуктов и витаминно-минеральных комплексов, лечение алиментарно-зависимых заболеваний и совершенствование организации медицинской помощи по диетологии способствуют сохранению и улучшению здоровья населения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Право на достаточное питание. Изложение фактов № 34 ООН/УВКПЧ/ФАО.2010.
<https://www.ohchr.org/Documents/Publications/FactSheet34ru.pdf> (дата обращения 01.03.2021).
2. Eggersdorfer M., Kraemer K., Cordaro J.B. et al. Good Nutrition: Perspectives for the 21st Century. Basel: Karger, 2016. P. I–X.
3. Obesity and overweight. Fact sheets. WHO. 9 June 2021.
<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> (дата обращения 01.03.2021).
4. Тутельян В.А., Никитюк Д.Б., Батулин А.К. и др. Нутриом как направление “главного удара”: определение физиологических потребностей в макро- и микронутриентах, минорных биологически активных веществах пищи // Вопросы питания. 2020. № 4. С. 24–34.
5. Global Action Plan for the Prevention and Control of NCDs 2013–2020. Geneva: WHO, 2013. P. 29–33.
6. Scaling up action against noncommunicable diseases: How much will it cost? Geneva: WHO, 2011.
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44706/1/9789241502313_eng.pdf (дата обращения 01.03.2021).
7. Lang T., Mason P. Sustainable diet policy development: implications of multi-criteria and other approaches, 2008–2017 // Proc. Nutr. Soc. 2018. № 77(3). P. 331–346.
8. WHO European Food and Nutrition Action Plan 2015–2020. План действий в области пищевых продуктов и питания на 2015–2020 гг. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2015.
https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0004/294475/European-Food-Nutrition-Action-Plan-20152020-ru.pdf (дата обращения 01.03.2021).
9. К здоровой России. Здоровое питание: план действий по разработке региональных программ в России. Руководство / Европейское региональное бюро ВОЗ. Копенгаген, 2001.
<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/108434/E73401R.pdf>
10. Федеральный закон от 01.03.2020 № 47-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон “О качестве и безопасности пищевых продуктов” и статью 37 Федерального закона “Об образовании в Российской Федерации”».
11. Тутельян В.А. К 90-летию Института питания: Взгляд сквозь годы // Вопросы питания. 2020. № 4. С. 8–23.
12. Никитюк Д.Б. Антропонутициология: развитие идей основоположников нового научного направления // Вопросы питания. 2020. № 4. С. 82–88.
13. Попова А.Ю., Тутельян В.А., Никитюк Д.Б. О новых (2021) Нормах физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации // Вопросы питания. 2021. № 4. С. 6–19.
14. Ekmekcioglu C. Nutrition and longevity – From mechanisms to uncertainties // Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 2020. № 60(18). P. 3063–3082.
15. Medina-Remón A., Kirwan R., Lamuela-Raventós R.M., Estruch R. Dietary patterns and the risk of obesity, type 2 diabetes mellitus, cardiovascular diseases, asthma, and neurodegenerative diseases // Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 2017. № 58. P. 262–296.
16. Pignatti C., D’Adamo S., Stefanelli C. Nutrients and Pathways that Regulate Health Span and Life Span // Geriatrics (Basel). 2020. № 5(4). P. 1–28.
17. Сахнин А. Количество голодных в мире выросло на 60 млн человек за пять лет. Пандемия COVID-19 только ускорит рост их числа // Ведомости. 22.07.2020 <https://www.vedomosti.ru/opinion/articles/2020/07/22/835100-kolichestvo-golodnih>
18. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 “О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года”.
19. О состоянии здорового питания в Российской Федерации: Доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2020.
20. Astley S., Finglas P. Nutrition and Health. In Reference Module in Food Science. Amsterdam: Elsevier, 2016.

21. *Malta D., Petersen K.S., Johnson C. et al.* High sodium intake increases blood pressure and risk of kidney disease. From the Science of Salt: A regularly updated systematic review of salt and health outcomes (August 2016 to March 2017) // *J. Clin. Hypertens (Greenwich)*. 2018. № 20(12). P. 1654–1665.
22. GBD 2017 Diet Collaborators. Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study // *Lancet*. 2019. № 393(10184). P. 1958–1972.
23. *Wang D.D., Hu F.B.* Dietary Fat and Risk of Cardiovascular Disease: Recent Controversies and Advances // *Annu. Rev. Nutr.* 2017. № 37. P. 423–446.
24. *Micha R., Shulkin M.L., Peñalvo J.L. et al.* Etiologic effects and optimal intakes of foods and nutrients for risk of cardiovascular diseases and diabetes: Systematic reviews and meta-analyses from the Nutrition and Chronic Diseases Expert Group (NutriCoDE) // *PLoS One*. 2017. № 12. P. e0175149.
25. *Stanhope K.L., Goran M.I., Bosy-Westphal A.* Pathways and mechanisms linking dietary components to cardiometabolic disease: thinking beyond calories // *Obes. Rev.* 2018. № 19. P. 1205–1235.
26. World Health Organization. Guideline: Sugars Intake for Adults and Children. Geneva: WHO, 2015.
27. *Stephen A.M., Champ M.M., Cloran S.J.* Dietary fibre in Europe: current state of knowledge on definitions, sources, recommendations, intakes and relationships to health // *Nutr. Res. Rev.* 2017. № 30(2). P. 149–190.
28. *Partula V., Deschasaux M., Druet-Pecollet N.* Associations between consumption of dietary fibers and the risk of cardiovascular diseases, cancers, type 2 diabetes, and mortality in the prospective NutriNet-Santé cohort // *Am. J. Clin. Nutr.* 2020. № 112(1). P. 195–207.
29. *Yu-Han Chiu, Chavarro J.E., Dickerman B.A. et al.* Estimating the effect of nutritional interventions using observational data: the American Heart Association's 2020 Dietary Goals and mortality // *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2021. № 114 (2). P. 690–703.
30. *Carla M.* Mindful Eating With Diabetes // *Diabetes Spectrum*. 2017. № 30. P. 89–94.
31. *Hu F.B.* Dietary pattern analysis: a new direction in nutritional epidemiology // *Curr. Opin. Lipidol.* 2002. № 13. P. 3–9.
32. *Schulze M.B., Martínez-González M.A., Fung T.T. et al.* Food based dietary patterns and chronic disease prevention // *BMJ*. 2018. № 361. P. k2396.
33. *Morze J., Danielewicz A., Przybyłowicz K.* An updated systematic review and meta-analysis on adherence to mediterranean diet and risk of cancer // *Eur. J. Nutr.* 2021. № 60. P. 1561–1586.
34. *Papadaki A., Nolen-Doerr E., Mantzoros C.S.* The Effect of the Mediterranean Diet on Metabolic Health: A Systematic Review and Meta-Analysis of Controlled Trials in Adults // *Nutrients*. 2020. № 12. P. 3342.
35. *Sánchez-Sánchez M.L., García-Vigara A., Hidalgo-Mora J.J. et al.* Mediterranean diet and health: A systematic review of epidemiological studies and intervention trials // *Maturitas*. 2020. № 136. P. 25–37.
36. *Greene M.W., Roberts A.P., Frugé A.D.* Negative Association Between Mediterranean Diet Adherence and COVID-19 Cases and Related Deaths in Spain and 23 OECD Countries: An Ecological Study // *Frontiers in Nutrition*. 2021. № 8. P. 591964.
37. Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ (ред. от 22.12.2020) “Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации” (с изменениями и дополнениями, вступил в силу с 01.01.2021).
38. *Стародубова А.В., Стародубов В.И.* Тенденции, возрастные и региональные особенности заболеваемости ожирением населения Российской Федерации в 1992–2012 гг. // *Профилактическая медицина*. 2017. № 6. С. 32–40.
39. *Шарафетдинов Х.Х., Коденцова В.М., Вржесинская О.А.* Витаминный статус пациентов с некоторыми хроническими неинфекционными заболеваниями // *Клиническое питание и метаболизм*. 2020. № 3. С. 105–116.
40. *Жилинская Н.В.* Обогащённая молочная продукция – основной тренд коррекции дефицита микронутриентов: научные исследования и промышленное внедрение // *Молочная промышленность*. 2020. № 6. С. 32–34.
41. Приказ Минздрава РФ от 5 августа 2003 г. № 330 “О мерах по совершенствованию лечебного питания в лечебно-профилактических учреждениях Российской Федерации” с изменениями и дополнениями от 7 октября 2005 г., 10 января, 26 апреля 2006 г., 21 июня 2013 г., 24 ноября 2016 г. Зарегистрировано в Минюсте России 12.09.2003. № 5073.
42. *Кочеткова А.А., Воробьёва В.М., Смирнова Е.А., Воробьёва И.С.* Обогащённые, специализированные и функциональные пищевые продукты: роль в питании, законодательная база // *Пищевые ингредиенты в создании современных продуктов питания / Под ред. В.А. Тутельяна, А.П. Нечаева. М.: Дели плюс, 2014. С. 141–154.*
43. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 15 ноября 2012 г. № 920н “Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи населению по профилю “Диетология”.
44. *Гречко А.В., Евдокимов Е.А., Котенко О.Н. и др.* Нутритивная поддержка пациентов с коронавирусной инфекцией COVID-19 // *Клиническое питание и метаболизм*. 2020. № 2. С. 56–91.
45. *Крылов К.Ю., Петрова М.В., Шестопалов А.Е. и др.* Домашнее клиническое питание и перспективы его развития // *Клиническое питание и метаболизм*. 2020. № 2. С. 92–98.
46. *Begley A., Paynter E., Butcher L.M., Dhaliwal S.S.* Examining the Association between Food Literacy and Food Insecurity // *Nutrients*. 2019. № 11. P. 445.
47. *Тутельян В.А., Никитюк Д.Б., Погожева А.В.* Образовательные (просветительские) программы для молодежи в области здорового питания // *Актуальные проблемы образования и здоровья обучающихся / Под ред. В.И. Стародубова, В.А. Тутельяна. Воронеж: ИПЦ “Научная книга”, 2020. С. 25–42.*
48. *Погожева А.В., Смирнова Е.А.* К здоровью нации через многоуровневые образовательные программы для населения в области оптимального питания // *Вопросы питания*. 2020. № 4 (89). С. 262–272.
49. *Perry E.A., Thomas H., Samra H.R. et al.* Identifying attributes of food literacy: A scoping review // *Public Health Nutr.* 2017. № 20(13). P. 2406–2415.

ЮБИЛЕЙНЫЕ ДАТЫ РОССИЙСКОЙ ЭКОЛОГИИ В 2021 ГОДУ – НА ПУТИ К ЭКОСИСТЕМНОМУ ПОДХОДУ

© 2022 г. А. Л. Рижинашвили

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

E-mail: railway-ecology@yandex.ru

Поступила в редакцию 18.08.2021 г.

После доработки 10.09.2021 г.

Принята к публикации 28.09.2021 г.

Экосистема — одно из центральных понятий современной экологии. Анализ структуры и динамики экосистем должен лежать в основе научной разработки и планирования природоохранных мероприятий. Как зародились и возникли системные представления в экологии? На этом пути большую роль сыграли гидробиологические исследования континентальных водоёмов, в особенности озёр. В силу своей относительной замкнутости именно озёра послужили своеобразным полигоном для формирования холистических принципов в экологии. В статье на примере нескольких знаменательных дат 2021 г. анализируется, как это происходило в нашей стране. В связи со 150-летием С.А. Зернова — крупного организатора и, в сущности, основоположника гидробиологической науки и образования в России — рассказывается о его усилиях по организации всестороннего изучения водоёмов, в частности, исследований на биологической станции на Глубоком озере. Особое внимание уделено ученику Зернова — В.И. Жадину, автору одной из первых систем взглядов о биологической продуктивности водоёмов. Кроме того, рассмотрена опередившая своё время концепция биотического баланса водоёмов, впервые предложенная 75 лет назад, в 1946 г., Г.Г. Винбергом. Изучение энергетических отношений организмов, положенное в основу этой концепции, — краеугольный камень современных представлений о функционировании экосистем.

Ключевые слова: гидробиология, экология, юбилейные даты, Г.Г. Винберг, В.И. Жадин, С.А. Зернов, биологическая станция на Глубоком озере, биотический баланс, теория биологической продуктивности водоёмов, экосистема.

DOI: 10.31857/S0869587322020074

155 лет тому назад благодаря Э. Геккелю биология обогатилась новым разделом — экологией. Именно в 1866 г. впервые получила наименование биологическая дисциплина, в центре внимания которой — взаимоотношения, взаимодействие живых организмов между собой и с абиотическими компонентами среды [1]. Одно из центральных понятий экологии — экосистема, то есть совокупность популяций живых организмов, связанных потоками энергии, веществ и информации. Эти потоки организованы за счёт физиологических функций — фотосинтеза, дыхания и

питания [2]. Существенный вклад в развитие экологии внесли специалисты её “водной” ветви — гидробиологии. В силу замкнутого характера многих водных объектов (озёра, водохранилища, моря) формирование экосистемных принципов шло быстрее и продуктивнее именно в недрах гидроэкологии (как теперь всё чаще называют гидробиологию), а также лимнологии [3]. Много имён российских и зарубежных учёных составили золотой фонд экологии и гидробиологии.

В данной статье, носящей юбилейный характер, освещаются некоторые знаменательные даты, связанные как с биографиями учёных, так и с организационными событиями в гидробиологической науке, а также с возникновением новых концепций. За основу взяты имена и события,

РИЖИНАШВИЛИ Александра Львовна — кандидат биологических наук, заведующий сектором истории эволюционной теории и экологии СПбФ ИИЕТ РАН, старший научный сотрудник сектора.



Сергей Алексеевич Зернов (1871–1945)

сыгравшие заметную роль в развитии мировой экологии, при этом внимание уделено российским учёным, поскольку их вклад остаётся недостаточно освещённым и иногда даже незаслуженно забытым. Конечно, практически на каждый год приходятся круглые даты каких-либо знаменательных событий в науке. Но так сложилось, что именно в 2021 г., году 155-летия экологии, мы отметили юбилеи многих учёных и концепций, в заметной мере определивших облик и развитие этой дисциплины на протяжении всего XX столетия и в первой четверти XXI в. Разумеется, выбранными именами и датами не исчерпывается история экологии в целом и самой гидробиологии, однако на их примере нагляднее всего можно показать движение экосистемной мысли.

150 лет назад родился крупнейший организатор гидробиологической науки и образования в СССР, один из основоположников биоценотического подхода в экологии академик АН СССР (1931) Сергей Алексеевич Зернов (1871–1945). С именем этого учёного связаны два других крупных юбилея года: организация в 1891 г. первой в Российской империи (и одной из первых в Европе) пресноводной гидробиологической станции на Глубоком озере в Подмоскowie [4] и создание в 1921 г. Общества исследователей воды и её жизни [5], бессменным председателем которого был Зернов.

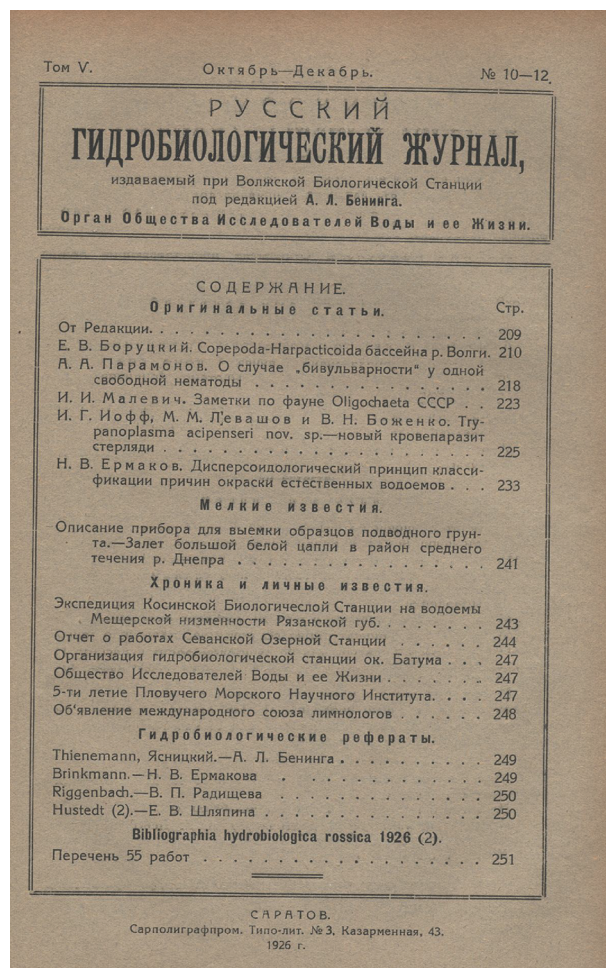
Нужно отметить, что сама идея создания Общества исследователей воды и её жизни во многом принадлежала Арвиду Либорьевичу Бенингу (1890–1943), который на момент его организации уже много лет возглавлял Волжскую биологическую станцию в Саратове [6]. Бенинг был признанным в Европе специалистом по фауне и гидробиологии рек, автором широко известной монографии “К изучению придонной жизни реки Волги” (1924), в которой проводится анализ биоценозов реки. В 1920-е годы наряду с Зерновым он стал одним из главных организаторов гидробиологических исследований. По инициативе Бенинга с 1921 г. начал выходить официальный печатный орган Общества исследователей воды и её жизни – “Русский гидробиологический журнал”, главным редактором которого стал Арвид Либорьевич. Журнал выходил при Волжской биологической станции и был не только первым, но и единственным на тот период специализированным научным изданием по соответствующей тематике. К сожалению, он прекратил своё существование в 1930 г., вскоре был незаконно арестован Бенинг. А Общество исследователей воды и её жизни в 1931 г. трансформировалось в гидробиологическую секцию Московского общества испытателей природы [7].

Несмотря на неудачи и трудности, вызванные подчас противодействием со стороны тоталитарной власти, многие начинания наших гидробиологов, а также создание Зерновым в Московском университете кафедры гидробиологии сыграли решающую роль в развитии экологических исследований в стране и даже в мире. О международном авторитете советских гидробиологов в 1920-е годы красноречиво свидетельствует тот факт, что при созыве в 1922 г. первого съезда Международной ассоциации теоретической и прикладной лимнологии, основанной двумя выдающимися европейскими учёными А. Тинеманном (Германия) и Э. Науманном (Швеция), С.А. Зернов и Н.К. Дексбах вошли в число учредителей этой организации [8]. По решению Ассоциации третий её съезд прошёл в 1925 г. сразу в четырёх советских городах – Москве, Ленинграде, Саратове и Астрахани. На нём выступали с пленарными докладами многие гидробиологи и лимнологи СССР. Особенность съезда заключалась в том, что это было первое после революции международное научное мероприятие, состоявшееся в СССР. Его проведение в нашей стране свидетельствовало о широких международных контактах отечественных учёных и высоком авторитете нашей науки в мире. Научные достижения отечественной гидробиологии в 1920-е годы были столь велики, что это дало повод А. Тинеманну посоветовать всем специалистам, исследующим водоёмы, учить русский язык, если только они не хотят лишиться себя колоссального научного бага-

жа [9]. К сожалению, расцвет советской гидробиологии буквально через несколько лет был грубо прерван восходящим сталинизмом. Однако учёные и в 1930-е годы продолжали свои исследования, невзирая на постепенно формирующийся изоляционизм науки в СССР.

Сергея Алексеевича Зернова назначили заведующим станцией на Глубоком озере ещё в студенческие годы [4]. Станция была организована по инициативе известного московского зоолога Н.Ю. Зографа, который возглавлял в то время отдел ихтиологии Русского общества акклиматизации растений и животных. Этому событию предшествовала работа созданной в 1888 г. Комиссии по исследованию фауны Московской губернии при Императорском обществе любителей естествознания, антропологии и этнографии (ИОЛЕАЭ), в которую входили и крупные деятели рыбного хозяйства. Среди чисто научных была поставлена и практическая задача — исследовать местные водоёмы с целью организации воспроизводства рыбы. Зернов начинает работы со взятия планктонных проб на Глубоком озере. Такая постановка вопроса находилась в полном соответствии с духом времени, ведь гидробиология в конце XIX в. занималась в основном изучением планктона. Впоследствии в своём знаменитом учебном пособии “Общая гидробиология” (1934) Сергей Алексеевич отметит, что создание пресноводных биологических станций послужило одним из ведущих факторов развития гидробиологии как науки [10]. Действительно, трудно переоценить всё более расширявшиеся возможности круглогодичного стационарного исследования одного или нескольких водоёмов при участии коллектива разнотипных специалистов.

На Глубоком озере начинали свои исследования многие известные гидробиологи и лимнологи: Б.С. Грезе, С.Н. Дуплаков, Г.С. Карзинкин, С.И. Кузнецов, С.Д. Муравейский, А.П. Щербаков и другие. Помимо традиционных чисто фаунистических и зоологических работ специалисты Глубокоозёрской станции уделяли большое внимание изучению взаимосвязи жизнедеятельности гидробионтов и химического состава воды и грунтов озера. В такой постановке исследовательской программы заметно влияние интереса к физико-химическим основам жизни, столь характерного для мировой биологии 1920-х годов: учёные надеялись понять поведение и физиологию целого организма, исходя из химического состава его клеток. Также и в гидробиологии. Например, Сергей Иванович Кузнецов, один из основоположников пресноводной микробиологии, писал в 1925 г.: “Нам кажется, что изучая отдельно деятельность различных групп организмов, легче будет подойти к физиологии всего водоёма” [11, с. 49]. Примечательно, что водоём в то время нередко рассматривался как подобие организма, поэтому



Обложка одного из номеров Русского гидробиологического журнала — первого в СССР специализированного периодического издания, выходившего в 1921–1930 гг. при Волжской биологической станции (главный редактор — А.Л. Бенинг). Официальный орган созданного в 1921 г. Общества исследователей воды и её жизни

словосочетание “физиология водоёма” было довольно широко распространено.

Наибольшее внимание в исследованиях на Глубоком озере уделялось влиянию гидробионтов (особенно планктона и макрофитов) на саму водную среду. Кузнецов, в частности, установил роль бактерий в кислородном режиме озёр. Разработанный в 1931 г. Кузнецовым совместно с Г.С. Карзинкиным способ прямого определения количества бактерий в воде сразу получил международную известность [12]. А.П. Щербаков, который уже после войны стал заведующим Глубокоозёрской станцией, в 1920-е годы обратил внимание на влияние планктонных организмов на режим pH [13]. С.Д. Муравейский поставил вопрос о воздействии зарослей высших водных растений на химический состав воды литорали, что

может определять и распределение, и биологические особенности планктона в ней [14]. А.М. Рубинштейн установил химическую зональность воды в зарослях, которая, в свою очередь, обуславливает зональность биоценотическую [15].

В значительной мере благодаря этим работам в 1920–1930-е годы были выяснены существенные стороны круговорота веществ в водоёмах, в особенности роль в нём микроорганизмов. Эти исследования, в сущности, можно с полным правом назвать экосистемными, хотя соответствующий термин появился лишь в 1935 г. Действительно, физико-химические процессы рассматривались как материальная основа взаимодействия организмов со средой, что, в конечном счёте, позволило говорить о водоёме как о целом.

Экосистемный (холистический) подход к процессам в озере буквально пронизывал всю научную деятельность коллектива станции. Так, ещё в начале 1920-х годов рано скончавшийся С.Н. Дуплаков занимался сообществами перифитона, а также сукцессиями водоёмов, Г.С. Карзинкин изучал вопросы о границах и стабильности биоценоза [4]. Гидробиологическая станция на Глубоком озере успешно работает и поныне в составе Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН.

Зернов весьма последовательно и усердно отстаивал самостоятельность гидробиологии как науки и необходимость изучения водоёмов с точки зрения их целостности. Холистические идеи были присущи Зернову ещё в начале научной деятельности. Например, они ярко проявились в его работе по биоценозам Чёрного моря, выполненной в начале XX в. [7]. Увлечение биоценозами Зернов сохранил и далее, описав в 1920-е годы особое сообщество организмов льда, находящихся в нём в анабиотическом состоянии, под названием “пагон”. В то же время его учебник по гидробиологии [10] выдержан во вполне классическом для начала XX в. стиле изложения воздействия различных факторов на организм.

Зернов активно содействовал развитию экспериментального подхода в гидробиологии. Одним из его ближайших молодых сотрудников был С.Н. Скадовский (одновременно ученик Н.К. Кольцова) — основатель отдельного направления в гидробиологии — гидрофизиологии [16], в рамках которой рН водной толщи рассматривается как индикатор соотношения интенсивности ассимиляционных и диссимиляционных процессов в водоёме. Неслучайно, что среди учеников Зернова была и основатель трофологической ветви в экологии Надежда Станиславовна Гаевская [17], которая занималась питанием организмов, в том числе с использованием культур гидробионтов, сначала в отделении рыбоведения Тимирязевской сельскохозяйственной академии, а затем в

созданном на его основе Московском институте рыбной промышленности (Мосрыбвтузе).

В 1930 г. Зернов возглавил Зоологический музей Академии наук СССР, практически сразу же преобразованный в Зоологический институт АН СССР (ныне Зоологический институт РАН, ЗИН РАН) [18]. Сергей Алексеевич стал во главе крупного учреждения в крайне непростое время, когда начались преследования властями учёных. 1929 г. был годом так называемого Великого перелома, за которым последовали годы арестов, ссылок, расстрелов. От науки в целом, академических учреждений, учёных требовалась идеологическая перестройка программы исследований. В частности, одним из главных аспектов этой перестройки стала необходимость служения хозяйственным задачам, практической помощи строящемуся социализму. В таких условиях следовало пересмотреть и работу Зоологического музея — института. Зернов задумал провести его реорганизацию таким образом, чтобы прежняя сугубо систематическая направленность исследований сменилась тематикой, ориентированной на решение прикладных задач. Например, необходимо было изучать вопросы борьбы с вредителями сельского и лесного хозяйства, возбудителями заболеваний человека (“охрана здоровья трудящихся”) [19]. В результате проведённого Зерновым преобразования структура Зоологического института претерпела изменения, приобретая в большей степени экологический, нежели систематический характер, который был ранее присущ музейному учреждению. В частности, был создан специальный гидробиологический отдел.

Иногда приходится сталкиваться с мнением, что Зернов “испортил” структуру ЗИНа (см., например, высказывания Ф.Д. Мордухай-Болтовского в [20]), что его преобразования оказали негативное воздействие на проводившиеся институтом исследования, так как ущемляли интересы традиционных зоологов-систематиков. Однако не стоит забывать, что это было время, когда нельзя было не подчиниться директивным документам власти: альтернативой могло быть только отстранение от работы (как минимум), если не вовсе физическое уничтожение. Кроме того, как это часто случалось в период тоталитаризма, некоторые элементы идеологии оказывались вполне созвучными объективным установкам учёных. В частности, речь идёт об одном из главных сталинских принципов “единства науки и практики”, который отнюдь не был чужд подавляющему большинству учёных рубежа XIX–XX вв. Для многих из них служение практическим нуждам было не просто вполне искренним, но и существенной стороной повседневной научной деятельности [21]. В этой искренности крылся секрет достаточно эффективной стратегии поиска компромисса с властью. В лимнологии таким путём

шёл Леонид Леонидович Россолимо (1894–1977), который в 1934 г., исходя из практических нужд использования водоёмов, предложил балансовый принцип изучения в них круговорота веществ. Из данного принципа развилась теоретическая система взглядов, послужившая основой современных экосистемных исследований водоёмов (концепция биотического баланса водоёмов Г.Г. Винберга, 1946 г.) [22]. С 1923 по 1941 г. Леонид Леонидович возглавлял Косинскую лимнологическую станцию в Подмосковье. Предложенный им балансовый принцип изучения водоёмов стал организующим в деятельности её сотрудников, многие из которых в разное время работали и на Глубокоозёрской станции. Сущностью балансового принципа является представление о динамике органических веществ, тесно связанной с характером водообмена озера. Россолимо видел именно в водном балансе и связанном с ним балансе органических веществ единое начало всех явлений и процессов в озере.

В отношении гидробиологии хозяйственная проблематика оказалась в значительной степени связана с развернувшимся в 1930-е годы строительством водохранилищ, в частности, с проектом Большой Волги. В этих условиях потребовался обоснованный прогноз изменений фауны и флоры и качества воды при сооружении плотин. Эти вопросы привлекли ученика С.А. Зернова по Тимирязевской академии Владимира Ивановича Жадина (1896–1974), будущего заслуженного деятеля науки РСФСР, 125-летие со дня рождения которого отмечалось в 2021 г.

Зернов предложил Жадину, тогда сотруднику Горьковского гидрологического института, сделать на известной Фаунистической конференции 1932 г. [23] доклад на тему изменения биоценозов и фауны рек при гидротехническом строительстве. Конференция была организована с целью подготовки ЗИНа к реорганизации. Впоследствии, в 1934 г., Жадина при прямом содействии Зернова пригласили возглавить отделение моллюсков в гидробиологическом отделе ЗИНа, а в скором времени и сам отдел. Несомненно, что с его приходом гидробиологический отдел постепенно оформился как крупный в Союзе центр исследований по соответствующей проблематике.

Владимир Иванович много сделал для изучения фауны и биологического режима рек. Прежде всего широким кругам зоологов и гидробиологов он известен своим фундаментальным определителем “Моллюски пресных и солоноватых вод СССР” (1952), не утратившим своего значения по сей день, а также вышедшим под его редакцией многотомным изданием “Жизнь пресных вод СССР”. Однако гидробиологам гораздо менее известно, что Жадин, основываясь на результатах исследований рек и водохранилищ, а также своих



Владимир Иванович Жадин (1896–1974)

наблюдений характера смены биоценозов в водотоках при возведении плотин, разработал теорию биологической продуктивности водоёмов [24]. Эта теория, как теперь твёрдо установлено и признано, может рассматриваться наряду с концепцией биотического баланса Г.Г. Винберга как одна из первых трактовок целостности водоёмов [9]. Как показали наши недавние исторические исследования, теория Жадина имеет сходство и с балансовой системой взглядов Винберга, и особенно с трофодинамикой Р. Линдемана, то есть, по сути, является провозвестницей современных представлений об экосистеме.

Хотя учёный рассматривал продуктивность водоёмов с хозяйственной, утилитарной точки зрения (как выход биомассы полезных организмов), он сумел выявить процесс, который не только объединяет в одно целое водоём с водосбором, но и части водоёма [24]. Этим процессом оказалась так называемая аккумуляция — накопление органических соединений, в крайнем своём варианте приводящее к заилению. Аккумуляция имеет решающее влияние на состав донной фауны, поскольку определяет одновременно пищевые и дыхательные условия в водоёме или на

его участке. Наиболее важны здесь количество и характер аккумулирующихся веществ. А изучение соотношения биомасс первичноводных (как правило, имеющих жаберное дыхание и потому требовательных к содержанию кислорода) и вторичноводных (способных использовать кислород из воздуха) организмов может пролить свет на происхождение фауны в водоёме. По сути дела, Жадин рассматривал аккумуляцию как глобальный процесс, являющийся прямым следствием эрозии почв водосборов. А вот явлениям внутри водоёма, жизнедеятельности гидробионтов он придавал несравненно меньшее значение в развитии аккумуляции.

Существенно, что Владимир Иванович указывал на необходимость исследования единства биологических и гидрологических процессов, которые, по его мнению, “сливаются” в водоёме. Он отстаивал самостоятельность гидробиологии как науки, демонстрировал её объективно комплексный характер, настаивая на организации специализированного учреждения в этой области [25]. Таким учреждением должен был стать Гидробиологический институт, который планировалось создать на базе гидробиологического отдела ЗИНа. В разработке этого проекта Жадину активно содействовал Зернов. К сожалению, проект по не вполне понятным причинам так и не осуществился.

К концу своей жизни, в 1960-е годы, Владимир Иванович увлёкся проблемами самоочищения водоёмов, а также внедрением радиоизотопной методики в гидробиологические исследования [26]. В лаборатории пресноводной и экспериментальной гидробиологии ЗИНа, возникшей при реорганизации гидробиологического отдела, была создана специальная радиоизотопная комната (лаборатория), существующая и поныне. Трудно недооценить перспективы использования методики меченых атомов в изучении биогеохимических потоков в водных и наземных экосистемах, которая сейчас широко принята. Владимир Иванович также наметил программу исследований в области санитарной гидробиологии. Его беспокоили вопросы всё возрастающего влияния промышленности и сельского хозяйства на качество воды рек и озёр, в частности, реки Невы.

Существенно, что Жадин всегда стоял на позиции всестороннего изучения процессов и механизмов круговорота веществ в водоёмах. В возглавляемой им лаборатории наряду с “чистыми” зоологами, ботаниками, гидробиологами работали микробиологи и гидрохимики. Именно такой междисциплинарный подход способствовал наиболее полному исследованию тех процессов, которые определяют уровень биологической продуктивности рек и озёр, то есть скорость образования в них органических веществ.

Для научного творчества В.И. Жадина были характерны три главные черты, тесно между собой связанные. Во-первых, Владимир Иванович с самого начала своей научной деятельности был ориентирован на решение практических вопросов хозяйства [23, 26]. Ещё студентом он занимался изучением распространения моллюсков — переносчиков паразитарной болезни фасциолёза. В 1920-е годы местные власти Владимирской и Нижегородской губерний поставили перед коллективом возглавляемой Жадиным Окской биологической станции в Муроме задачи гидробиологического обоснования водоснабжения городов. В 1930-е годы учёный решал вопросы жемчужного промысла в реках Севера. Во второй половине 1940-х годов он искал эффективные способы борьбы с инвазионным моллюском дрейссеной. В 1950-е годы занимался теоретическим обоснованием и практикой удобрения прудов. Во-вторых, Владимиру Ивановичу был присущ натуралистический стиль мышления, благодаря чему он хорошо знал фауну и флору водоёмов, отдавая предпочтение не количественным выкладкам, а восприятию природных объектов и явлений в их качественном своеобразии и целостности. Это наглядно проявилось в его теории продуктивности, где математический аппарат заменён графическими построениями. По образному выражению ученика Жадина академика РАН А.Ф. Алимова, его учителю было свойственно “чувство реки” [27]. В-третьих, идя навстречу хозяйственным потребностям в духе идеологии покорения природы, учёный никогда не забывал о необходимости работ по её охране [28]. Так, даже в 1932 г., на заре провозглашённой властью эпохи переделки фауны и флоры в интересах строящегося социализма, когда природу требовалось превратить в фабрику, на Фаунистической конференции в ЗИНе Жадин в своём докладе заявил о необходимости разработки мер по борьбе с загрязнением водоёмов и сохранению рыб, движение и размножение которых затруднялось в связи со строительством плотин. Владимир Иванович говорил эти слова в присутствии И.И. Преснета, на тот момент главного идеологизатора биологии в Ленинграде, будущего сподвижника печально знаменитого Т.Д. Лысенко. Конечно, Жадин проявил большое личное мужество. Тогда же он упомянул эколога В.В. Станчинского, арест которого к тому времени уже назревал, назвав его среди тех, кто входил в группу (“бригаду”, как тогда было принято говорить) по подготовке доклада.

Хочется особенно отметить отношение Владимира Ивановича к происходившим на его глазах негативным процессам в биологии, которые позже получают определение лысенкоизма. Он широко пользовался в своих публикациях, особенно после сессии ВАСХНИЛ 1948 г., риторикой ми-

чуринской биологии, в частности, одним из главных её принципов — единства организма и среды [9]. Однако весьма искусно и осторожно предостерегал от переоценки значения некоторых радикальных практических рекомендаций по преобразованию природы. В частности, Жадин старался донести идею о необходимости глубокого продумывания акклиматизационных мероприятий и всестороннего учёта при этом взаимосвязей организмов в биоценозах и биоценозов в водоёмах. Понимал он и всю ненормальность создавшегося положения в науке, о чём можно прочитать в его воспоминаниях [23]. Из анализа его работ и неопубликованных материалов складывается впечатление, что Жадин был лоялен лишь внешне, умело используя в работе созвучные его взглядам общие идеи и принципы мичуринского “учения” и одновременно проводя научно обоснованные исследования и рекомендации.

Очевидно также, что учёный прекрасно осознавал необоснованность обвинений и репрессий по отношению к своим коллегам. Он никогда не забывал упоминать в публикациях и докладах репрессированного и умершего в тюрьме в годы войны А.Л. Бенинга, который ещё в 1912 г. приобщил ученика Муромского реального училища Владимира Жадина к практике гидробиологии [23]. В конце 1930-х годов, когда серьёзные проблемы возникли у С.Н. Скадовского в связи с его отстранением от заведования созданной им Звенигородской гидрофизиологической станцией, Жадин, как свидетельствуют архивные документы, планировал пригласить учёного в проектировавшийся им Гидробиологический институт [25].

Организационная деятельность Владимира Ивановича была исключительно обширна. Эта сторона его научной биографии хорошо описана. Здесь же стоит коснуться работы учёного по развитию и укреплению международных научных контактов советской науки. В значительной степени благодаря Жадину СССР в 1950-е годы после четверти века изоляции смог возобновить своё членство в Международной ассоциации теоретической и прикладной лимнологии. В 1959 г. Владимира Ивановича избрали вице-президентом этого авторитетного общества, президентом которого был всемирно известный американский эколог Дж.Э. Хатчинсон, а в 1965 г. удостоили одной из престижных международных наград — медали Э. Науманна [9]. В тексте диплома указано, что медаль вручена за выдающиеся исследования рек, водохранилищ и моллюсков. Стоит вспомнить, что в создании самого общества в начале 1920-х годов большую роль сыграли и советские учёные: С.А. Зернов, Н.К. Дексбах, В.М. Рылов, С.Н. Скадовский и многие другие. В результате возобновления международных связей в 1971 г. впервые за много лет (с 1925 г.) очередной Международный лимнологический конгресс состоял-

ся в СССР, в Ленинграде [8]. Владимир Иванович, к сожалению, уже не смог принять в нём участие, очевидно, по состоянию здоровья. Через три года учёный скончался в возрасте 78 лет.

Определённую роль Жадин сыграл и в организации в ЗИНе исследований энергетического баланса водоёмов. Они стали существенной частью Международной биологической программы [29], а также определили дальнейшую судьбу лаборатории пресноводной и экспериментальной гидробиологии ЗИНа, сделав её центром отечественной водной экологии и одним из ведущих коллективов в этой области на международном уровне.

Концепцию биотического баланса вещества и энергии в водоёмах разработал выдающийся отечественный учёный Георгий Георгиевич Винберг (1905–1987), ученик С.Н. Скадовского и Н.К. Кольцова. В 1976 г. его избрали членом-корреспондентом АН СССР. Впервые термин “биотический баланс” появился в заглавии докторской диссертации Винберга, которую он защитил в 1946 г. в Московском институте рыбной промышленности (Мосрыбвтуз) [30]. В ней же наиболее полно изложена сама концепция биотического баланса. В 1971 г. полный расчёт биотического баланса был проведён Винбергом и его учениками для белорусского озера Дривяты [31]. Таким образом, в 2021 г. исполнилось 75 лет с момента введения в научный оборот самого термина “биотический баланс” и 50 лет со дня публикации первой схемы полного энергетического баланса экосистемы озера. Первые работы в этом направлении были начаты в 1932 г. на Косинской лимнологической станции с экспериментов по определению интенсивности фотосинтеза и дыхания (метод тёмных и светлых склянок) в водной толще подмосковных озёр, которые Георгий Георгиевич проводил под руководством Л.Л. Россоломо. В результате Винберг пришёл к революционному в экологии того времени выводу, что процессы круговорота органических веществ в водоёме как целом могут быть полнее и глубже охарактеризованы скоростью потребления и выделения кислорода в воде, нежели таксономическим составом и биомассой гидробионтов. Последующие опыты Винберга были связаны с измерением скорости дыхания различных водных животных. В итоге оказалось возможным выразить количественно долю участия разных групп гидробионтов в общем потоке энергии в водоёме. Переход от количества кислорода к энергии может быть легко осуществим благодаря простому стехиометрическому соотношению, существующему между ними в уравнениях фотосинтеза и дыхания.

Идея биотического баланса поначалу состояла в соотношении количества потребляемого в ходе минерализации (деструкции) органических веществ кислорода к величине первичной продук-

ции, причём расчёт вёлся в энергетических единицах. Таким образом можно установить полноту использования первичных органических веществ и прогнозировать возможность отложения избытка органических соединений в составе донных отложений. В дальнейшем расчёт и анализ элементов биотического баланса стал расширяться и включал уже не только первичную продукцию и деструкцию, но и рационы организмов, количество выделяемых ими фекалий и т.д.

Кроме того, сама по себе идея изучения газового (кислородного) режима водоёмов оказалась весьма плодотворной для последующих исследований на биосферном уровне организации жизни. Примечательно, что одну из статей Г.Г. Винберга порекомендовал к опубликованию сам В.И. Вернадский [32]. В этой работе Георгий Георгиевич рассмотрел на количественной основе скорость обмена кислородом между водоёмом и атмосферой. Винберг активно отстаивал представление о большой средообразующей роли живых организмов. В частности, в упоминаемой статье он писал, что газовое равновесие между водоёмами и атмосферой всегда нарушается за счёт жизнедеятельности организмов, то есть продукции и деструкции в водоёме. Согласно расчётам Винберга, скорость обмена кислородом между водой и воздухом пропорциональна чистой продукции водоёма, определяемой как разница между скоростью фотосинтеза и деструкцией. Это вытекает из того факта, что длительное пересыщение воды кислородом возможно только в силу избыточного (по сравнению с дыханием) продуцирования его фитопланктоном. На современном уровне обращение к расчётам эмиссии уже не кислорода, а углекислого газа тесно связано с анализом “парниковых” процессов в биосфере. Совершенно очевидно, что идеи Винберга опережали своё время.

Расчёты биотического (энергетического) баланса водоёмов были положены в основу Международной биологической программы, в рамках которой особенно интенсивно шли исследования во второй половине 1960-х годов. Осознавая необходимость включения в эти работы советских учёных, Владимир Иванович Жадин способствовал приглашению Г.Г. Винберга на работу в Зоологический институт АН СССР [30]. Несмотря на непростые, как считается, личные отношения двух крупных гидробиологов, Жадин фактически передал Винбергу руководство лабораторией пресноводной и экспериментальной гидробиологии ЗИНа, которой сам заведовал до 1967 г.

Многие продукционные исследования были заложены Владимиром Ивановичем и начались в лаборатории ещё до появления в ней Винберга. В частности, Жадин был инициатором использования радиоизотопной методики для определе-

ния первичной продукции фитопланктона [26]. Эти работы проводились его коллективом на одной из полевых баз Зоологического института — на озере Красавица на Карельском перешейке в Ленинградской области. Он также организовал эколого-физиологическое исследование некоторых гидробионтов, в частности, изучение скорости потребления ими кислорода. Владимира Ивановича интересовали дыхательные возможности организмов, живущих на грунтах различной степени заиленности [9]. Данный аспект был частью обдумывавшегося им вопроса о соотношении первичноводных и вторичноводных организмов и происхождении фаун водоёмов в рамках разработанной учёным теории их биологической продуктивности. Впрочем, данные работы не были поставлены им широко — очевидно, что экологическая физиология меньше привлекала его внимание.

Несомненно, что имевшаяся у В.И. Жадина и Г.Г. Винберга теоретическая и организационная база продукционных исследований способствовала наиболее полной интеграции советских гидробиологических и лимнологических работ в общий международный поток. В результате успешного развития в 1950–1960-е годы в СССР и в мире продукционного направления в гидробиологии экосистемные исследования получили существенный толчок и определили логику развития экологии в целом. Здесь необходимо отметить большую роль в разработке центральной для экологии концепции экосистемы отечественных учёных, опередивших в некотором отношении зарубежных коллег. Действительно, теория В.И. Жадина была опубликована в 1940 г., а концепция биотического баланса Г.Г. Винберга сформировалась в конце 1930-х годов, хотя докторскую диссертацию на эту тему автор защитил лишь в 1946 г. (первая, неполная схема баланса была опубликована только в 1948 г.). Своевременной защите диссертации Винбергу помешал его незаконный арест в 1940 г., в результате которого он попал в исправительно-трудовой лагерь в Коми АССР, откуда был мобилизован в действующую армию [30]. Лишь в 1944 г. Георгию Георгиевичу удалось вновь приступить к научной работе. Если бы не арест, то приоритет в разработке энергетических представлений об экосистемах принадлежал бы Винбергу, а не Линдемону, в 1942 г. предложившему основные принципы энергетического подхода в исследовании сообществ и экосистем [29]. Так сложилось, что именно работу Линдемана рассматривают в качестве точки отсчёта современных экосистемных исследований — это, как видим, не совсем справедливо.

Очевидно, что экосистемные исследования в полной мере опирались на экспериментальный подход гидробиологов, их стремление дать количественную оценку интенсивности жизнедея-

тельности организмов, физиологию, прежде всего фотосинтеза и дыхания. Только благодаря такой оценке можно было ставить вопрос о роли особей и популяций в круговороте веществ и потоке энергии в водоёме как целом. Здесь обязательно нужно вспомнить то место, которое основатель экологии Э. Геккель определил для обозначенной им новой науки, — “физиология взаимоотношений организмов” [1]. Учёный, практически не занимавшийся сам экологическими исследованиями, проявил удивительную прозорливость и гениальное предвидение, выделив в биологии специальный раздел и призвав других естествоиспытателей заниматься взаимоотношениями организмов друг с другом и с неорганической средой. На протяжении второй половины XX в. логикой развития биологической мысли было неоднократно доказано, что концепция экосистемы могла зародиться и успешно развиваться только в недрах биологии. Само существование экосистемы немыслимо без физиологических функций живых организмов, которые организуют в ней поток энергии [2].

С позиции первой четверти XXI в. становится всё более очевидным, что распространившееся в огромных масштабах, подчас даже среди специалистов, беспредельно широкое толкование экологии как науки о проблемах защиты окружающей среды абсолютно неверно [33]. Исторический срез этой науки, проведённый через один её юбилейный год, позволяет снова обратиться к основам экологии, выявить её сущность. Экология была и остаётся разделом биологии, основным объектом которой являются экосистемы. Успешное решение природоохранных проблем должно всецело опираться на теорию их функционирования, которая будет разработана, очевидно, в недалёком будущем, в чём помогут также исторические уроки.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Watts E., Hossfeld U., Levit G.S.* Ecology and Evolution: Haeckel's Darwinian Paradigm // *Trends in Ecology and Evolution*. 2019. V. 34. P. 681–683.
2. *Никольский А.А.* Великие идеи великих экологов: история ключевых концепций в экологии. М.: ГЕОС, 2014.
3. *Ghilarov A.M.* Ecology, mythology and the organismic way of thinking in limnology // *Trends in Ecology and Evolution*. 1992. V. 7. № 1. P. 22–25.
4. *Щербаков А.П.* Озеро Глубокое. Гидробиологический очерк. М.: Наука, 1967.
5. *Алимов А.Ф., Кудерский Л.А., Телеш И.В.* Объединение российских гидробиологов: идеи, планы, замыслы // *Вестник РАН*. 2002. № 9. С. 810–814.
6. *Дунаева Ю.А., Гнездилов В.М.* История российской гидробиологии в эклибрисе А.Л. Бенинга // *Российский эклибрисный журнал*. 2017. Вып. 23. С. 31–39.
7. *Скадовский С.Н.* Сергей Алексеевич Зернов (1871–1945). М.: МГУ, 1957.
8. *Трифонов И.С., Сорокин И.Н.* XVIII Международный лимнологический конгресс в Ленинграде, 1971 г. // 70 лет Институту озера РАН / Отв. ред. В.А. Румянцев, И.С. Трифонов. СПб.: Своё издательство, 2017. С. 86–94.
9. *Rizhinashvili A.L.* Production Hydrobiology in the USSR under the pressure of Lysenkoism: Vladimir I. Zhadin's forgotten Theory of Biological Productivity (1940) // *Journal of the History of Biology*. 2020. V. 53. № 1. P. 105–139.
10. *Зернов С.А.* Общая гидробиология. М.—Л.: Биомедгиз, 1934.
11. *Кузнецов С.И.* Результаты бактериологических исследований воды Глубокого озера // *Труды Гидробиологической станции на Глубоком озере*. 1925. Т. 6. Вып. 2–3. С. 46–53.
12. *Psenner R., Alfreider A., Schwarz A.* Aquatic Microbial Ecology: Water Desert, Microcosm, Ecosystem. What's Next? // *International Review of Hydrobiology*. 2008. V. 93. № 4–5. P. 606–623.
13. *Щербаков А.П.* О концентрации водородных ионов в Глубоком озере // *Труды Гидробиологической станции на Глубоком озере*. 1928. Вып. 4. С. 41–50.
14. *Муравейский С.Д.* К вопросу о горизонтальном распределении планктонных организмов в прибрежной зоне // *Труды Гидробиологической станции на Глубоком озере*. 1923. Вып. 1. С. 14–23.
15. *Рубинштейн А.М.* Дальнейшие наблюдения над химизмом воды зарослей Глубокого озера // *Труды Гидробиологической станции на Глубоком озере*. 1930. Вып. 5. С. 28–40.
16. *Озернюк Н.Д.* Научная школа Н.К. Кольцова. Ученики и соратники. М.: КМК, 2012.
17. *Валькова О.А.* Забытое интервью: беседа с Надеждой Станиславовной Гаевской // *Историко-биологические исследования*. 2013. № 2. С. 89–105.
18. *Слепкова Н.В.* Зоологический музей и институт в Петрограде—Ленинграде: от Первой мировой до “Великого перелома” (1914 – середина 1930-х гг.) // *Труды Зоологического института РАН*. 2019. № 3. С. 268–312.
19. *Зернов С.А.* Зоологический институт Академии наук СССР за период 1931–1936 гг. // *Известия АН СССР. Отделение математических и естественных наук*. 1937. № 4. С. 1121–1141.
20. *Смирнов Н.Н.* Записки о былом. М.: САМ Полиграфист, 2019.
21. *Колчинский Э.И.* Биология Германии и России — СССР в условиях социально-политических кризисов первой половины XX века (между либерализмом, коммунизмом и национал-социализмом). СПб.: Нестор-История, 2006.
22. *Винберг Г.Г.* Первичная продукция водоёмов. Минск: Изд-во Академии наук БССР, 1960.
23. *Жадин В.И.* Мой путь в гидробиологию // *Отечественные гидробиологи (В.И. Жадин, И.А. Киселёв, С.Г. Лепнева, С.С. Смирнов)* / Отв. ред. Л.А. Кутикова. СПб.: ЗИН АН СССР, 1991. С. 5–72.

24. *Жадин В.И.* Фауна рек и водохранилищ. М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1940.
25. *Рижинашвили А.Л.* Зоологический институт АН СССР и институциональная реорганизация гидро-биологических исследований в 1930-е годы // Вестник РАН. 2020. № 10. С. 967–979.
26. *Гурьянова Ев.* Владимир Иванович Жадин // Загрязнение и самоочищение реки Невы / Под ред. М.Б. Ивановой. Л.: Наука, 1968. С. 3–23.
27. *Рижинашвили А.Л.* Владимир Иванович Жадин (1896–1974) и истоки современной гидробиологии: интервью с академиком РАН А.Ф. Алимовым // Историко-биологические исследования. 2017. № 2. С. 84–99.
28. *Weiner D.R.* Models of Nature. Ecology, Conservation and Cultural Revolution in Soviet Russia. Bloomington: Indiana University Press, 1988.
29. *Golley F.B.* A History of the Ecosystem Concept in Ecology (More than the Sum of the Parts). New Haven and London: Yale University Press, 1993.
30. *Гуляров А.М.* Феномен Винберга // Природа. 2005. № 12. С. 47–60.
31. *Алимов А.Ф., Богатов В.В., Голубков С.М.* Продукционная гидробиология / Под ред. В.В. Хлебовича. СПб.: Наука, 2013.
32. *Винберг Г.Г.* Об измерении скорости обмена кислорода между водоёмом и атмосферой // Доклады АН СССР. 1940. № 7. С. 674–677.
33. *Алимов А.Ф.* Об экологии всерьёз // Вестник РАН. 2002. № 12. С. 1075–1080.

ОТ БЕРЕГОВ К ГЛУБИНАМ ОКЕАНОВ
К 150-ЛЕТИЮ ОСНОВАНИЯ СЕВАСТОПОЛЬСКОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ
СТАНЦИИ – ИНСТИТУТА БИОЛОГИИ ЮЖНЫХ МОРЕЙ

© 2022 г. Р. В. Горбунов^{а,*}, Ю. М. Корнийчук^{а,**}, Н. В. Поспелова^{а,***}

^а Федеральный исследовательский центр “Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН”,
Севастополь, Россия

*E-mail: gorbunov@ibss-ras.ru

**E-mail: miju2811@mail.ru

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

Поступила в редакцию 10.10.2021 г.

После доработки 12.10.2021 г.

Принята к публикации 20.10.2021 г.

Статья посвящена истории Института биологии южных морей имени А.О. Ковалевского, берущего начало от одной из первых в мире морских биостанций – Севастопольской биологической станции. На протяжении десятилетий институт остаётся одним из флагманов морской биологической науки. Судовые экспедиционные исследования позволили создать уникальную коллекцию гидробионтов и сформировать базы данных о состоянии экосистем различных регионов Мирового океана. Здесь работали представители выдающихся научных школ биологического профиля. Современные исследователи продолжают традиции славных предшественников, развивая новые направления океано-логической науки.

Ключевые слова: Севастопольская биологическая станция, Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского, морская биология, океанология, экология гидросферы, коллекции, история науки.

DOI: 10.31857/S0869587322020037

В жизни любой страны есть знаковые события, во многом определяющие развитие её культуры, науки, образования. Сегодня всё убедительнее и ярче понимается значимость произошедшего в далёком 1870 г., когда Новороссийское общество естествоиспытателей поддержало идею о создании на Чёрном море биостанции, высказанную Н.Н. Миклухо-Маклаем двумя годами ранее на II Съезде русских естествоиспытателей и

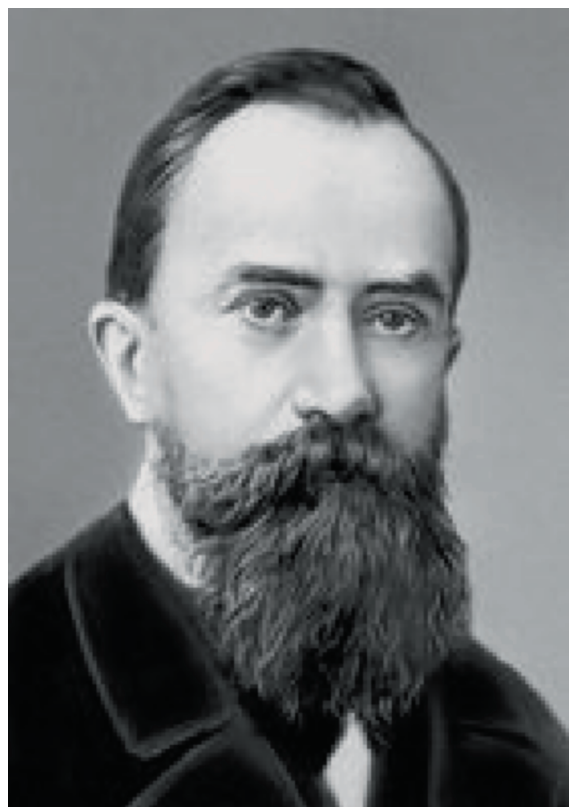
врачей в Москве. Необходимость организации биостанции обосновывалась потребностью в упорядочении изучения флоры и фауны Чёрного моря, систематизации наблюдений над периодическими изменениями физических факторов морской среды, составлении и хранении коллекций гидробионтов и создании условий для научных занятий приезжим специалистам. Сам факт организации на частные пожертвования членов Об-



ГОРБУНОВ Роман Вячеславович – кандидат географических наук, директор ФИЦ ИнБЮМ. КОРНИЙЧУК Юлия Михайловна – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник отдела экологической паразитологии ФИЦ ИнБЮМ. ПОСПЕЛОВА Наталья Валериевна – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник отдела аквакультуры и морской фармакологии ФИЦ ИнБЮМ.



Н.Н. Миклухо-Маклай



А.О. Ковалевский

щества естествоиспытателей биологического учреждения в Севастополе — городе численностью всего 11 тыс. жителей (включая гарнизон), пережившем незадолго до того осаду и героически оборонявшемся, разрушенном неприятелем до состояния сплошных руин и представлявшем в те годы, по меткому замечанию великого драматурга А.Н. Островского, “труп без жизни”, являет нам пример великого оптимизма наших предков, их веры в развитие науки, несмотря ни на что.

Обстоятельства, однако, можно назвать в некоторой степени и благоприятными. В 1872 г. Королевское общество Великобритании снарядило кругосветную экспедицию на судне “Челленджер”, которое в течение почти четырёх лет непрерывного плавания собрало беспрецедентное количество комплексной междисциплинарной информации о морской среде, тем самым дав мощнейший толчок развитию океанографической науки и биологии в целом, а также научной конкуренции морских держав. К тому же именно с 1871 г. оправившаяся после поражения в Крымской войне 1854—1855 гг. Российская империя начала возрождать военный флот на Чёрном море, о котором “следует знать гораздо больше, чем известно в данный момент” [1]. Так сложилась редкая в истории науки ситуация совпадения госу-

дарственных и общественных интересов, обеспечившая прорыв в изучении “вечно живого моря”, а первые шаги Севастопольской биологической станции (СБС) совпали с началом бурного развития нового научного направления в области современного естествознания, которое впоследствии, объединив весь комплекс исследований морского профиля, получило имя “океанология”.

Точную дату открытия СБС установить не удалось, но есть свидетельства, что в сентябре 1871 г. для станции были сняты две комнаты в частном доме в Севастополе, куда прибыли первые исследователи — Н.А. Гребницкий, И.М. Вилгальм и В.М. Репяхов. Устроенная в Севастополе зоологическая станция служила важным пособием для совершавших экскурсии натуралистов, ею пользовались лица, посланные от Новороссийского общества естествоиспытателей, и приезжие специалисты.

История становления СБС связана с именами выдающихся биологов — А.О. Ковалевского, В.Н. Ульянина, А.А. Остроумова, С.М. Переяславцевой, Н.И. Андрусова, В.И. Палладина, Н.В. Насонова, В.В. Заленского, С.А. Зернова и В.А. Водяницкого, положивших начало гидробиологическим исследованиям в акватории Чёрного и Азовского морей, заложивших основы со-



Здание Севастопольской биологической станции, 1911 г.

временной гидроэкологии и создававших одно из главных достояний современной цивилизации — комплекс знаний о Мировом океане, с которым связано будущее человечества.

Фигура А.О. Ковалевского — основоположника сравнительной эмбриологии и физиологии, одного из основателей экспериментальной и эволюционной гистологии — в истории СБС стоит особняком. Получив образование в Петербургском, Гейдельбергском и Тюбингенском университетах, Александр Онуфриевич уже с первых шагов в науке делал выдающиеся успехи и стал впоследствии профессором Казанского, Киевского, Одесского и Петербургского университетов, действительным членом Российской и ряда иностранных академий. Перебравшись в 1874 г. из Киевского в Новороссийский университет в Одессе, где его избрали вице-президентом Новороссийского общества естествоиспытателей, он сразу начал опекать Севастопольскую биостанцию. Не занимая на СБС официальной должности, в 1875 г. А.О. Ковалевский добился финансирования деятельности станции Министерством народного просвещения. Он же рекомендовал на должность заведующего СБС знаменитого зоолога В.Н. Ульянина, ранее систематизировавшего знания о фауне и зоогеографии Чёрного моря в хрестоматийном труде “Материалы для фауны Чёрного моря” (1872) [2], где содержится список из 380 видов животных, библиография о фауне Чёрного моря, а также изложены воззрения на происхождение черноморской фауны.

С 1880 г. станцией руководила доктор философии С.М. Переяславцева — вторая женщина в мире (после княгини Е.Р. Воронцовой-Дашковой),

возглавившая научное учреждение. София Михайловна известна своими работами по альгологии [3], протистологии и развитию ракообразных Чёрного моря, ею описано 250 новых для Чёрного моря видов беспозвоночных и составлен труд “Дополнения к фауне Чёрного моря и демонстрация карты распространения животных Севастопольской бухты” (1890) [4].

В 1889 г. первым директором СБС стал А.О. Ковалевский, заняв эту должность на общественных началах. Ему удалось обосновать перевод станции в ведение Императорской академии наук, состоявшийся в 1891 г., что упрочило её положение как научного учреждения и расширило возможности для регулярных исследований. Чтобы наилучшим образом спланировать здание биостанции, устройство помещений и аквариумов, А.О. Ковалевский объезжал наиболее известные морские аквариумы и биологические станции на Средиземном море, перенимая опыт их работы. Это позволило при строительстве СБС впервые в России решить ряд инженерно-технических проблем, связанных с устройством проточных аквариумов в лабораториях. Параллельно Александр Онуфриевич вёл активную переписку с зарубежными и отечественными гидробиологами и искал спонсоров. В 1897 г. на Приморском бульваре Севастополя появилось здание для СБС (в нём сегодня и располагается наш институт). Здесь находились общая лаборатория, вмещавшая до 9 человек, 7 малых лабораторий, 3 личные лаборатории — директора, старшего (заведующего) и младшего зоологов, библиотека и жилые помещения штатных сотрудников. В 1897–1910 гг. рабочими местами на биостанции могли быть



Лаборатория общего практикума, 1924–1926 гг.

обеспечены 17 исследователей. При СБС открылся публичный морской аквариум, ставший двенадцатым в мире (включая пресноводные) и единственным в Европе, но первым в России.

Усилиями А.О. Ковалевского была организована доставка научных материалов для исследований: Русское общество пароходства и торговли согласилось бесплатно перевозить их из Севастополя в Одессу, а Морское ведомство стало бесплатно выделять суда для сбора биологических коллекций и проведения “зоологических экскурсий”, как тогда называли экспедиции.

В 1947 г. станции в связи с 75-летием со дня её основания было присвоено имя А.О. Ковалевского — как знак признания научных и организаторских заслуг академика; под его именем ходили и научно-исследовательские суда СБС.

В 1891 г. заведующим станцией стал приват-доцент Казанского университета, доктор зоологии А.А. Остроумов. Он внёс большой вклад в изучение зоогеографии Чёрного моря и истории формирования его фауны, фауны Азовского и Мраморного морей, составил первый “Определитель рыб Чёрного и Азовского морей” (1896) [5] и монографическое исследование “Дальнейшие материалы к естественной истории Босфора” (1894) [6]. В те же годы было сделано важнейшее открытие сероводородного заражения вод Чёрного моря (Н.И. Андрусов, А.А. Лебединцев, Н.Г. Зелинский, А.А. Остроумов) [7, 8], начаты работы по изучению продуктивности черноморских гидробионтов.

В 1902 г. после смерти А.О. Ковалевского директором СБС назначили академика В.В. Заленского, одновременно служившего директором

Зоологического музея Петербургской академии наук, который пригласил на должность старшего зоолога (заведующего СБС) С.А. Зернова, тогда ещё студента Московского университета. Благодаря их усилиям на станции широко развернулись исследования экологии гидробионтов. В состав научного флота вошли 36-футовый бот “Александр Ковалевский”, две парусные лодки “Василий Ульянов” и “София Переяславцева” и одна байдарка. С 1907 г. при СБС постоянно действовал практикум для студентов и научных сотрудников университетов. Выполнялись экспедиционные исследования, в том числе с применением донных тралов, что позволило открыть в северо-западной части Чёрного моря промышленно значимые скопления красной водоросли филлофоры, получившие позднее название “филлофорное поле Зернова”.

К наиболее крупным научным обобщениям того периода относится обстоятельный труд С.А. Зернова “К вопросу об изучении жизни Чёрного моря” (1913) [9] с картой распределения биоценозов в районе Севастополя; с 1903 г. результаты выполненных исследований регулярно публиковались в “Трудах Зоологической лаборатории и Севастопольской биологической станции Императорской академии наук”.

Во время Первой мировой войны и вплоть до окончания в 1922 г. Гражданской войны регулярные научные исследования на станции не проводились, в здании размещалась метеорологическая служба Черноморского флота.

С 1918 по 1930 г. на СБС сменилось несколько директоров (академики Н.И. Андрусов, В.И. Палладин, Н.В. Насонов), в 1921–1931 гг. станцией

заведовал известный московский гидробиолог В.Н. Никитин. Стараниями этих учёных была расширена экспедиционная и экспериментальная деятельность СБС, создавались коллекции фауны и флоры моря, широко развернулись исследования экологии гидробионтов (в частности, изучены устричные банки, в том числе в интересах промысла), проводились исследования глубоководной зоны Чёрного моря, установлена общая картина гидробиологических условий и распределения жизни в нём (нижняя граница планктона, полная картина распределения биоценозов и нижние границы бентоса у юго-восточных берегов, вертикальное распределение и сезонные миграции планктона). Была создана первая экспериментальная лаборатория, заложены основы лабораторий физиологии и гидрохимии.

С 1930 по 1935 г. пост директора СБС занимал гидробиолог с мировым именем академик С.А. Зернов, “отец” отечественной гидробиологии. Основные направления его работ — биоценозы, сезонная динамика жизни, экология видов. Под руководством Сергея Алексеевича было изучено распределение морских биоценозов почти вдоль всего побережья Чёрного моря.

В 1931 г. по представлению Зернова президиум АН СССР пригласил на вновь учреждённую должность заместителя директора СБС уже известного к тому времени гидробиолога и заведующего Новороссийской биостанцией В.А. Водяницкого. По его инициативе уже через год на станции была создана, при поддержке известного исследователя морских бактерий академика Б.Л. Исаченко, первая в СССР морская микробиологическая лаборатория, которая приступила к разработке методик морской микробиологии, изучению нитрифицирующих и дефосфатирующих микроорганизмов и обследованию санитарно-биологического состояния Севастопольской бухты. Первым заведующим лаборатории стал кандидат медицинских наук Ф.И. Копп.

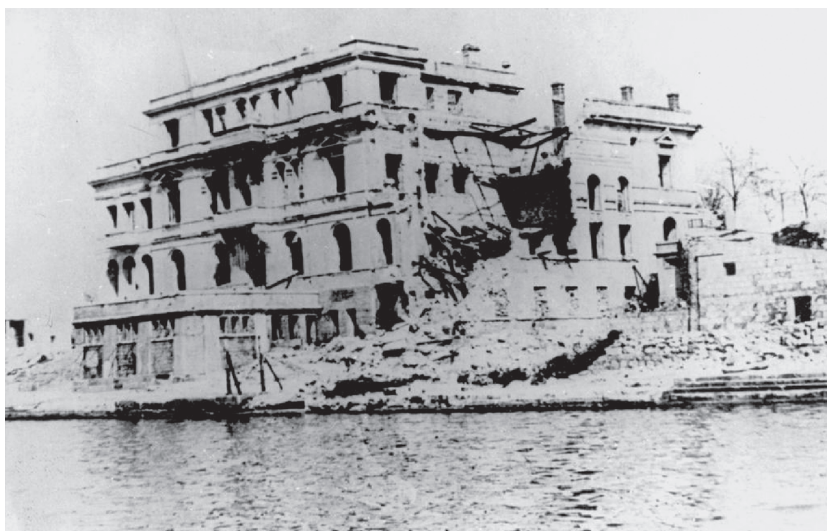
В 1932 г. по результатам экспедиции под руководством В.А. Водяницкого в северо-западную часть Чёрного моря и Каркинитский залив удалось уточнить карту распределения грунтов и биоценозов, собрать большой материал по бентосу, планктону, гидрологии и гидрохимии; тогда же было опровергнуто ошибочное представление о низкой продуктивности Чёрного моря. Сотрудники станции занимались не только исследованиями в области фундаментальной биологии моря, но и работами прикладного значения: изучали запасы нерыбных объектов промысла в северо-западной части Чёрного моря и Каркинитского залива, влияние морских организмов на краски для погружённых в море сооружений и разрушение бетонных конструкций.

В 1930-е годы СБС была связана договорами на выполнение научных работ со многими научными и хозяйственными учреждениями страны: с Наркомснабом (запасы нерыбных объектов промысла в северо-западной части Чёрного моря и Каркинитского залива); заводом “Красный маляр” (влияние морских организмов на краски для подводных конструкций); Наркомводом (составление значительной части справочника (кадастра) Чёрного моря и библиографии работ по Чёрному морю); Азово-Черноморским управлением (размножение кефалей в Чёрном море); Закавказским институтом государственных сооружений (влияние морских организмов на разрушение бетонных сооружений). Под руководством профессора Л.А. Зенкевича проводились экспериментальные работы по реконструкции фауны южных морей (Чёрного, Азовского и Каспийского) в интересах человека. В 1934 г. СБС принимала участников I Всесоюзной конференции по изучению Чёрного и Азовского морей, которая составила план скоординированного развития морских исследований с учётом потребностей разных областей народного хозяйства.

Начало Великой Отечественной войны застало станцию не в лучшем состоянии: ещё в 1938 г. СБС была передана из АН СССР в состав Зоологического института АН СССР на правах лаборатории, её заведующим назначили зоолога Б.А. Зенковича, специалиста по китам. Были закрыты лаборатории микробиологии, гидрохимии и тем самым свёрнуты многие исследования. Научная работа и стажировки на станции продолжались, но их результаты даже не фигурировали в АН СССР как отчёты самостоятельной научной единицы. На станции осталось всего 10 научных сотрудников.

К июню 1941 г. формальный директор СБС Б.А. Зенкович был в длительной командировке, его обязанности исполнял ихтиопалеонтолог П.Г. Данильченко. От первой же сброшенной ночью 22 июня на город корабельной мины взрывной волной вынесло стекла и внутренние перегородки в здании станции. А с началом регулярных налётов авиации фашистской Германии зданию, находившемуся в самом центре Севастополя, и вовсе не повезло: 100-килограммовая авиабомба разрушила его южное крыло, пройдя сверху до низу сквозь деревянные перекрытия. Судно станции было мобилизовано и затонуло в 1942 г.

С усилением налётов на Севастополь сотрудников СБС эвакуировали в Сталинабад (ныне Душанбе, Таджикистан), а 60 ящиков оборудования захватили станции Н.М. Сабанов вывез в Батуми, затем — в Тбилиси. К сожалению, добиться транспорта для вывоза на Большую землю уже подготовленной к отправке научной библиотеки СБС не удалось — город спасал в первую очередь лю-



Здание СБС в 1942 г.

дей. Охранять станцию и библиотеку остался отказавшийся от эвакуации старший научный сотрудник М.А. Галаджиев. Он пережил страшные бомбардировки перед взятием города, его оккупацию и превращение здания станции в немецкий топливный склад, пытаясь спасти то немногое, что осталось. Но спасти не удалось ничего: последовавший через неделю после взятия города пожар уничтожил остатки оборудования и оценивавшуюся в 1 млн руб. библиотеку; из разбросанных на Приморском бульваре книг уцелела единственная — словарь с экслибрисом С.А. Зернова.

В период эвакуации директорами СБС были сначала академик Е.Н. Павловский (с 1942 г. директор ЗИН РАН), затем вернувшийся из командировки Б.А. Зенкович. В 1942–1944 гг. станция входила в состав Таджикского филиала АН СССР, поэтому в те годы её сотрудники занимались исследованием водоёмов Таджикистана.

С освобождением 9 мая 1944 г. советской армией Севастополя СБС отправилась в обратный

путь во главе с кандидатом биологических наук М.А. Долгопольской — Президиум АН СССР временно возложил на неё обязанности заведующей. На плечи Мины Айзиковны и её коллеги Н.М. Сабанова легла вся тяжесть обустройства в полностью разрушенном городе вернувшихся сотрудников и размещения оборудования, реэвакуацию которого из Тбилисского университета обеспечивал М.А. Галаджиев. В 1944 г. директором СБС утвердили В.А. Водяницкого. В сентябре 1944 г. он отправил в Бюро Биологического отделения АН СССР план мероприятий по восстановлению станции, отстояв возможность восстановления первоначально предназначенного под снос здания. По распоряжению заместителя председателя Совнаркома СССР Л.П. Берии от 5 декабря 1944 г. (№ ЛБ 3395) восстановительные работы были начаты в январе 1945 г. при полном содействии властей Севастополя и командования Черноморского флота.

Научная работа на станции возобновилась в 1945 г.: были сданы в печать более 30 научных и 20 научно-популярных статей; верстался юбилейный том “Трудов СБС”, в том же году научные и организационные заслуги В.А. Водяницкого были отмечены орденом Трудового Красного Знамени. С сентября 1946 г. совместно с Севастопольской морской обсерваторией и Институтом микробиологии АН СССР предпринимались экспедиционные исследования.

По специальному постановлению Совета министров СССР от 22 сентября 1947 г. СБС торжественно отпраздновала своё 75-летие; к 1948 г. здание станции было восстановлено.

В послевоенный период из сугубо зоологической и ботанической станция превратилась в многопрофильное учреждение с оригинальной биоокеанографической тематикой. Центральным направлением научных исследований стала крайне интересовавшая директора В.А. Водяницкого проблема биологической продуктивности водоёмов: его работа “К вопросу о биологической продуктивности Чёрного моря” (1941) [10] доказывала, что существовавшее тогда мнение о бедности поверхностных вод Чёрного моря биогенными веществами ошибочно и что соединения азота и фосфора поступают в поверхностные слои моря не только с суши, но и из верхних слоёв восстановительной зоны. Начались интенсивные исследования микробиологии и гидрохимии Чёрного моря, фитопланктона его открытых вод, что было важно для разрешения научных споров о биологической продуктивности и кормности его средних частей. Именно под задачу разработки общей теории биологической продуктивности формировался научный коллектив (в том числе создавалась аспирантура), укреплялась материальная база учреждения. При этом Водяницкий подчёркивал необходимость изучения живых организмов в естественной среде и эксперименте для определения особенностей обмена веществ и энергии, то есть для исследования их питания, движения, размножения и развития.

В 1949 г. под руководством профессора В.Л. Паули была создана лаборатория биологии морских обрастаний, которая вместе с ЦНИИ им. А.Н. Крылова занималась помимо прочего изучением эффективности противообрастающих покрытий кораблей. Работы по биологии обрастателей давали возможность определять сроки докования судов и проектировать противообрастающие покрытия, применяемые для судов и подводных сооружений.

Учитывая, что СБС была способна решать как фундаментальные, так и прикладные задачи современной гидробиологии, Совет министров СССР своим постановлением передал станции переоборудованный в НИС траулер, получивший

название “Академик А. Ковалевский”, что позволило расширить масштабы и повысить уровень исследований. С 1957 г. станция начала осуществлять судовые экспедиции в открытые воды Чёрного моря, а ещё через год — в Средиземное и Красное моря для получения сравнительных данных о количественном развитии жизни и продуктивности гидробионтов; с 1964 г. эти работы были распространены на Центрально-Американские моря.

В 1951 г. на СБС открыли аспирантуру. Первыми аспирантами стали ихтиолог Ю.Г. Алеев, специалист по бентосу М.И. Киселёва и микробиолог М.Н. Лебедева; пришли молодые специалисты Т.С. Петипа, Г.Г. Поликарпов, Т.В. Дехник, Е.В. Павлова, Е.Б. Маккавеева — все они впоследствии защитили докторские диссертации.

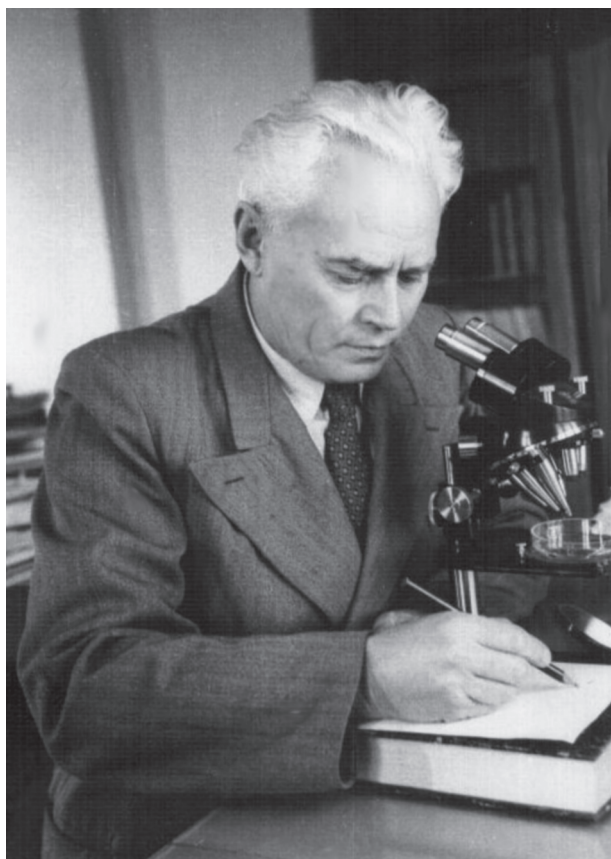
В 1953 г. СБС приняла кураторство над отдельными темами исследований Карадагской биологической станции.

Правительство СССР высоко ценило результаты работ морских биологов: в 1953 г. В.А. Водяницкий, Н.В. Морозова-Водяницкая и В.Л. Паули были награждены орденами Ленина.

В 1956 г. на СБС появилась первая в СССР, на Чёрном море и в Средиземноморском бассейне лаборатория радиобиологии, что позволило развернуть исследования, приведшие к формированию важного её раздела — морской радиоэкологии. Лабораторию возглавил молодой талантливый учёный Г.Г. Поликарпов, ставший впоследствии академиком НАН Украины. Наряду с разработкой теоретических проблем морской радиоэкологии в лаборатории проводились работы, связанные с практическими вопросами радиационной безопасности гидробиосферы и человека. Результаты исследований служили материалом для советских представителей в Международном агентстве по атомной энергии (МАГАТЭ); основой для докладов Научного комитета ООН по действию ионизирующей радиации, в частности, радиоактивности морских организмов; использовались отделом радиационной безопасности Госкомитета по атомной энергии СССР. Работы В.А. Водяницкого по водообмену и публикации Г.Г. Поликарпова против проведения испытаний ядерного оружия в открытых средах позволили отвергнуть предложение Запада сделать Чёрное море “могильником” ядерных отходов и были использованы для подготовки Московского договора о запрещении испытаний ядерного оружия в атмосфере, в космическом пространстве и под водой (1963).

К началу 1960-х годов СБС стала ведущим учреждением по разработке проблемы продуктивности Чёрного моря.

Президиум АН СССР дважды, в 1952 и 1957 гг., принимал решения о преобразовании СБС в Институт биологии моря в составе АН СССР, но в



В.А. Водяницкий, 1960-е годы

1961 г. станцию передали в ведение АН Украинской ССР, а в 1963 г. постановлениями Совета министров СССР и Комитета по координации научно-исследовательских работ СССР Президиум АН УССР утвердил создание в составе отделения Общей биологии Института биологии южных морей (ИнБЮМ) АН УССР на базе Севастопольской, Одесской и Карадагской биологических станций с центром в г. Севастополе. Первым директором нового морского института стал член-корреспондент АН УССР В.А. Водяницкий.

С июля 1964 г. по сентябрь 1965 г. в соответствии с соглашением о научном сотрудничестве между АН СССР и Национальной комиссией АН Республики Куба была осуществлена первая длительная экспедиция в Центрально-Американские моря. В результате её продуктивной работы правительство Кубы приняло решение о создании в системе Академии наук республики Института океанологии. Это было сделано при содействии учёных ИнБЮМ.

К 1965 г. Институт биологии южных морей стал одним из наиболее крупных в СССР биологических учреждений широкого профиля, работы которого базировались на результатах экспедиционных и экспериментальных исследований.

В нём действовала созданная В.А. Водяницким школа морских гидробиологов. Среди приглашённых им на работу специалистов были выдающийся учёный, основатель экологической биоэнергетики доктор биологических наук В.С. Ивлев, Л.М. Сущенко (впоследствии — академик Академии наук Белорусской ССР) и Г.Г. Поликарпов, вскоре ставший академиком НАН Украины; В.Н. Грезе, В.Е. Заика и Г.Е. Шульман, позже избранные членами-корреспондентами НАН Украины. С 1950 по 1970 г. в институте под руководством В.А. Водяницкого прошли обучение более 20 аспирантов и соискателей, в том числе М.П. Аронов, Ю.Г. Алеев, Т.В. Дехник, Т.С. Петипа, Е.Б. Маккавеева, М.И. Киселёва, Е.В. Павлова, Н.Г. Сергеева и другие, многие из них впоследствии стали докторами наук и профессорами. За выдающиеся успехи в развитии морской биологической науки и подготовку научных кадров В.А. Водяницкому присвоили почётное звание «Заслуженный деятель науки УССР». Работа учёного отмечена многочисленными наградами и премиями, его имя занесено в Книгу трудовой славы города-героя Севастополя.

В 1968 г. институт возглавил член-корреспондент АН УССР Владимир Николаевич Грезе, продолживший исследования, начатые В.А. Водяницким.

В 1971 г., к 100-летию СБС—ИнБЮМ, научные разработки института впервые были представлены на постоянной выставке Академии наук при ВДНХ СССР, где получили высокую оценку — Диплом I степени, а руководители и исполнители представленных тем — три серебряных и одиннадцать бронзовых медалей. За разработку научных основ определения возможных объёмов вылова рыб руководителю темы и автору метода расчёта члену-корреспонденту АН УССР В.Н. Грезе вручили Диплом почёта ВДНХ СССР. В связи с юбилеем СБС—ИнБЮМ и за заслуги в развитии биологической науки Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского АН Украинской ССР наградили орденом Трудового Красного Знамени. В торжественной обстановке у входа в институт были установлены бюсты отцам-основателям станции — Н.Н. Миклухо-Маклаю и А.О. Ковалевскому.

В 1970-е годы в связи с уменьшением естественных запасов ценных промысловых рыб в Азовском и Чёрном морях особую значимость приобрела разработка методов искусственного выращивания рыб. Работы по культивированию различных видов зоопланктона, в том числе кормового для выращивания рыб, шли в отделе функционирования экосистем, которым руководила член-корреспондент АН УССР Т.С. Петипа. Для выведения, содержания и выращивания личинок одной из важнейших промысловых рыб



Радиобиологический корпус ИнБЮМ уже построен, аквариальный корпус ещё строится

Чёрного моря — камбалы-калкана в институте была создана специальная установка — одна из первых в СССР.

В морских и океанических экспедициях шли интенсивные паразитологические исследования рыб, составляющих основу промысла во многих районах Мирового океана, завершившиеся написанием уникальных монографий [11, 12] и составлением первой региональной Черноморско-Азовской фаунистической сводки [13], сборы паразитов из Индийского, Атлантического и Тихого океанов, Азовского и Чёрного морей составили основу коллекции паразитических гидробионтов, в её составе более 80 голотипов, свыше 400 паратипов и более 100 синтипов, в том числе в составе уникальной подколлекции трематод семейства *Didymozoidae*, собранной кандидатом биологических наук В.М. Николаевой — это наиболее полная коллекция этих трематод в мире.

В лаборатории физиологии планктонных водорослей занимались выращиванием одноклеточных водорослей — корма для личинок рыб, моллюсков и беспозвоночных; искусством выращивания одноклеточных водорослей в совершенстве владела профессионал и энтузиаст Л.А. Ланская.

Итогом почти векового изучения региональной морской флоры и фауны стало издание трёхтомного «Определителя фауны Чёрного и Азовского морей» (1968, 1969, 1972) [14–16], в котором описаны более полутора тысяч видов животных, и создание ставшей классической схемы исторической биогеографии Понто-Арало-Каспийского бассейна. В дальнейшем были изданы расширенные определители наиболее массовых групп орга-

низмов [17–19]. Работа по созданию таких монографий продолжается и по сей день, что особенно важно, так как Чёрное и Азовское море в настоящее время относятся к числу наиболее заселяемых экзотическими видами.

В институте разработали рецептуру красок, защищающих суда и подводные сооружения от обрастаний (руководитель темы кандидат биологических наук М.А. Долгопольская).

В 1974 г. был сдан в эксплуатацию радиобиологический корпус ИнБЮМ, постепенно превратившийся в специализированный, единственный в СССР радиохемоэкологический комплекс. Мировая известность Севастополя связана в том числе и с центром, где зародилось и развивается новое направление радиобиологии — морская радиохемиобиология.

В 1976 г. в рейс вышло первое из так называемой советской профессорской серии специально оборудованное научно-исследовательское судно «Профессор Водяницкий», переданное ИнБЮМ.

Пристальное внимание уделялось изучению донных сообществ Чёрного моря, которые играют важную роль в функционировании экосистем водоёмов и первыми реагируют на изменения окружающей среды. А.А. Калугиной—Гутник была представлена первая сводка данных о видовом составе, сезонной и многолетней динамике, вертикальном и горизонтальном распределении 292 видов зелёных, бурых и красных водорослей советских берегов Чёрного моря, дана классификация донной растительности Чёрного моря и его гидробиотическое районирование, составлены промысловые карты водорослей для советских

берегов Чёрного моря. Особое внимание при этом уделено влиянию загрязнения прибрежных вод моря на биологию и распределение водорослей [20]. Исследовались и сообщества животных, населявших заросли макрофитов. В монографии Е.Б. Маккавеевой представлены данные о численности, биомассе и продукции зоологической составляющей сообществ макрофитов Чёрного моря. Рассмотрено значение зарослей в питании и размножении прибрежных рыб, накоплении ларватона и выявлена их роль как природной резервации организмов обрастателей. Приведены данные о сезонной и суточной динамике численности и биомассы макро- и мейбентоса, о биологии массовых видов эпифитона [21].

Активно исследовалось распределение зообентоса рыхлых грунтов. М.И. Киселёвой выделены сообщества зообентоса от уреза воды до гипоксической зоны на глубинах более 150 м, определены границы их распределения по глубинам, приведены данные о составе и структуре этих сообществ и изучена биология массовых видов. В системе бенталь–пелагиаль охарактеризована роль донных животных как поставщиков личиночного планктона и активных потребителей сестона [22].

Одесское отделение Института биологии южных морей (ОдО ИнБЮМ), в которое была преобразована Одесская биологическая станция после создания в 1963 г. Института биологии южных морей, также проводило значимые исследования. В 1966 г. был издан “Атлас гидрологических характеристик северо-западной части Чёрного моря” [23]. Специалисты пользуются им и сейчас, поскольку более полной сводки такого рода с тех пор не появлялось.

В 1967 г. были подведены этапные итоги исследований сотрудников ОдО ИнБЮМ как в Чёрном море, так и в Атлантическом, Индийском и Южном океанах, Азовском и Каспийском морях [24]. В коллективной монографии “Экологическая биогеография контактных зон моря” (1968) [25] изложены некоторые принципиальные положения нового направления исследований ОБС – морской нейстонологии [26], а также материалы по биологии других граничных зон моря. В рамках сформулированной К.А. Виноградовым идеи о важности и перспективности концепции контактных зон моря в Одесском отделении ИнБЮМ успешно развивались эколого-биогеографические исследования морей в системах взаимосвязей океан–море–суша–реки–атмосфера–толща вод–дно (К.А. Виноградов), морская нейстонология (Ю.П. Зайцев), биогеохимические аспекты структуры морских экосистем (З.А. Виноградова). Особо следует отметить коллективную монографию “Биология северо-западной части Чёрного моря” (1967) [27], в кото-

рой обобщены основные итоги многолетних исследований гидрологии и гидрохимии, микро-биологии, фито- и зоопланктона, нейстона, макрозоо- и макрофитобентоса (включая филофорное поле Зернова), ихтиофауны и морских млекопитающих, биохимии планктона. Эта книга обобщила данные об экологическом состоянии экосистемы региона в период до сверхинтенсивного антропогенного воздействия и таким образом предоставила эталон для последующих сравнений, база для которых собрана также сотрудниками ОФ ИнБЮМ – этим обстоятельством, в значительной степени, объясняется активное участие его учёных в различных национальных и международных экологических проектах и программах.

До 1972 г. Одесским отделением ИнБЮМ руководил доктор биологических наук, профессор Константин Александрович Виноградов (в 1970–1972 гг. он совмещал руководство ОдО с работой в должности заместителя директора ИнБЮМ по научной работе), в 1972–1989 гг. – Ювеналий Петрович Зайцев (впоследствии – академик НАН Украины).

В начале 1980-х годов была проведена экспедиция ОдО ИнБЮМ на НИС “Миклухо-Маклай” в Чёрное, Эгейское, Ионическое и Адриатическое моря с целью сравнительного изучения сообществ нейстона, планктона и бентоса в водах различной солёности и трофности, в 1982 г. экспедиция обнаружила живые многоклеточные организмы в Чёрном море на глубинах до 800 м в зоне сероводорода и отсутствия кислорода. В 1984 г. отряд ОдО ИнБЮМ участвовал в международной экспедиции на НИС “Витязь” в Чёрном море, выполняя работы в подводном обитаемом аппарате “Аргус” на его северо-западном шельфе.

В целом в 1940–1970-е годы сотрудниками ИнБЮМ были выявлены основные пищевые и энергетические связи, установлены закономерности пространственной организации пелагических сообществ и оценены продукционные возможности экосистем Чёрного [28], Средиземного морей и тропической зоны Атлантики и Индийского океана.

В 1977 г. пост директора Института занял специалист в области экологии свободноживущих организмов, проблем роста животных, продуктивности, морской биоценологии доктор биологических наук Виктор Евгеньевич Заика (член-корреспондент АН УССР с 1978 г.), ранее руководивший отделом бентоса.

В 1983–1988 гг. институтом руководила физиолог кандидат биологических наук А.Л. Морозова – вторая в истории СБС–ИнБЮМ женщина-директор; ранее она в течение 10 лет возглавляла Карадагское отделение ИнБЮМ.

К началу 1980-х годов институт с отделениями насчитывал более 800 сотрудников. Для выполнения обширной программы исследований были проведены десятки морских и сотни сухопутных экспедиций. Разрабатывая фундаментальные положения теории биопродуктивности моря и отдельных групп организмов, изучая звенья производительной системы и законы их функционирования, учёные исследовали биоструктуру и продуктивность пелагиали над поднятиями дна в открытых водах Атлантического и Индийского океанов.

Получило развитие новое направление морской микробиологии — исследование нефтеокисляющих микроорганизмов и процессов самоочищения моря от нефтяного загрязнения, в ходе которого была обоснована индикаторная роль нефтеокисляющих бактерий по отношению к нефтяному загрязнению и рассчитан потенциал бактериальной деструкции нефтяных углеводородов в Чёрном море, установлена широкая вариабельность чувствительности морских гидробионтов к нефтяному загрязнению, созданы и апробированы искусственные гидробиологические системы, трансформирующие загрязняющие вещества с участием сообществ гидробионтов (руководитель — доктор биологических наук О.Г. Миронов). В институте сформулирована общая экоморфологическая теория [29], позволяющая классифицировать организмы по комплексам их адаптаций к среде обитания (доктор биологических наук Ю.Г. Алеев) и создана оригинальная концепция экологического метаболизма [30], постулирующая существование в гидробиоценозах осмотротных трофических сетей (доктор биологических наук К.М. Хайлов), накоплены данные об элементах энергетического баланса (рацион, траты на обмен, соматический и генеративный рост) и их зависимость от условий среды обитания массовых видов беспозвоночных [31], разработаны принципы прогнозирования промысловых скоплений черноморского шпрота по уровню жировых запасов и интенсивности жиронакопления в его теле (член-корреспондент НАН Украины Г.Е. Шульман). На основании морфофизиологических исследований раннего онтогенеза черноморского калкана создана биотехнология получения жизнестойкой молоди камбалы в замкнутой системе (доктор биологических наук Ю.Е. Битюкова).

Для охраны морской среды от загрязнения учёные ИнБЮМ совместно с Институтом Укрюгжилпрокоммунстрой Минкоммунхоза УССР разработали новый способ строительства глубоководного выпуска сточных хозяйственно-бытовых вод, внедрённый в форме строительства глубоководных канализационных выпусков в районах Ялты, Пицунды, Гудауты—Нового Афона; руководитель этих работ доктор биологических наук

В.И. Зац был удостоен премии Совета министров СССР.

В 1984 г. за заслуги в разработке проблем трофодинамики копепод в морских планктонных сообществах и развитие международного сотрудничества доктор биологических наук Т.С. Петипа получила премию имени Г.Т. Трегубова Французской академии наук.

Марикультурные исследования логически продолжили многолетние фундаментальные работы ИнБЮМ по продуктивности вод. В бухте Ласпи и в районе Карадага и Одессы были созданы первые на Чёрном море экспериментальные марихозяйства по выращиванию мидий, исследованы гидрохимические, гидроэкологические, санитарно-биологические характеристики разных районов побережья и определены районы, перспективные для организации марикультуры моллюсков и макрофитов [32, 33].

С 1986 г. особое место в работах института занимал радиоэкологический мониторинг последствий аварии на Чернобыльской АЭС (руководитель — академик НАН Украины Г.Г. Поликарпов). Районами изучения стали пруд-охладитель ЧАЭС, р. Припять, каскад Днепровских водохранилищ, Северо-Крымский канал, шельфовая зона Крымского полуострова и северо-западная часть Чёрного моря, устьевые акватории рек Днепр, Дунай, Днестр, Азовское море, реки Дон и Кубань, а также Эгейское море, связанное водообменом с Чёрным морем. В 1986 г. Г.Г. Поликарпова наградили грамотой Президиума Верховного совета УССР “За самоотверженную работу по ликвидации аварии на Чернобыльской атомной электростанции и устранению её последствий”, в 1995 г. — памятной медалью имени профессора Н.В. Тимофеева-Ресовского за разработку проблем морской радиоэкологии, в 1998 г. удостоили звания “Заслуженный деятель науки и техники Украины” за достижения в области радиохемоэкологии.

В 1988 г. директором ИнБЮМ сотрудники института избрали доктора биологических наук Станислава Максимовича Коновалова — широко известного в СССР и за рубежом ихтиолога и практика марикультуры, члена рабочей группы ЮНЕСКО. На этом посту он оставался до 1993 г. В тот период ощутимо улучшилось техническое оснащение института, что дало новый толчок научным исследованиям.

В 1989 г. группа учёных института под руководством Г.Г. Поликарпова, решая в ходе первой советско-американской экспедиции задачу по контролю радиационного фона в дельте Днепра и на черноморском побережье, впервые зафиксировала вдалеке от эксплуатируемых газовых месторождений на шельфе Чёрного моря выброс газов с морского дна, через сероводородный слой.

Так был обнаружен новый хемозкологический фактор — струйные метановые газовыделения из дна Чёрного моря.

В 1993 г. директором ИнБЮМ вновь стал член-корреспондент НАН Украины Виктор Евгеньевич Заика, занимавший этот пост до 1999 г. Во время развала и разрушения советского наследия институт испытывал тяжелейшие финансовые затруднения и оказался не в состоянии выплачивать сотрудникам зарплату. Были сокращены штаты, некоторые ведущие специалисты уехали за рубеж или ушли в бизнес, с 1992 г. полностью прекратилось финансирование морских экспедиций и содержание научного флота. Тем не менее научные исследования продолжались, в частности, за счёт международной кооперации удалось осуществить несколько научных рейсов на судах.

В конце 1999 г. руководство ИнБЮМ принял специалист в области оперативной океанологии академик НАН Украины Валерий Николаевич Еремеев — лауреат премии им. В.И. Вернадского и Государственной премии Украины в области науки и техники, заслуженный деятель науки и техники Украины, директор Океанологического центра и председатель Комиссии по проблемам Мирового океана НАН Украины, президент регионального Черноморского комитета и член исполкома МОК ЮНЕСКО. В.Н. Еремеев руководил институтом до 2015 г. В тот период восстанавливалась материально-техническая база института, постепенно интенсифицировались исследования, возродилась экспедиционная морская практика благодаря возврату в 2010 г. из фрахта, доковому ремонту и дооборудованию НИС “Профессор Водяницкий”, которое с 1992 по 2014 г. выполнило 40 черноморских рейсов.

Сохранились и расширились международные связи института: сотрудники ИнБЮМ участвовали в проектах Европейской комиссии, BSEP (Программа изучения окружающей среды Чёрного моря), BSOC (Черноморский океанографический совет), GOOS (Глобальная система наблюдения за океаном), MEDCOAST (Программа по изучению Восточного Средиземноморского побережья), GLOBEC (Глобальные изменения окружающей среды), MARS (Сеть морских биологических станций Европы), UNEP (Программа ООН по защите окружающей среды), Black Sea Ecosystems Recovery Project (Программа “Восстановление экосистем Чёрного моря”), ЮНЕСКО (Организация по образованию, науке и культуре Организации Объединенных Наций) и МОК ЮНЕСКО (Межправительственная океанографическая комиссия ЮНЕСКО), МАГАТЭ (Международное агентство по атомной энергии).

Учёные ИнБЮМ успешно проводили исследования биоразнообразия водоёмов Черноморско-Азовского бассейна и описали множество

новых таксонов; результаты этих работ заметно повлияли на развитие современных представлений о биологической продуктивности Чёрного моря и Мирового океана. В этот период были обобщены сведения о современном состоянии биологического разнообразия наиболее изученных районов Чёрного моря [34], в том числе промысловых ресурсов Чёрного и Азовского морей [35]. Одним из важнейших открытий стала регистрация в донных отложениях Чёрного моря на глубинах 600–2250 м новых видов гидробионтов, что позволило сформулировать обновлённую концепцию зонального распределения жизни в Чёрном море, устанавливающую, что жизнь здесь не ограничивается кислородной зоной, что сероводородный слой населён разнообразной, преимущественно эндемической фауной (руководитель — доктор биологических наук Н.Г. Сергеева). Впервые оценён вклад паразитических организмов в биоразнообразие Чёрного моря (доктор биологических наук А.В. Гаевская, кандидат биологических наук Ю.М. Корнийчук).

Продолжались исследования в области радиоэкологии морских организмов, что позволило разработать методы нормирования потоков антропогенного загрязнения морских акваторий по биофизическим и биогеохимическим критериям, оценить долгосрочный радиоэкологический отзыв Чёрного моря на радиационную аварию на Чернобыльской АЭС [36] и установить критические зоны различных акваторий по степени их радиоактивного и химического загрязнения (академик НАН Украины Г.Г. Поликарпов). Сформулирована концепция альтернативных метаболических стратегий, позволяющих биотическим компонентам экосистемы существовать в меняющихся условиях (член-корреспондент НАН Украины Г.Е. Шульман). Разработаны методы дистанционного контроля первичной продукции вод Мирового океана, а также контроля диагноза и прогноза качества морской среды; успешно внедрялись в практику морских исследований новейшие [37] экспресс-методы оперативной океанографии (академик НАН Украины В.Н. Еремеев). Особое значение имело изучение средообразующей и экологической роли струйных газовыделений в сероводородной зоне Чёрного моря, их роли как поискового признака газонасности морских донных отложений [38]; выявлены поля грязевых вулканов юго-западного Крыма на глубинах 1800–2100 м (академик НАН Украины Г.Г. Поликарпов, член-корреспондент НАН Украины В.Н. Егоров и доктор биологических наук С.Б. Гулин). Изучены биогеохимические механизмы реализации компенсационного гомеостаза применительно к радиоактивному, химическому и аллохтонному органическому загрязнению вод (член-корреспондент НАН Украины В.Н. Егоров). На основе эколого-физиологических исследова-

ний определены технологические режимы оптимизации процессов культивирования и переработки объектов марикультуры в продукцию пищевого, лечебно-профилактического и косметического назначения, разработаны биотехнологии и питомники полного цикла для выращивания двустворчатых моллюсков и жизнестойкой молоди черноморской камбалы-калканы (кандидаты биологических наук В.Е. Гирагосов, А.Н. Ханайченко). На основе теоретических и оригинальных лабораторных экспериментальных исследований определены механизмы, ответственные за развитие и компенсацию тканевой гипоксии у морских рыб, впервые предложена классификация гипоксических состояний водных организмов (доктор биологических наук А.А. Солдатов). Созданы уникальные базы данных о состоянии экосистем тропической и субтропической зон Атлантики и Индийского океана, биолюминесценции и биоакустики Мирового океана, содержании радионуклидов в Чёрном море [39].

С 1989 г. Одесское отделение стало филиалом ИнБЮМ. В 1989–1994 гг. руководителем филиала был избран доктор географических наук, профессор, академик Академии экологических наук Украины, лауреат Государственной премии СССР Александр Михайлович Бронфман, в 1994–2014 гг. – доктор биологических наук, член-корреспондент НАН Украины, заслуженный деятель науки и техники Украины, профессор Борис Георгиевич Александров.

Филиал вёл интенсивную международную деятельность, участвуя в том числе в комплексных исследованиях состояния экосистемы Одесского морского торгового порта и порта “Южный” в рамках международной программы ГлоБалласт, и составил первый кадастр видов вселенцев Чёрного моря, проводил мониторинг взморья Килийского рукава Дуная в связи с прокладкой экспериментального глубоководного судового хода по рукаву Быстрый, выполнял широкий круг прикладных разработок, в том числе экспертных, в области морского природопользования. В 2006 г. актуальные данные о состоянии экосистем региона были обобщены в монографии “Северо-западная часть Чёрного моря: биология и экология” [40]. Сформировалась одесская школа функциональной морфологии морских многоклеточных водорослей (Г.Г. Миничева).

Международная комиссия по охране Чёрного моря от загрязнений высоко оценила достижения одесских учёных: Ю.П. Зайцев награждён “Серебряным Дельфином” (2006) и “Хрустальной медалью” (2009), Б.Г. Александров – “Хрустальной медалью” (2012).

В 2013 г. в составе группы учёных НАН Украины Ю.П. Зайцев, Б.Г. Александров и Г.Г. Миничева получили Государственную премию Украи-

ны за комплекс работ по разработке научных основ и методов биоиндикации и биомониторинга состояния водных экосистем Чёрного и Азовского морей.

ИнБЮМ издавал “Морской экологический журнал” (2000–2014 гг.) и сборник научных трудов “Экология моря” (1980–2010 гг.), готовил научные кадры в аспирантуре и диссертационном совете. Уникальная Коллекция гидробионтов Мирового океана получила статус национального достояния Украины.

Отдавая должное научным заслугам академика НАН Украины В.Н. Еремеева в формировании научных основ различных конвенций по защите морской среды, разработке и реализации ряда национальных и международных океанографических программ, Отделение наук о Земле РАН присудило ему в 2005 г. звание почётного доктора РАН. В 2007 г. В.Н. Еремеев стал лауреатом премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники за создание и внедрение многокомпонентной системы получения достоверных данных экологического диагноза и прогноза окраинных морей Российской Федерации, а также был награждён орденом Украины “За заслуги” III степени. Работы учёных ИнБЮМ дважды удостоивались Государственной премии Украины в области науки и техники: в 2007 г. – за цикл работ о продуктивности, биоразнообразии и экологической безопасности экосистем Чёрного моря и перспективных для Украины регионов Мирового океана (девять сотрудников института), в 2010 г. – за разработку и создание Национальной коллекции морских навигационных карт и океанографического атласа [41] Чёрного и Азовского морей (один сотрудник института в составе авторского коллектива).

В 2015 г. после воссоединения Крыма и Севастополя с Россией Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского, возглавляемый доктором биологических наук Ю.Н. Токаревым, имел статус государственного бюджетного научного учреждения. 28 апреля 2015 г. на его базе было создано Федеральное государственное бюджетное учреждение науки “Институт морских биологических исследований имени А.О. Ковалевского РАН” (ФГБУН ИМБИ), директором которого стал доктор биологических наук С.Б. Гулин, морской радиобиолог. С того времени резко интенсифицировалась морская экспедиционная деятельность: НИС “Профессор Водяницкий” за 2015–2018 гг. совершило 24 научных рейса по Чёрному морю, что позволило воссоздать единую мониторинговую сеть в экономической зоне России в Чёрном и Азовском морях. За счёт расширения научной кооперации после долгого перерыва сотрудники института вновь получили возможность исследовать Арктику, Индийский океан,

моря Дальнего Востока, Восточно-Китайское и Средиземное моря. Улучшилась материально-техническая база — весь имущественный комплекс зданий и земельных участков был закреплён за ИМБИ, выполнены восстановительные работы на биостанции “Батилиман” и ремонт помещений института, начато дооснащение научных лабораторий и судна необходимым оборудованием. Для содействия реализации приоритетных направлений развития в сфере научно-исследовательской, образовательной и инновационной деятельности в институте создали центр коллективного пользования “Спектрометрия и хроматография”, в качестве аналогичного центра была зарегистрирована Коллекция гидробионтов Мирового океана. Возобновилась работа аспирантуры по биологическим наукам (гидробиология, экология, ихтиология), начал действовать диссертационный совет по защите докторских и кандидатских диссертаций (специальность гидробиология), в рамках расширения сотрудничества с учреждениями дополнительного образования на базе института создана учебная лаборатория Малой академии наук г. Севастополя. В 2016 г. институт выступил учредителем “Морского биологического журнала”, ныне включённого в список изданий, индексируемых Clarivate Analytics на платформе Web of Science.

В июне 2019 г. ФГБУН ИМБИ был реорганизован в Федеральный исследовательский центр “Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН” с присоединением к нему в качестве филиала ФГБУН “Карадагская научная станция им. Т.И. Вяземского — природный заповедник РАН”. Современный ИнБЮМ (директор — кандидат географических наук Р.В. Горбунов) — крупнейшая морская научно-исследовательская организация на юге России, занимающаяся не только традиционными фундаментальными исследованиями в области морской биологии, но и региональными проблемами Чёрного и Азовского морей, Крыма и Севастополя. Институт активно участвует в решении глобальных проблем сохранения окружающей среды, климата и долгосрочного прогнозирования, создании новых биотехнологий и методов интегрированного управления прибрежными зонами.

В области морских наук и технологий институт сотрудничает с научными организациями России, а также Болгарии, Великобритании, Вьетнама, Греции, Индии, Ирландии, Китая, Кувейта, Польши, США, Турции, Франции и других стран. Результаты научных исследований отражены в многочисленных патентах и публикациях, наши сотрудники являются членами престижных международных и отечественных профессиональных научных обществ, отмечены государственными и научными наградами, призами и званиями. Так, за последние годы разработки учёных ИнБЮМ

отмечены премией-стипендией первой степени Международного фонда Отто Кинне для молодых учёных-экологов (кандидат биологических наук Е.В. Ануфриева), Премией имени Ф.Р. Штильмарка (кандидат биологических наук А.В. Фатеррыга), польской Западно-Поморской Нобелевской премией в области морских наук (доктор биологических наук Н.А. Давыдович).

Своими масштабными исследованиями учёные института внесли весомый вклад в сокровищницу мировой науки, обогатив её новыми достижениями, которые стали гордостью отечественной морской биологии и экологии, эти результаты активно публикуются.

До 1903 г. СБС не имела своего научного издания, работы сотрудников публиковались в “Учёных записках”, “Известиях” и Трудах российских научных обществ (чаще всего Новороссийского общества естествоиспытателей, при котором она существовала) и за рубежом. Первым научным изданием, специализировавшимся на публикации результатов исследований Чёрного моря сотрудниками станции, стали “Труды Зоологической лаборатории и Севастопольской биологической станции Императорской академии наук” (издавались с 1903 по 1928 г., в 1915—1928 гг. назывались “Труды Особой Зоологической лаборатории и Севастопольской биологической станции Академии наук”). С 1929 по 1964 г. вышло 17 томов издания “Труды Севастопольской биологической станции АН СССР”. После преобразования Института биологии южных морей издавал в 1965—1979 гг. тематические сборники серии “Биология моря” (51 выпуск), в 1980—2010 гг. — сборник “Экология моря”. В них публиковались преимущественно результаты исследований сотрудников СБС—ИнБЮМ, выполненные в разных регионах Мирового океана. С 2002 по 2014 г. выходил в свет “Морской экологический журнал” — периодическое издание, имевшее более широкую гидробиологическую проблематику и не ограничивавшееся публикациями только сотрудников института. С 2016 г. выходит “Морской биологический журнал” открытого доступа в русско- и англоязычных версиях, реферируемый основными отечественными и международными профильными реферативными системами и отражающий результаты теоретических и экспериментальных исследований в области морской биологии, материалы по разнообразию морских организмов, их популяций и сообществ, закономерностям распределения живых организмов в Мировом океане, результаты комплексного изучения морских и океанических экосистем, антропогенного воздействия на морские организмы и экосистемы в целом. Для упрощения доступа учёных к фондам библиотеки ИнБЮМ создан репозиторий — цифровое хранилище в том числе всех изданных нашими сотрудниками работ.

Мы уверены, что доставшаяся нам по наследству научная слава великих предшественников будет преумножена.

БЛАГОДАРНОСТИ

При составлении обзора использованы материалы, собранные в архивах библиотечарем ИнБЮМ А.Г. Сивцовой [42].

ЛИТЕРАТУРА

1. Менард Г.У. История океанографии // Наука об океане. М.: Прогресс, 1981.
2. Ульянин В.Н. Материалы для фауны Чёрного моря // Известия общества любителей естествознания, антропологии и этнографии. 1872. № 9(1). С. 79–32.
3. Переяславцева С.М. Материалы для характеристики флоры Чёрного моря // Труды СБС. 1910. № 9(25). С. 1–39.
4. Переяславцева С.М. Дополнение к фауне Чёрного моря // Труды Харьковского общества испытателей природы. 1890. Вып. 25. С. 235–275.
5. Остроумов А.А. Определитель рыб Чёрного и Азовского морей: с указанием географического распространения и местонахождения // Вестник рыбопромышленности. 1896. № 7–9. С. 278–332.
6. Остроумов А.А. Дальнейшие материалы к естественной истории Босфора // Записки Императорской академии наук. 1984. № 5. 1–46.
7. Андрусов Н.И. Предварительный отчёт об участии в Черноморской глубоководной экспедиции // Известия РГО. 1890. Вып. 2(5). С. 380–409.
8. Андрусов Н.И. Некоторые результаты экспедиции “Черноморца”: к вопросу о происхождении сероводорода в водах Чёрного моря // Известия РГО. 1892. Вып. 4. С. 370–397.
9. Зернов С.А. К вопросу об изучении жизни Чёрного моря // Записки Императорской академии наук. 1913. Сер. 8. № 1.
10. Водяницкий В.А. К вопросу о биологической продуктивности Чёрного моря // Труды Зоологического института АН СССР. 1941. Вып. 2. С. 7–43.
11. Парухин А.М. Паразитические черви промысловых рыб южных морей. Киев: Наукова думка, 1976.
12. Парухин А.М. Паразитические черви донных рыб южных морей. Киев: Наукова думка, 1989.
13. Определитель паразитов позвоночных Чёрного и Азовского морей: Паразитические беспозвоночные рыб, рыбоядных птиц и морских млекопитающих / Сост. А.В. Гаевская, А.В. Гусев, С.Л. Делямуре и др. Киев: Наукова думка, 1975.
14. Определитель фауны Чёрного и Азовского морей. Т. 1. Свободноживущие беспозвоночные. Простейшие, губки, кишечнополостные, черви, щупальцевые / Под ред. Ф.Д. Мордухай-Болтовского. Киев: Наукова думка, 1968.
15. Определитель фауны Чёрного и Азовского морей. Т. 2. Свободноживущие беспозвоночные. Ракообразные / Под ред. Ф.Д. Мордухай-Болтовского. Киев: Наукова думка, 1969.
16. Определитель фауны Чёрного и Азовского морей. Т. 3. Свободноживущие беспозвоночные. Членистоногие (кроме ракообразных), моллюски, иглокожие, щетинкочелюстные, хордовые / Под ред. Ф.Д. Мордухай-Болтовского. Киев: Наукова думка, 1972.
17. Кисёлева М.И. Многощетинковые черви (Polychaeta) Чёрного и Азовского морей. Апатиты: Кольский научный центр РАН, 2004.
18. Грезе И.И. Фауна Украины. Т. 26. Высшие ракообразные. Вып. 5. Бокоплавы. Киев: Наукова думка, 1985.
19. Макаров Ю.Н. Фауна Украины. Т. 26. Высшие ракообразные. Вып. 1–2. Десятиногие ракообразные. Киев: Наукова думка, 2004.
20. Калугина-Гутник А.А. Фитобентос Чёрного моря. Киев: Наукова думка, 1975.
21. Маккавеева Е.Б. Беспозвоночные зарослей макрофитов Чёрного моря. Киев: Наукова думка, 1979.
22. Киселёва М.И. Бентос рыхлых грунтов Чёрного моря. Киев: Наукова думка, 1981.
23. Виноградов К.А. Атлас гидрологических характеристик северо-западной части Чёрного моря (в рыбопромысловых целях). Киев: Наукова думка, 1966.
24. Биохимия морских организмов / Под ред. З.А. Виноградовой. Киев: Наукова думка, 1967.
25. Виноградов К.А. Экологическая биогеография контактных зон моря. Киев: Наукова думка, 1968.
26. Зайцев Ю.П. Морская нейстонология. Киев: Наукова думка, 1964.
27. Биология северо-западной части Чёрного моря / Под ред. К.А. Виноградова. Киев: Наукова думка, 1968.
28. Основы биологической продуктивности Чёрного моря / Под ред. В.А. Грезе. Киев: Наукова думка, 1979.
29. Алев Ю.Г. Экоморфология. Киев: Наукова думка, 1986.
30. Хайлов К.М. Экологический метаболизм в море. Киев: Наукова думка, 1971.
31. Биоэнергетика гидробионтов / Под ред. Г.Е. Шульмана, Г.А. Финенко. Киев: Наукова думка, 1990.
32. Иванов В.И., Холодов В.И., Пиркова Н.В. и др. Биология культивируемых мидий. Киев: Наукова думка, 1989.
33. Марикультура мидий на Чёрном море / Под ред. В.Н. Иванова. Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2007.
34. Современное состояние биоразнообразия прибрежных вод Крыма (черноморский сектор) / Под ред. В.Н. Еремеева, А.В. Гаевской. Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2003.

35. Промысловые биоресурсы Чёрного и Азовского морей / Под ред. В.Н. Еремеева, А.В. Гаевской, Г.Е. Шульмана, Ю.А. Загородней. Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2011.
36. Радиоэкологический отклик Чёрного моря на чернобыльскую аварию / Под ред. Г.Г. Поликарпова и В.Н. Егорова. Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2008.
37. *Еремеев В.Н., Коротаяев Г.К.* Введение в оперативную океанографию Чёрного моря. Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2006.
38. *Егоров В.Н., Артёмов Ю.Г., Гулин С.Б.* Метановые сипы в Чёрном море: средообразующая и экологическая роль. Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2011.
39. *Еремеев В.Н., Владимиров В.Л., Токарев Ю.Н., Понтоковский С.А., Сергеева А.В.* Исторические массивы морских биологических данных ИнБЮМ НАНУ // Морской экологический журнал. 2011. № 3. С. 5–14.
40. Северо-западная часть Чёрного моря: биология и экология / Под ред. Ю.П. Зайцева, Б.Г. Александрова, Г.Г. Миничевой. Киев: Наукова думка, 2006.
41. *Еремеев В.Н., Симоненко С.В.* Океанографічний атлас Чорного та Азовського морів. Київ: Укрморкартографія, 2009.
42. Очерки истории Севастопольской биологической станции – Института биологии южных морей (1871–2011) / Под ред. Н.В. Шадрина. Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2011.

НАГРАДЫ И ПРЕМИИ

DOI: 10.31857/S0869587322020116

ПРЕМИЯ ИМЕНИ А.Н. КОЛМОГОРОВА 2021 – А.В. БУЛИНСКОМУ



Президиум РАН присудил премию имени А.Н. Колмогорова 2021 года доктору физико-математических наук Александру Вадимовичу БУЛИНСКОМУ (Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова) за цикл работ “Предельные теоремы и их приложения”.

Представленный на соискание премии цикл посвящён доказательству фундаментальных результатов в теории вероятностей, а также их приложениям, в том числе предельных теорем для случайных процессов и полей, их применению к анализу сложных стохастических моделей.

Статьи цикла составляют три взаимосвязанные группы. В первую входят работы, устанавли-

вающие результаты изучения асимптотической нормальности систем зависимых случайных элементов, а также доказательство различных форм центральной предельной теоремы.

Вторая включает исследования, посвящённые изучению стохастических моделей, связанных с генетическим анализом сложных заболеваний (гипертензия, инфаркт миокарда, диабет).

Третья группа охватывает статьи, в которых анализируются асимптотические свойства статистических оценок дифференциальной энтропии Шеннона, условной энтропии Шеннона и взаимной информации.

В представленных работах установлены фундаментальные математические результаты. Их сочетание с исключительно важными статистическими приложениями всегда отличало научную школу А.Н. Колмогорова.

ПРЕМИЯ ИМЕНИ Н.В. РУДНИЦКОГО 2021 ГОДА – М.Ф. ФАДЕЕВОЙ, Л.В. ВОРОБЬЁВОЙ, А.А. ФАДЕЕВУ



Президиум РАН присудил премию имени Н.В. Рудницкого 2021 года кандидату сельскохозяйственных наук Маргарите Филипповне ФАДЕЕВОЙ, Любови Венедиктовне ВОРОБЬЁВОЙ, кандидату сельскохозяйственных наук Андрею Анатольевичу ФАДЕЕВУ (Чувашский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал Федерального аграрного научного центра Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого) за научные

исследования “Разработка модели, селекция и семеноводство адаптивных сортов сои северного экотипа”.

Авторами впервые разработана модель нового сорта сои северного экотипа, определены направления селекционного процесса, разработаны приоритетные требования к технологичности сортов. По результатам агроэкологических испытаний образцов мировой коллекции впервые по-

добраны родительские пары с хозяйственно ценными признаками и свойствами для включения в селекционный процесс по созданию сортов сои северного экотипа.

Определены основные методы селекции, основанные на внутривидовой гибридизации и предусматривающие скрещивание различных географически отдалённых форм с применением метода индуцированного мутагенеза, не имеющего аналогов применения в условиях 56° с.ш. Усовершенствована схема первичного семеноводства сои.

В результате многолетней плодотворной работы авторами созданы сорта сои со сниженной чувствительностью к фотопериоду, с промежуточным и индетерминантным типами роста, компактной средневетвистой архитектурой куста,

с высокой массой семян, высоким содержанием белка в семенах, технологически удобных для уборки. В Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию на территории Российской Федерации, включены сорта сои северного экотипа: ультраскороспелые — Чера 1 и Памяти Фадеева, скороспелый — Люмария. Государственное сортоиспытание проходят скороспелые сорта Цивиль, Мерчен и Луция. Эти сорта в северных широтах характеризуются высокой урожайностью и качеством, не уступающим сортам сои южных регионов и средней полосы России. Создание данных сортов сои позволило расширить ареал возделывания этой ценной, универсальной, высокобелковой культуры.