

ВЕСТНИК РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

научный и общественно-политический журнал

том 85 № 1 2015 Январь

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

*Журнал издаётся под руководством
Президиума РАН*

Главный редактор
В.Е. Фортов

Редакционная коллегия

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

Заместитель главного редактора
Г.А. Заикина

Заведующая редакцией
В.В. Володарская

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

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

Москва
Издательство “Наука”

СОДЕРЖАНИЕ

Том 85, номер 1, 2015

С кафедры Президиума РАН

<i>Н.И. Дзюбенко</i> Генетические ресурсы культурных растений — основа продовольственной и экологической безопасности России	3
<i>Л.А. Беспалова</i> Развитие генофонда как главный фактор третьей зелёной революции в селекции пшеницы	9
<i>В.С. Сотченко</i> Роль кукурузы в повышении продовольственной независимости страны	12
<i>И.М. Куликов, Л.А. Марченко</i> Значение генетических коллекций плодовых культур для инновационного развития отрасли	15
<i>В.М. Косолапов, З.Ш. Шамсутдинов</i> Генетические ресурсы кормопроизводства	19
<i>В.Ф. Пивоваров</i> Генетические ресурсы овощных растений	23

Организация исследовательской деятельности

<i>Н.А. Мазов, В.Н. Гуреев, М.И. Эпов</i> Российские публикации и журналы по наукам о Земле в международных базах данных	26
---	----

Из рабочей тетради исследователя

<i>В.Д. Соловьёв, А.А. Кибрик</i> Чем компьютерные технологии могут помочь лингвистической типологии?	32
--	----

Обозрение

<i>П.Н. Варгин, Е.М. Володин, А.Ю. Карпечко, А.И. Погорельцев</i> О стратосферно-тропосферных взаимодействиях	39
<i>Е.А. Салицкая</i> Становление института авторского права в европейских странах	47

Точка зрения

<i>С.М. Климова</i> Реформа высшего образования: “свой” и “чужие”	57
--	----

Эссе

<i>В.В. Лебедев</i> О чём задумываешься, глядя на Землю из космоса	62
---	----

Этюды об учёных

<i>Р.Н. Шербаков</i> Принципиальность в науке и в жизни. К 125-летию со дня рождения академика Г.С. Ландсберга	68
--	----

Былое

<i>Е.Н. Лисицына</i> Сахалинские энергоресурсы в российско-японских отношениях	74
---	----

В мире книг

Рецензируются: М.Я. Маров, У. Хантресс “Советские роботы в Солнечной системе. Технологии и открытия”; Научно-популярная серия “Разнообразие животных”	81
--	----

Официальный отдел

Президиум РАН решил. — Юбилей	88
-------------------------------	----

CONTENTS

Vol. 85, No. 1, 2015

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

On the Rostrum of the RAS Presidium

<i>N.I. Dzyubenko</i> Genetic Resources of Cultivated Plants is the Basis of Food and Ecological Safety of Russia	3
<i>L.A. Bepalova</i> The Development of the Gene Pool as the Main Factor of the Third Green Revolution in Wheat Breeding	9
<i>V.S. Sotchenko</i> The Role of Corn in Improving Food Independence of the Country	12
<i>I.M. Kulikov, L.A. Marchenko</i> The Value of Genetic Resources of Fruit Crops for Innovative Development of the Agricultural Industry	15
<i>V. M. Kosolapov, Z.Sh. Shamsutdinov</i> Genetic Resources of the Fodder Production	19
<i>V.F. Pivovarov</i> Genetic Resources of Vegetable Plants	23

Organization of Research

<i>N.A. Mazov, V.N. Gureev, M.I. Epov</i> Russian Publications and Journals in the Earth Sciences in the International Databases	26
---	----

From the Researcher's Notebook

<i>V.D. Soloviev, A.A. Kibrik</i> How Can Computer Technology Help Linguistic Typology?	32
--	----

Review

<i>P.N. Varghin, E.M. Volodin, A.Yu. Karpechko, A.I. Pogoreltsev</i> On Stratosphere Troposphere Interactions	39
<i>E.A. Salitskaya</i> The Formation of the Copyright Institute in the European Countries	47

Point of View

<i>S.M. Klimova</i> The Reform of Higher Education: "Their Own and Others"	57
---	----

Essay

<i>V.V. Lebedev</i> Looking at the Earth from Space: What Do Thinking about	62
--	----

Profiles

<i>R.N. Shcherbakov</i> Code of Science and Life. <i>On the 125th Anniversary of the Birth of Academician G.S. Landsberg</i>	68
--	----

Bygone Times

<i>E.N. Lisitsyna</i> Sakhalin Energy Resources in the Russian-Japanese Relations	74
--	----

In the Book World

Reviewed: M.Ya. Marov, U. Huntress "Soviet Robots in the Solar system. Technologies and discoveries"; Scientific Popular Series "The Diversity of Animals"	81
--	----

Official Section

Decisions of the RAS Presidium. Anniversaries	88
---	----

DOI: 10.7868/S0869587315010041

На заседании Президиума РАН, состоявшемся 19 апреля 2014 г., всесторонне рассматривалась проблема пополнения, изучения, сохранения и рационального использования генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей. Это задача не только отечественных селекционных институтов, но и мирового сообщества в целом. Российские учёные и их зарубежные коллеги проводят колоссальную работу по сбору образцов дикорастущих растений в экспедициях и выведению новых сортов, обладающих уникальными хозяйственно ценными признаками. Постоянное пополнение генофонда растений и его разумное использование — залог продовольственной, экологической и экономической стабильности нашей страны. Предлагаем вниманию наших читателей основной доклад, с которым выступил директор ВИРа им. Н.И. Вавилова Н.И. Дзюбенко, а также заслушанные на заседании содоклады.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ – ОСНОВА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ

Н.И. Дзюбенко

Генетические ресурсы культурных растений и их диких родичей (ГРР) являются одним из базовых компонентов, определяющих продовольственную и экологическую безопасность каждого суверенного государства, в том числе России. Особую актуальность и стратегическую значимость в настоящее время они приобрели в связи с ростом генетической эрозии и исчезновением с лица Земли сортов, видов и родов сельскохозяйственных растений. По данным ФАО (Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН) за 1998 г., в XX в. утрачено 75% мирового генетического разнообразия сельскохозяйственных культур. Кроме того, существенно сократились число и сортимент возделываемых культур и видов. Всего 30 сельскохозяйственных культур обеспечивают 95% потребностей человечества в калорийной растительной пище, и только четыре из них (рис, пшеница, кукуруза и картофель) по-

крывают более 60% потребностей в энергии и белках. Потеря разнообразия и недостаток культур, используемых в производстве в условиях глобального и локального изменения климата, представляют серьёзную продовольственную угрозу для всего мирового сообщества. Поэтому на современном этапе проблемы сохранения и рационального использования ГРР являются государственными, стратегически важными для каждой страны.

В России проблемами мобилизации, сохранения, изучения и использования ГРР на протяжении 120 лет занимается Всероссийский научно-исследовательский институт растениеводства им. Н.И. Вавилова (ВИР). Именно Н.И. Вавилов заложил фундамент национальной и мировой стратегии сохранения и рационального использования генетических ресурсов растений. Он первым привлёк внимание мирового научного сообщества к огромному разнообразию растительных ресурсов и селекционно важных генов, имеющих у сортов народной и научной селекции, в популяциях диких и сорных видов. Теория Вавилова о центрах происхождения культурных растений, его Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости, фундаментальные труды о географических закономерностях в распределении генов культурных растений, о роли исходного материала для селекции и другие работы получили международное признание и легли в основу учения о мобилизации, сохранении, изучении и использовании мирового растительного разнообразия.



ДЗЮБЕНКО Николай Иванович — доктор биологических наук, директор Всероссийского научно-исследовательского института растениеводства им. Н.И. Вавилова.
n.dzyubenko@vir.nw.ru

разия. Н.И. Вавилов был одним из первых, кто осознал особую важность, реальную и потенциальную ценность для человечества сбора со всех континентов Земли и сохранения в виде живых коллекций семян культурных и родственных им диких видов растений. Впоследствии его взгляды утвердились как международное направление научной мысли, а деятельность по формированию коллекций стала рассматриваться в качестве модели. Сейчас уже существует свыше 1750 генетических банков, в том числе Всемирный банк семян (депозитарий семян), созданный в 2008 г. в вечной мерзлоте на острове Свальбард (нем. Шпицберген), который может надёжно сохранять более 5 млн. семенных образцов растений.

Коллекции ВИРа собирались несколькими поколениями учёных, и в настоящее время работа по мониторингу, сбору, сохранению, документированию, всестороннему изучению и эффективному использованию мировых ГРП продолжается и развивается на базе современных достижений науки и технологий с учётом новых экономических и политических тенденций в деятельности, связанной с растительным разнообразием. Эти коллекции включают более 324 тыс. образцов растений (представляющих 64 ботанических семейства, 376 родов и 2169 видов), занимают четвертое место в мире по количеству сохраняемых образцов и являются богатейшими по ботаническому, генетическому, географическому и экологическому разнообразию. Недаром руководящий совет ФАО по генетическим ресурсам растений включил институт и его коллекции в перечень Центров урожая будущего, объединяющий 11 крупнейших генбанков, сохраняющих генетические ресурсы растений.

Трудно переоценить значимость коллекций для отечественной селекции, производства продовольствия и развития экологически безопасно сельского хозяйства. Достаточно сказать, что во второй половине XX в. в результате изучения и использования образцов из коллекции ВИРа селекционерами из России и республик бывшего СССР были созданы уникальные сорта, позволившие повысить урожайность зерновых культур в 2–5 раз и значительно увеличить валовые сборы зерна. Только благодаря внедрению в селекцию диких видов картофеля, собранных экспедициями ВИРа в Южной и Центральной Америке, эта культура заняла всероссийский ареал, приобрела признаки скороспелости, устойчивости к болезням и вредителям, лёжкости, а её урожайность к концу XX в. увеличилась в 3–4 раза. Благодаря использованию в селекции источников скороспелости и холодостойкости пшеницы, овса, подсолнечника, сои, хлопчатника, риса, кукурузы и других культур ареалы их возделывания продвинулись далеко на север, в частности, ареал возде-

лывания кукурузы на зерно распространился почти на 2 тыс. км на север и на 10 тыс. км на восток.

На полях страны возделывается 80% сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, полученных благодаря коллекционным образцам. Так, на базе коллекций выведено свыше 300 сортов ржи, овса и ячменя, из которых более 120 районированы. Обнаруженный в коллекции ржи доминантный ген короткостебельности положил начало генеральному направлению мировой селекции озимой ржи — созданию неполегающих сортов. Короткостебельные сорта, созданные с использованием этого гена, в настоящее время занимают около 80% посевов ржи в России и странах СНГ и приносят ежегодный доход, исчисляемый миллиардами рублей.

Коллекции института способствовали введению в культуру новых видов, пригодных для использования в пищу (пшеница-спельта, амарант, пекинская капуста, стевия, алыча, облепиха, актинидия, жимолость и др.), а также для выращивания на кислых, опустыненных, загрязнённых землях, в том числе виды-фиторемианты, мелиоранты, эдификаторы (вид-доминант, играющей определяющую роль в структуре биоценоза). В районах Прикаспия внедрены новые аридные кормовые растения: терескен, кохия простёртая и саксаул.

Очевидна определяющая роль коллекций в сохранении и улучшении важнейших сельскохозяйственных культур и снижении уязвимости сортов. Так, из 324 тыс. образцов коллекции, содержащихся в генбанке ВИРа, около 30% составляют сорта и популяции, уже исчезнувшие в природе и утерянные производителями. Зачастую они несут ценные для селекции и производства гены, которые на определённом этапе оказываются востребованными. Особенно это касается устойчивости к различным патогенам. В частности, использование в создании сортов картофеля генофонда диких видов, исчезнувших в естественных условиях и сохранённых в коллекциях, позволило спасти эту культуру от фитофтороза и других болезней. Привлечение в селекцию представителей отдалённых и малораспространённых видов, диких родичей культурных растений, староместных сортов, сортов с разной родословной увеличивает пул ценных генов (генофонд), детерминирующих агрономические и хозяйственно ценные признаки, позволяет расширять наследственную основу создаваемых сортов, снижать их уязвимость и противостоять стрессорам. Коллекционные образцы дают возможность возобновлять селекцию и возделывание давно снятых с производства культур, к примеру, вернуться к селекции и выращиванию многих технических культур (рыжик, кок-сагыз, молочай масличный, клещевина, крамбе, индау и др.). Интерес к ним вновь появился в связи с использованием новых видов сырья, аль-

тернативных видов топлива, натурального каучука, незамерзающих смазочных масел, что стало возможным только благодаря разнообразию этих культур, имеющемуся в институте.

Ежегодно генбанк ВИРа пополняется 1–3 тыс. новых образцов, которые изучаются и надёжно сохраняются в виде семян, вегетативных и генеративных органов, культуры ткани, пробирочных растений, нуклеиновых кислот в контролируемых условиях низких температур, *in vitro* и криохранения. Путём всестороннего изучения за последние 10 лет выделено и создано традиционными методами более 20 тыс. генетических источников, 500 доноров селекционно важных аллелей генов и полигенов, сформированы многочисленные признаковые и генетические коллекции важнейших сельскохозяйственных культур для целенаправленного использования в селекционных программах. Идентифицированы и картированы новые эффективные, ранее не использованные в селекции и редкие аллели генов, определяющих фотопериодическую чувствительность и реакцию на яровизацию (реакция растений на воздействие низких положительных температур), устойчивость к патогенам и другие признаки. Кроме того, осуществлено маркирование и молекулярно-генетическое картирование локусов количественных признаков (QTL), позволяющее выявлять, идентифицировать и осуществлять контролируемый перенос локусов хромосом, определяющих проявление хозяйственно ценных признаков важнейших сельскохозяйственных культур (устойчивость к биотическим и абиотическим стрессорам, качество, продуктивность). Генетическое разнообразие коллекционного материала, изученное с помощью традиционных технологий и молекулярно-генетических подходов (включая геномику, молекулярное маркирование, картирование и биоинформатику), является мощной базой ценного исходного материала и действенным инструментом эффективного развития селекции.

Выявленный потенциал ценных генов и полигенов, их идентификация способствуют диверсификации генетической базы для создания новых сортов и гибридов на разнородной генетической основе (с повышенной урожайностью в сочетании с качеством и устойчивостью к болезням и вредителям, абиотическим и эдафическим стрессорам, способных выполнять средообразующую и ресурсовосстанавливающую функцию), пригодных к созданию высокопродуктивных и экологически устойчивых агроэкосистем. Разнообразие коллекционного материала при условии его надёжного сохранения и рационального использования способно обеспечить развитие селекционных технологий и приоритетных направлений селекции XXI в., которые ориентированы на создание качественных продуктов питания, оптимизацию кормопроизводства, глобальное изме-

нение климата, “осеверение” растениеводства, развитие новых агро-, био-, пищевых, химических и промышленных технологий, биологизацию и экологизацию сельского хозяйства, ресурсосбережение.

ВИР является главным держателем и хранителем генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей в России. Коллекции растительных ресурсов общей численностью около 50 тыс. образцов также содержатся в других организациях — научно-исследовательских учреждениях, селекционных центрах, вузах, ботанических садах, коммерческих селекционных и семеноводческих фирмах, фермерских хозяйствах. Кроме того, на территории нашей страны в составе природных популяций произрастает более 1600 видов диких родичей культурных растений, которые являются потенциальными носителями ценных для селекции признаков. Многие из них уже сейчас находятся под угрозой исчезновения и требуют проведения мероприятий по их сохранению.

Проблемы сохранения генетических ресурсов в условиях генбанков, в составе природных растительных сообществ, фермерских хозяйств и рационального их использования входят в пятёрку приоритетов национальной безопасности большинства стран мира. Их следует решать как на национальном, так и на международном уровне. Совместными усилиями специалистов разных стран разработаны международные документы, которые определяют деятельность в сфере ГРП: Конвенция о биологическом разнообразии 1992 г., Глобальный план действий по сохранению и устойчивому использованию генетических ресурсов растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства 1996 и 2011 гг., Международный договор по генетическим ресурсам растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства 2004 г., Нагойское соглашение о доступе к генетическим ресурсам растений 2011 г. и др. Создана мощная международная сеть, занимающаяся проблемами сохранения ГРП. Для решения этих проблем на национальном уровне с учётом международных документов большинством суверенных стран разработаны и приняты соответствующие законодательные акты, национальные стратегии и программы по генетическим ресурсам, находящиеся под непосредственным контролем государств, выделяющих необходимые финансовые средства для их реализации.

К сожалению, в России вопросы безопасного сохранения и рационального использования ГРП, которые требуют специальной политики со стороны государства и которые в большинстве стран мира находятся под юрисдикцией правительств, не имеют приоритетного статуса. И это несмотря на то, что важность коллекций и работ ВИРа в ре-

шении задач селекции и растениеводства в России, а также их роль в решении продовольственной проблемы подчёркивалась экс-президентом страны Д.А. Медведевым на Всемирном зерновом саммите (Санкт-Петербург, 2009 г.), а также экс-министром сельского хозяйства Е.Б. Скрынник на Всемирном саммите по продовольственной безопасности ФАО ООН (Рим, 2009 г.), на котором она сообщила о готовности России предоставить возможность использования коллекции генетических ресурсов растений ВИРа в интересах мирового сообщества, учитывая возможные климатические изменения на планете и общую заинтересованность всех стран в преодолении голода и нищеты.

В нашей стране до сих пор не разработаны государственная стратегия и политика, направленные на превращение ГРР в эффективный национальный ресурс обновления сельскохозяйственного производства и устойчивого развития экономики, не утверждена и не реализуется разработанная институтом в 2006 г. национальная программа “Сохранение и рациональное использование генетических ресурсов культурных растений” с необходимым бюджетным финансированием для эффективной координации деятельности в области растительных ресурсов на национальном, региональном и международном уровнях. Проект национальной программы и вопрос о 100%-ном бюджетном финансировании комплекса работ по мобилизации и надёжному сохранению генетических ресурсов растений были рассмотрены и одобрены на заседании Комитета Совета Федерации по аграрно-продовольственной политике 25 декабря 2006 г. (№ 26/7), проект рекомендован для утверждения Правительством РФ. К сожалению, ответа от профильных министерств не последовало.

Россия до сих пор не присоединилась к Международному договору по генетическим ресурсам растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства (2004 г., 130 стран-членов), который создал многостороннюю платформу для сотрудничества и обмена генетическим материалом по 64 наиболее важным для продовольственной безопасности сельскохозяйственным культурам.

Эффективное сохранение и управление коллекциями, расширение их использования и доступ к гермоплазме требуют разработки, укрепления и гармонизации национального законодательства в сфере ГРР. В настоящее время совместными усилиями Минсельхоза РФ, Россельхозакадемии и ВИРа подготовлен и согласован на уровне профильных министерств проект Федерального закона “О генетических ресурсах растений для производства сельскохозяйственной продукции”, который позволит регулировать деятельность в области сбора, воспроизводства, хранения, изу-

чения и рационального использования генетических ресурсов растений и их коллекций для производства сельскохозяйственной продукции на территории Российской Федерации.

Государственные бюджетные средства, получаемые ВИРом по всем программам, проектам и грантам, покрывают только 30% необходимого финансирования работ с коллекцией и выделяются целевым назначением на проведение фундаментальных и приоритетных прикладных исследований генетических ресурсов растений. Таким образом, все работы, связанные с мониторингом и мобилизацией генетических ресурсов, поддержанием их всхожести, размножением и сохранением коллекционных образцов в контролируемых условиях низких температур, в культуре *in vitro* и криохранения, а также сохранение в полевых генбанках института и опытных станций клоновых коллекций многолетних плодовых культур остаются без должной финансовой поддержки со стороны государства, хотя в проекте Федерального закона “О генетических ресурсах растений для производства сельскохозяйственной продукции” коллекция определена как федеральная собственность и, соответственно, должна обеспечиваться бюджетными средствами.

Стоимость поддержания в живом виде только одного образца семян с учётом международной практики составляет в среднем 20–60 долл., а сохранение одного образца многолетних плодовых культур в полевом генбанке — 80–120 долл. Таким образом, на научно-технические работы по содержанию и сохранению мировой коллекции институту и его опытным станциям необходимо ежегодное бюджетное финансирование в объёме 14.3 млн. долл. (425 млн. руб.), тогда как годовая субсидия институту и его опытной сети на проведение фундаментальных и приоритетных прикладных исследований по ГРР составила в 2013 г. всего 212.8 млн. руб. В то же время следует отметить, что в соответствии с Программой фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 гг. только на мобилизацию и сохранение ГРР в 2013 г. предусматривалось финансирование в размере 471 млн. руб. Сейчас коллекции содержатся на скромные внебюджетные деньги, заработанные ВИРом и его опытной сетью, и благодаря энтузиазму и усилиям учёных и научно-технического персонала. Хроническое недофинансирование работ с коллекциями, которое длится на протяжении уже более 20 лет, сказывается на качестве сохраняемого материала, ведёт к невосполнимой потере коллекционных образцов, утрате научных школ, опыта и преемственности в работе, старению коллектива.

Понимая моральную и юридическую ответственность за сохранение и развитие коллекций ВИРа как уникального достояния России и миро-

вого сообщества, а также учитывая значение коллекций для устойчивого развития экологически безопасного сельскохозяйственного производства в условиях изменения климата и нестабильности экономики, сотрудники института неоднократно обращались с инициативами и предложениями в высшие органы государственной власти, пытаясь привлечь внимание к существующим проблемам и решить их в рамках формирующихся государственных программ.

В 2011 г. ВИР подготовил обоснованное мероприятие по сохранению и рациональному использованию коллекций генетических ресурсов растений как основного компонента обеспечения устойчивого развития сельского хозяйства с выделением необходимого финансового и материально-технического обеспечения. Сначала оно было включено в проект Государственной программы развития сельского хозяйства на 2013–2020 гг., но в процессе согласования с профильными министерствами было из неё исключено.

9 июня 2011 г. в Государственной думе состоялось заседание “круглого стола” по вопросу обеспечения сохранения российских коллекций для развития биотехнологической отрасли в РФ, рекомендации которого были учтены при разработке Комплексной программы развития биотехнологий Российской Федерации на период до 2020 г. Программа была утверждена экс-председателем Правительства РФ В.В. Путиным 24 апреля 2012 г. Однако, несмотря на то, что в тексте программы вавиловская коллекция мировых генетических ресурсов оценивается как “беспрецедентная по своему научному и практическому значению”, а в плане первоочередных мероприятий программы стоит разработка Федерального закона “О генетических ресурсах растений для производства сельскохозяйственной продукции”, коллекции ВИРа не были включены в финансируемый приоритетный раздел “Биологические коллекции и биоресурсные центры”, в котором предполагается выделение средств исключительно на микробные коллекции. Невключение в программу вавиловской коллекции ГРР, которая является одним из ключевых звеньев в сохранении и развитии биоресурсного потенциала России, в очередной раз лишило её государственной финансовой поддержки.

Следует констатировать, что сложилась критическая ситуация с финансовым обеспечением научно-технических работ с генетическими коллекциями в России, и если государство в срочном порядке не изыщет возможности ежегодного выделения целевых дополнительных бюджетных средств в объёме 425 млн. руб. на репродуцирование, размножение, сохранение и расширение коллекций мировых генетических ресурсов растений, являющихся федеральной собственностью, то произойдёт невосполнимая утрата гене-

тического разнообразия — одной из ключевых составляющих продовольственной и экологической безопасности России.

После выступления докладчик ответил на вопросы.

Академик А.Л. Асеев: Вы упомянули о хранилище семян на Шпицбергене. Такая же работа проводится и в Якутском научном центре на базе Института мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН. Что вам известно об этом проекте и как вы оцениваете его перспективы?

Н.И. Дзюбенко: В 1976 г. ВИР первым заложил в шахте Института мерзлотоведения 12 тыс. образцов коллекции. Но, несмотря на вечную мерзлоту, всё же необходимы контролируемые условия хранения. На Шпицбергене, к примеру, установлено специальное оборудование, поддерживающее постоянную температуру –18°C.

Академик Д.С. Павлов: Какой объём финансирования получает ВИР по сравнению с международными центрами?

Н.И. Дзюбенко: Если сравнивать международные центры по величине генетических коллекций (а их в мире десять), то мы не уступаем им ни по одному показателю, за исключением финансирования. На поддержание коллекции нам выделяют в среднем в 35 раз меньше средств, чем иностранным коллегам. Приведу несколько примеров. В Латинской Америке на содержание одного образца картофеля выделяется почти 2 тыс. долл. в год. В сирийском городе Алеппо расположен Международный центр по сельскохозяйственным исследованиям засушливых регионов (ICARDA), получающий ежегодное финансирование от международных фондов в размере 500 долл. на один образец. В России же на эти цели выделяется примерно 600 руб.

Д.С. Павлов: Как генетические ресурсы растений могут обеспечить экологическую безопасность страны?

Н.И. Дзюбенко: Адаптивное растениеводство заключается в использовании видового и внутривидового разнообразия растений и отсутствии монокультуры. Грамотным чередованием культур в севооборотах можно достичь минимизации химических обработок, уменьшить дозы минеральных удобрений и тем самым поддержать плодородие почвы и сохранить окружающую среду. Кроме того, существует много видов растений-фитомелиорантов, способных очищать почву, воздух, требующих минимального количества питательных веществ и т.д.

Академик Р.И. Нигматулин: В мире распространены паникёрские настроения по поводу генномодифицированных продуктов, люди запуганы, хотя, по моему мнению, всё это полный вздор. Какого ваше мнение относительно этого вопроса?

Н.И. Дзюбенко: Мне сложно дать однозначный ответ, потому что генномодифицированные сорта бывают разные. Возможно, среди них есть безопасные и такие, которые угрожают здоровью человека при употреблении в пищу. Я считаю, что определённые эволюционные, экологические, агротехнические и другие риски существуют, и в Российской Федерации необходимо принять закон о биобезопасности, обеспечивающий проведение полной проверки ГМО-продукции. К настоящему времени в мире предложено два принципа оценки безопасности генномодифицированных организмов: американский и европейский. Американский принцип — принцип тождественности или существенной идентичности, когда оцениваются возможные риски только в конечном продукте, в товаре. США утверждают, что никакой угрозы для человека нет. В Европе оценка проводится на всех этапах (выбор конкретного сорта или гибрида, выращивание, переработка) с учётом эволюционных, экологических и сельскохозяйственных рисков.

Академик **Р.З. Сагдеев:** Не так давно стало известно, что 187 сельскохозяйственных культур имеют ГМО-аналоги. Они также хранятся в российских коллекциях?

Н.И. Дзюбенко: Вопрос о возможности хранения таких сортов и гибридов рассматривался в институте и академии неоднократно. В настоящее время мы их не храним, однако существует специальная лаборатория по исследованию генномодифицированных растений. Методики оценки пока не отработаны, мы пользуемся только качественным определением.

Академик **В.Е. Фортов:** Вы сказали, что нужно продолжать экспедиционные исследования. Сколько видов из всего многообразия на планете хранится в генетических банках?

Н.И. Дзюбенко: В мире сейчас суммарно хранится 7.3 млн. образцов — это примерно 5200 видов растений (с учётом тропических и субтропических). Мы же храним только виды умеренного климата — около 2200 видов растений. Что касается объёмов сохранения, то ни один учёный мира не сможет точно сказать, сколько нужно собрать образцов, чтобы в будущем снабжать население Земли продуктами питания и обеспечить продовольственную безопасность суверенного государства.

В.Е. Фортов: Сколько на земном шаре разных видов?

Н.И. Дзюбенко: Примерно 400 тыс. видов растений, из которых идентифицировано 300 тыс. Точной цифры не существует, ежегодно учёные-ботаники открывают до десяти новых видов, особенно в экваториальной зоне дельты р. Амазонки. Основная наша задача — сбор диких родичей культурных растений, изучение и сохранение их в генетических банках.

В.Е. Фортов: Вашей целью является лишь сохранение этих видов или также и выведение новых, более продуктивных сортов на их основе?

Н.И. Дзюбенко: Мы занимаемся решением обеих задач. Ведётся разработка новых технологий хранения, чтобы целостность генетического образца не была утрачена. Также мы обеспечиваем селекционные центры идентифицированным исходным материалом для создания новых сортов и гибридов.

DOI: 10.7868/S086958731501003X

РАЗВИТИЕ ГЕНОФОНДА КАК ГЛАВНЫЙ ФАКТОР ТРЕТЬЕЙ ЗЕЛЁНОЙ РЕВОЛЮЦИИ В СЕЛЕКЦИИ ПШЕНИЦЫ

Л.А. Беспалова

Пшеница остаётся одной из трёх важнейших зерновых культур в нашей стране и в мире. Ей нет равных по ареалу возделывания и способности адаптироваться к различным почвенно-климатическим условиям. Для 4.5 млрд. человек в 94 странах пшеница – источник 20% потребляемого белка [1]. Даже небольшое повышение урожайности пшеницы или её питательной ценности оказывает огромное влияние на жизнь людей. В США с 1991 по 2012 г. площади под посев пшеницы сократились на 30%, не выдерживая конкуренции с гибридами кукурузы и сои. Поэтому правительства стран “Большой двадцатки”, обеспокоенные ростом населения, некоторым уменьшением площадей под пшеницу и повышением цен на неё, запустили проект под названием “Международная исследовательская инициатива по улучшению пшеницы”. Международный центр кукурузы и пшеницы (CIMMIt, Мексика) и Международный центр по сельскохозяйственным исследованиям засушливых регионов (ICARDA, Сирия) разработали глобальную программу WHEAT по улучшению продовольственной безопасности развивающихся стран. Канада, Франция, Германия, Великобритания и США подготовили собственные программы, а некоторые развивающиеся страны увеличили капиталовложения в исследования пшеницы. Новая инициатива направлена на повышение генетического потенциала урожай-

ности пшеницы на 50% в течение следующих 20 лет.

По мнению академика А.А. Жученко [2], селекция и семеноводство являются наиболее широкодоступным и экономически эффективным средством как при выводе сельского хозяйства из кризисной ситуации, так и в достижении его процветания. В развитых странах селекция – это инновационная отрасль, инвестиции в которую сопоставимы лишь с информационными технологиями.

Собранная Н.И. Вавиловым и его соратниками генетическая коллекция внесла решающий вклад в создание суперсортот XX века (Саратовская 29, Безостая 1, Мироновская 808 и др.), сыгравших важную роль в удвоении урожаев пшеницы в нашей стране и за рубежом, в обеспечении продовольственной безопасности СССР. Перечисленные сорта ежегодно занимали более 30 млн. га и окупали все затраты на сельскохозяйственную науку за последние 100 лет. В настоящее время в Госреестр РФ селекционных достижений, допущенных к использованию, включено несколько сотен сортов отечественной селекции. Например, в Краснодарском научно-исследовательском институте сельского хозяйства им. П.П. Лукьяненко селекционеры разных поколений методом рекомбинационной селекции создали 308 сортов пшеницы и тритикале (гибрид ржи и пшеницы), причём по главной культуре – озимой мягкой пшенице – выведен 221 сорт, в том числе знаменитый сорт Безостая 1. Важной особенностью селекции является её ускорение. Если во время работы института с 1913 по 1973 г. было создано 49 сортов [3], то за последующие два периода по 20 лет – 57 и 115 сортов соответственно. Ускорение темпов эволюции в селекции прослеживается не только в умножении генетически разнообразных сортов, их высокой эффективности, но и в увеличении количества селективируемых зерновых культур, как новых и ранее не возделывавшихся, так и забытых старых (пшеница шарозёрная, полба).

Большое генетическое разнообразие сортов озимой пшеницы, допущенных к использова-



БЕСПАЛОВА Людмила Андреевна – академик, заведующая отделом селекции и семеноводства пшеницы и тритикале Краснодарского научно-исследовательского института сельского хозяйства им. П.П. Лукьяненко.
bespalova_1_a@rambler.ru

нию, создано в результате предбридинговой работы с культурными и дикими сородичами, экологически отдалённым исходным материалом. В настоящее время в Госреестр РФ селекционных достижений, допущенных к использованию, включено 64 сорта пшеницы мягкой озимой, 2 — мягкой факультативной, 1 — мягкой яровой, 2 — шарозёрной озимой, 7 — твёрдой озимой, 3 — твёрдой яровой, 1 — полбы яровой, 10 — тритикале озимой и 3 — яровой. Сорта пшеницы Бригада, Есаул, Лига 1, Юнона, Кума, Виза, Сила, Батько, Утриш, Юмпа, Трио, Веда, Шарада, Прасковья внесены в списки сильных пшениц (характеризуются генетически высокими хлебопекарными свойствами). По качеству зерна они превосходят или находятся на уровне лучших отечественных и мировых аналогов.

За последние пять лет (2010–2014) созданы и включены Государственной комиссией по сортоиспытанию в Госреестр 26 сортов пшеницы мягкой, твёрдой и шарозёрной озимой.

Сорта нового поколения превосходят по урожайности Безостую 1 на 20–30 ц с 1 га в зависимости от группы качества. Увеличение реализуемой потенциальной урожайности агрохимически эффективных высокоустойчивых к полеганию сортов, таких как Гром, Сила, Калым, продолжается за счёт дальнейшей трансформации морфоструктуры растения, перестройки архитектоники ценоза, уменьшения конкуренции за свет в оптически плотных посевах. Увеличение урожайности общей биомассы до 25–28 т с 1 га и уборочного индекса $K_{хоз}$ до 42–52% позволило поднять потенциальную урожайность зерна до 9–12 т с 1 га в зависимости от скорости процессов морфогенеза, причём ультраскороспелые и скороспелые сорта лучше комбинируются с более высоким $K_{хоз}$, а среднеспелые и среднепоздние — с более высокой общей биологической урожайностью. Сорта Вершина, Этнос, Юка, Доля, Адель, Васса, несущие транслокации или рекомбинации ржи, отличаются повышенной жаро- и засухоустойчивостью, толерантны к переуплотнению почвы и к бедному агрофону.

Увеличение числа генетически разнообразных сортов и их агроэкологическая специализация расширяют адаптивный потенциал культуры и делают её производство более надёжным и стабильным. Ежегодный прирост урожайности озимой пшеницы в результате генетического конструирования новых, более эффективных типов растений составил в Краснодарском крае (в среднем за столетний период) 55 кг зерна на 1 га ежегодно, а в последние десятилетия — до 65 кг на 1 га.

Наибольшую урожайность в условиях 2014 г. сформировали среднеспелые (Гром, Васса, Трио, Таня, Дмитрий) и среднепоздние (Юка, Табор, Фортуна) сорта. Сорта краснодарской селекции,

которые занимали около 1.3 млн. га (98.2% от всей уборочной площади пшеницы), обеспечили урожайность 58.3 ц/га и рекордный валовой сбор зерна за всю историю земледелия края.

Программа реализации новой инициативы невозможна без развития генофонда пшеницы и её родичей. Тенденции эволюции в самом широком понимании этого процесса свидетельствуют, что дальнейший прогресс как в селекции, так и в сельскохозяйственном производстве может быть достигнут при использовании многообразия подходов, методов, исходного материала, диверсификации сортимента, сортовых технологий при условии их постоянного совершенствования. Изменяется среда обитания растений, усиливаются неблагоприятные антропогенные факторы, возможности и требования производителей зерна к конечной продукции, её себестоимости, устойчивости к болезням, вредителям. Тот, кто останавливается на крупных современных селекционных достижениях, теряет конкурентоспособность. Селекционеры должны предвидеть судьбоносные повороты в развитии сельского хозяйства и создавать сорта, которые могли бы в полной мере использовать новые ресурсы среды, нюансы каждой экологической зоны и подзоны, фактически каждого поля. Этого же требует небывалый мутагенный прессинг пестицидов, неблагоприятные антропогенные факторы, непредсказуемость аномальных погодных явлений. Именно поэтому необходимо создавать богатое сортовое многообразие. Генофонд возделываемых в производстве сортов должен обеспечивать население высоким и качественным урожаем, несмотря на пестроту экологических и погодных условий [4].

Сорта нового поколения должны отличаться высокой продуктивностью, качеством зерна, засухо- и жароустойчивостью, устойчивостью к полеганию, большим диапазоном продолжительности вегетационного периода. Кроме того, они должны быть разнообразными по чувствительности к фотопериоду и по отклику на яровизацию, что позволит им адаптироваться в широком спектре географических и агроэкологических условий. Для этого селекционеры ищут новые генетические вариации (из новых генетических источников), способные коренным образом изменить архитектуру растения и ценоза, замедлить старение растительного покрова, аккумулировать азот и фосфор, интенсифицировать азотный метаболизм растения, повысить эффективность фотосинтеза, особенно в период после цветения.

Интрогрессия (перенос генетической информации одного вида в генофонд другого вида методом гибридизации) адаптивно важных признаков из неиспользованной генетической плазмы позволит создать климатически эластичные генотипы. Открытие “чёрного ящика” генетических ресурсов Всероссийского института растениевод-

ства им. Н.И. Вавилова даст возможность по-новому взглянуть на потенциал одной из самых больших мировых коллекций пшениц и её родичей и эффективно использовать эти образцы посредством новейших инструментов и информационных технологий. Программа развития генофонда должна предусматривать значительное увеличение геноплазмы и, как следствие, генетических вариаций для создания сортов следующего поколения, превосходящих существующие и адаптированные к интенсивному производству зерна, увеличивающемуся патогенному комплексу, изменению климата (жаро- и засухоустойчивость), шадящим сельскохозяйственным технологиям (минимальная обработка почвы, снижение расхода воды на 1 т биомассы и др.). Чужеродные интрогрессии от родственных диких и культивируемых видов из семейства *Poaceae* (Мятликовые) трибы (колена) *Triticeae* (Пшеницевые) позволяют усилить работу по толерантности сортов к засоленным, кислым, переувлажненным почвам, повысить устойчивость к патогенам и вредителям, улучшить фотосинтетические свойства.

Важнейшим биологическим и хозяйственным признаком сортов озимой пшеницы является продолжительность их вегетационного периода. У озимой пшеницы этот показатель в значительной степени коррелирует с величиной урожая, однако характер связи определяется погодными условиями конкретного года. Во влажные годы преимущество в урожайности переходит к сортам с более продолжительным вегетационным периодом, поскольку они имеют больше времени для налива зерна. Для стабилизации урожайности нужно иметь сорта с различной продолжительностью вегетации — от ультраскороспелых до среднепоздних. Создание скороспелых сортов — один из методов селекции, позволяющий избегать неблагоприятных воздействий высоких температур и суховея. Селекция на скороспелость, как правило, связана с некоторой потерей продуктивности, поскольку сокращение периода формирования генеративных органов ведёт к уменьшению запасающей ёмкости ценоза, а налива зерна — к уменьшению синтеза пластических веществ и снижению урожайности. Для преодоления негативной корреляции между урожайностью и скороспелостью необходимы доноры для увеличения компенсаторных возможностей элементов запасающей ёмкости ценоза и интенсивности аттракции пластических веществ из вегетативной массы в зерно.

Селекция — очень растянутый во времени процесс, и чтобы исключить возможность риска, необходимо иметь разнообразный материал, полученный благодаря большому спектру генетических источников по многим системам и признакам. Постоянное совершенствование сортов возможно при наличии нескольких условий: генофонда,

приспособленного к местным условиям; эффективной технологии селекционного процесса; современной организации опытов, методов и фондов для отбора; наличия хорошей материально-технической базы и творческого коллектива, способного постоянно воспринимать новейшие достижения смежных фундаментальных и прикладных наук [5–7].

Чтобы получать высокий урожай, созданный и возделываемый в производстве, набор сортов должен подстраховывать, обеспечивать взаимокompенсацию и в итоге — стабильное значение результирующего признака. Кроме того, в силу цикличности климата создаваемые сорта должны обладать преадаптивными свойствами, поскольку сорт выводится в один период, а возделывается на производстве на 6–10 лет позже. Именно принцип множественности высокоадаптивных генотипов позволяет при любых сценариях погоды и большой изменчивости рынка сельскохозяйственной продукции иметь устойчивое зерновое производство, высокий доход и спрос на инновации. Эффективность селекционной программы в конечном счёте определяется востребованностью сортов в производстве, их соответствием состоянию и стратегическим планам сельхозпроизводителей.

Накопление генетических ресурсов и их использование при создании новых сортов пшеницы и других зерновых культур ускорит прогресс и повысит продовольственную безопасность.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Shewry P.R.* Wheat // *Journal of Experimental Botany*. 2009. № 6.
2. *Жученко А.А.* Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы). Т. 1. М.: Изд-во РТДН, 2001.
3. *Лукьяненко П.П.* Избранные труды. М.: Колос, 1973.
4. *Романенко А.А.* Новая сортовая политика и сортовая агротехника озимой пшеницы. Краснодар: ЭДВИ, 2005.
5. *Беспалова Л.А.* Роль селекционного материала, созданного академиком П.П. Лукьяненко, в развитии селекции пшеницы в Краснодарском крае // *Научные труды. Юбилейный выпуск, посвящённый 95-летию со дня рождения академика П.П. Лукьяненко*. Краснодар, 1996.
6. *Беспалова Л.А.* Результаты и перспективы селекции пшеницы и тритикале // *Эволюция научных технологий в растениеводстве. Сборник научных трудов в честь 90-летия со дня образования Краснодарского КНИИСХ им. П.П. Лукьяненко*. Т. 1. Краснодар, 2004.
7. *Беспалова Л.А.* Безостая 1 в адаптации короткостебельных сортов озимой мягкой пшеницы // *Безостая 1 — 50 лет триумфа. Сборник материалов международной конференции, посвящённой 50-летию создания сорта озимой мягкой пшеницы Безостая 1*. Краснодар, 2005.

DOI: 10.7868/S086958731501017X

РОЛЬ КУКУРУЗЫ В ПОВЫШЕНИИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ СТРАНЫ

В.С. Сотченко

В мировом производстве зерна кукуруза занимает ведущее место по урожайности и валовому сбору. Производство основных зерновых культур в 2012–2013 гг. составило: кукурузы — 905.225 млн. т, пшеницы — 665.326 млн. т, риса — 465.078 млн. т, ячменя — 131.893 млн. т. Основными производителями кукурузы на зерно (71%) являются США (329 млн. т), Китай (195 млн. т), Бразилия (67 млн. т), Аргентина (25 млн. т) и Украина (24 млн. т).

В обеспечении продовольственной безопасности кукуруза как зерновая и силосная культура, безусловно, играет весьма большую роль и в нашей стране. Площадь возделывания кукурузы на зерно с 1030 тыс. га в 2007 г. увеличилась до 2450 тыс. га в 2013 г. В эти же годы значительно возросла урожайность, был достигнут наивысший валовой сбор зерна за всю отечественную историю — 11.6 млн. т. Кукуруза стала третьей в стране зерновой культурой после пшеницы и ячменя. Министерство сельского хозяйства РФ ставит задачу увеличения площади посева кукурузы и достижения валового сбора зерна в 25 млн. т. Учитывая мировой опыт и опыт стран, схожих по почвенно-климатическим условиям с Россией, не подлежит сомнению дальнейший рост производства зерна кукурузы, и это будет происходить не только за счёт увеличения её доли в посевах на зерно, но и главным образом за счёт повышения продуктивности на базе современной технологии, внедрения гибридов разных групп спелости,

соответствующих весьма разнообразным условиям нашей страны. Планируется увеличить долю гибридов более ранних групп спелости, используемых в качестве предшественников озимых культур, экономически более эффективных в условиях роста энергозатрат и более стабильных по урожайности в зоне неустойчивого увлажнения. Кардинальным методом повышения урожайности кукурузы может стать максимальное использование орошения, особенно при производстве семян. Преимущество будут иметь гибриды с повышенной засухоустойчивостью, холодостойкостью, устойчивостью к полеганию и ломкости стебля. Успехи селекции на раннеспелость обеспечили возможность возделывания кукурузы на зерно севернее традиционной зоны. Особенно возросло производство зерна в Центральном федеральном округе, где благодаря лучшей влагообеспеченности урожайность выше, чем в южных регионах.

Во всех регионах, где возможно возделывание кукурузы на зерно, её урожайность значительно превышает урожайность других зерновых культур, в частности пшеницы. По данным 2013 г., средняя урожайность кукурузы составила 5.01 т/га, зерновых и зернобобовых — 2.20 т/га, пшеницы — 2.23 т/га. Отечественными селекционерами созданы гибриды различного назначения для всех районов возделывания: имеются отечественные гибриды для посева на зерно и силос, для промышленной переработки и пищевого назначения.

В Госреестр селекционных достижений 2014 г., допущенных к использованию, внесено 208 гибридов отечественной селекции, 92% из них — результат работы научно-исследовательских учреждений Россельхозакадемии. Ведущими учреждениями — патентообладателями гибридов — являются ВНИИ кукурузы и Краснодарский НИИ сельского хозяйства им. П.П. Лукьяненко.

Учитывая крайне разнообразные почвенно-климатические условия страны, селекционеры нашего и других институтов уделяют особое внимание созданию гибридов, отличающихся, наряду с высокой продуктивностью, повышенной засухо- и холодостойкостью, устойчивостью к по-



СОТЧЕНКО Владимир Семёнович — академик, директор Всероссийского научно-исследовательского института кукурузы.
75.61.795@rambler.ru

Таблица 1. Генетические источники хозяйственно полезных признаков самоопылённых линий коллекции ВНИИ кукурузы и его филиалов

Хозяйственно полезные признаки	Количество образцов
Высокая специфическая комбинационная способность по урожаю зерна	213
Быстрая потеря влаги зерном при созревании	139
Раннее цветение	148
Холодостойкость	97
Засухоустойчивость	63
Устойчивость к прикорневому полеганию в период вегетации	146
Устойчивость к прикорневому полеганию и ломкости стебля ниже початка при перестое после созревания	131
Длиннопочатковость	45
Многорядность	10
Высота растений	27
Устойчивость к комплексу болезней	117
Высокая продуктивность и устойчивость к ломкости стебля	17
Устойчивость к пыльной головне	49
Устойчивость к пузырчатой головне	124
Высота прикрепления початка	86
Устойчивость к загущению	9
Всего	1421

леганию и ломкости стебля, а главное — раннеспелостью. Для решения поставленных задач используются отечественный и зарубежный генофонды, коллекция Всероссийского института растениеводства им. Н.И. Вавилова, проводятся работы совместно с зарубежными селекционными институтами и фирмами. Постоянно ведётся поиск и создание новых генетических источников

хозяйственно полезных признаков. В институте создана коллекция генетических источников самоопылённых линий кукурузы по 16 наиболее важным признакам, используемым в создании современных гибридов (табл. 1). Благодаря применению в селекционном процессе нового исходного материала получены комбинации, которые обеспечивают урожайность по раннеспелым ги-

Таблица 2. Урожайность гибридов кукурузы ВНИИ кукурузы в хозяйствах различных регионов Российской Федерации

Регион	Год	Гибрид	Группа спелости по ФАО	Площадь, га	Урожайность, т/га
Республика Мордовия, ООО “Норов”	2011	Машук 175 МВ	170	420	7.5
Амурская область	2011	Машук 175 МВ	170	780	8.5
Кабардино-Балкарская Республика, Терский район, ООО “Элеватор”	2011	Машук 360 МВ	360	500	8.6
	2012	Машук 360 МВ	360	500	12.5
	2012	РИК 340 МВ	340	1000	8.2
	2012	Машук 480 МВ	480	320	12.5
Зольский район, ООО “Псынодаха”	2011	Машук 355 МВ	350	180	11.2
	2012	Машук 355 МВ	350	900	12.5
Ставропольский край, ООО “Сельхозтехника сервис”	2011	Машук 355 МВ	350	180	11.2
	2011	Машук 350 МВ	350	108	10.6

Таблица 3. Продуктивность раннеспелого гибрида кукурузы Каскад 166 АСВ селекции ВНИИ кукурузы в сравнении с лучшими гибридами ведущих селекционных компаний

Компания-оригинатор	Количество гибридов в испытании	Название лучшего гибрида	Урожай зерна, т/га	Отклонение урожайности относительно Каскада 166 АСВ, т/га	Уборочная влажность, %
ГНУ ВНИИ кукурузы, Воронежский филиал	1	Каскад 166 АСВ	12.09	—	24.6
“Вудсток”	4	МВ 213	12.07	–0.02	27.0
“Пионер”	4	ПР 39 Р 86	10.60	–1.49	26.1
“Маисадур семанс”	7	МАС 24 А	10.17	–1.92	26.7
“Евралис семанс”	5	ЕС Макила	9.98	–2.11	26.4
“Монсанто”	2	ДКС 3472	9.88	–2.21	26.8
“Лимагрэн”	4	ЛГ 3258	9.86	–2.23	25.4
“Сингента”	1	Фалькон	9.83	–2.26	24.9
“КВС”	2	Алмаз	9.81	–2.28	26.0

бридам 9–10 т/га, по позднеспелым – 15–17 т/га. В производственных посевах на больших площадях урожай 8–12 т/га по гибридам ВНИИ кукурузы достигнуты в хозяйствах, где соблюдаются современные технологии возделывания этой культуры (табл. 2). Многочисленные производственные опыты показывают, что в равных условиях отечественные гибриды при посеве качественными семенами не уступают зарубежным и превосходят их (табл. 3).

Все достижения селекции будут реализованы при условии производства семян гибридов в необходимом количестве и надлежащего качества. Правительство РФ поставило задачу достичь обеспеченности семенами отечественного производства на уровне не менее 75%, что вполне реально. В производстве семян необходимо учитывать тот факт, что в нашей стране 50% площади возделывания кукурузы находится вне зоны гарантированного семеноводства. Производство и реализация семян для этих регионов решаются стихийно и далеко не качественно, их поставка определяется исходя из экономической выгоды продавцов, следовательно, на рынке присутствует большое количество контрафакта. Необходима разработка соответствующей госпрограммы по производству семян.

Сейчас в стране насчитывается около 3.9 млн. га посевов кукурузы. В ближайшее время и в некоторой перспективе можно рассчитывать на увеличение посевов до 4.5–5 млн. га. Исходя из этого, потребуется не менее 100 тыс. т семян. Если допустить, что по импорту по-прежнему будет завозиться 15–20 тыс. т семян, в стране надо производить 80–85 тыс. т гибридных семян, следовательно, потребуется не менее 800 т родительских форм семян и не менее 12 т оригинальных семян. В настоящее время производство оригинальных и элитных семян сосредоточено в научно-исследовательских учреждениях и фирмах – патентооб-

ладателях гибридов, семена гибридов первого поколения выращиваются в хозяйствах.

В 2013 г. произведено не более 40–45 тыс. т семян гибридов, в том числе 17 тыс. т семян гибридов селекции ВНИИ кукурузы (около 40%). Чтобы обеспечить независимость от иностранных фирм, необходимо удвоить их производство. Что касается научных учреждений – патентообладателей гибридов, то мы в состоянии произвести требуемое количество оригинальных семян и родительских форм, но существовавшая ранее система производства гибридных семян разрушена, и в масштабах страны этим никто всерьез не занимается.

Исходя из зарубежного опыта, селекцию, производство и реализацию семян кукурузы следует сосредоточить в едином комплексе: оригинаторы (авторы) гибридов (НИУ, селекционно-семеноводческие фирмы), семеноводческие хозяйства различных форм собственности и кукурузокалибровочные заводы, объединённые на акционерной или другой правовой основе в селекционно-семеноводческую компанию. Трёх-четырёх подобных компаний в стране было бы достаточно, чтобы обеспечить производство необходимого количества качественных семян кукурузы. Но чтобы реализовать селекционно-семеноводческую деятельность, нужно создать современную материально-техническую базу отрасли семеноводства.

По предварительным расчётам, на начальный этап модернизации селекции и семеноводства требуется минимум 2.5 млрд. руб. Эта сумма позволит создать условия для производства качественных семян новых высокоурожайных гибридов кукурузы (не менее 75–80% от потребности), то есть обеспечить порог независимости от иностранных фирм. Указанная сумма – это гораздо меньше, чем платят отечественные сельхозпроизводители за семена иностранных фирм.

DOI: 10.7868/S0869587315010089

ЗНАЧЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ КОЛЛЕКЦИЙ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ

И.М. Куликов, Л.А. Марченко

В нашей стране сформирован самый крупный в Европе Северо-западный полевой генетический банк плодовых и ягодных культур, размещённый на опытных станциях Всероссийского научно-исследовательского института растениеводства (ВИР) им. Н.И. Вавилова и Национального исследовательского университета по садоводству. Накопленный генофонд характеризуется большим генетическим разнообразием, высокой экологической устойчивостью образцов в сочетании с комплексом других хозяйственно ценных свойств и признаков, наглядно демонстрирующих адаптивный потенциал каждой культуры в суровых природно-климатических условиях на границе промышленного садоводства. Это генетическое богатство активно используется российскими учёными и востребовано мировым сообществом.

Изучение генетических ресурсов растений позволяет подбирать доноров и находить источники комплекса хозяйственно ценных признаков, использование которых в селекции даёт

возможность качественно обновлять сортимент плодовых и ягодных культур. Завершённые фундаментальные исследования по генам иммунитета, карликовости, зимостойкости и продуктивности привели к созданию новых сортов, форм и даже типов растений, что повлекло перемены в системе сада, его защите от патогенов, в сельхозтехнике. Работы селекционеров над повышением экологической устойчивости культурных растений расширили традиционные границы их возделывания дальше на север.

Дикорастущие виды яблони занимают обширный очаговый ареал в Северном полушарии между 20 и 60° с.ш. В Европейской части России яблоня лесная (*Malus sylvestris*) в дикой природе не произрастает севернее Курской области [1]. В то же время сорта яблони домашней (*Malus domestica*) намного превышают северные дикие растения по зимостойкости и могут успешно произрастать в районах севернее Москвы (Ярославская, Костромская, Вологодская области) [2]. Использование селекционерами генофонда плодовых растений позволило значительно расширить ареал произрастания не только яблони, но и груши, косточковых и ягодных культур.

В селекции косточковых плодовых культур ведущее место занимает метод отдалённой гибридизации. Большую известность получили сорта сливы русской, созданные на Крымской опытно-селекционной станции академиком Г.В. Ерёмным. В природно-климатических условиях Московского региона сорта Колонновидная, Кубанская комета, Найдёна, Путешественница, Шатёр и др. отличаются высокой зимостойкостью, урожайностью, хорошими товарными и вкусовыми качествами плодов [1].

Существенные успехи достигнуты в создании клоновых подвоев для косточковых культур. Большим спросом пользуются сильнорослый клоновый подвой Кубань 86 и слаборослые ВВА-1 и ВСВ-1 для сливы, алычи, персика и абрикоса; ВСЛ-1, ВСЛ-2, ЛЦ-52, ВЦ-13 — для вишни и черешни. Проведённые в различных регионах России и в ряде зарубежных стран (США, Испания,



Авторы работают во Всероссийском селекционно-технологическом институте садоводства и питомниководства. КУЛИКОВ Иван Михайлович — академик, директор. МАРЧЕНКО Людмила Александровна — кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель директора по научной работе.
vstisp@vstisp.org

Таблица 1. Сравнительная оценка биохимического состава плодов и ягод отечественных и зарубежных сортов яблони

Сорт	Растворимые сухие вещества, %	Сахара (сумма), %	Титруемая кислотность, %	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Р-активные вещества, мг/100 г
Отечественные сорта					
Антоновка обыкновенная	13.2	9.4	1.04	15.6	202
Богатырь	14.6	10.5	0.68	14.5	211
Имрус	12.4	10.7	0.78	18.5	264
Слава победителям	12.7	10.8	0.54	19.8	229
Орлик	11.0	11.0	0.75	17.6	232
Зарубежные сорта					
Голден делишес	15.5	11.5	0.4	8.5	105
Айдаред	13.5	10.5	0.6	11.5	120
Лобо	11.1	9.2	0.31	5.3	131
Спартан	14.6	12.2	0.35	10.4	195
Уэлси	13.3	10.8	0.8	8.5	169

Нидерланды, Украина, Белоруссия и др.) испытания подвоев позволили выявить их достоинства и возможности широкого применения [3].

Благодаря изучению северного генофонда видов малины и последующей отдалённой гибридизации получены формы сложного межвидового происхождения, сочетающие геноплазму (зародышевая плазма, носительница наследственных свойств) малины красной, замечательной, чёрной, боярышничколистной, душистой и поленики. Был совершён селекционный прорыв в получении качественно новых ремонтантных генотипов малины, которые формируют основной урожай на побегах текущего года во второй половине лета — начале осени, при этом не возникает проблемы зимостойкости стеблей, а удаление их после скашивания позволяет избавиться от основных болезней и вредителей без применения химических средств защиты [4–6]. Высокая и стабильная продуктивность лучших ремонтантных сортов малины (Геркл, Бабье лето 2, Бриллиантовая) в сочетании с низкочастотной энергосберегающей технологией возделывания обеспечивают высокую экономическую эффективность при их выращивании [4, 5].

Известно, что содержание биологически активных веществ в плодах и ягодах обусловлено генотипом сорта, реализующего свой потенциал во взаимодействии с условиями окружающей среды. В средней полосе России плоды и ягоды накапливают высокие и средние концентрации биологически активных веществ (витамин С, Р-активные вещества, растворимые сухие вещества и др.), обладающих ценными антиоксидантными свой-

ствами (табл. 1, 2). Ещё более высокое содержание отдельных биологически активных веществ выявлено у представителей диких видов, эту их особенность ещё только предстоит передать культурным сортам.

Трудно переоценить значение исследований по выявлению и использованию генов иммунитета в селекции растений, возделывание таких сортов гарантирует экологическую безопасность как получаемой продукции, так и агроценоза в целом [1, 7]. В выведении устойчивых к парше сортов яблони был использован ген *Vf* от формы дикого вида *M. floribunda* 821, что стало основой для выведения иммунных сортов яблони в разных странах мира. Созданные урожайные и зимостойкие сорта сегодня уже широко внедрены в производство, а экономия от их использования составляет десятки миллионов рублей [8]. На практике мы обращаемся за генами качества плодов к яблоне домашней или некоторым дикорастущим видам: иммунитет к мучнистой росе имеют мелкоплодные дикие яблони робусты (*M. robusta*) и яблони Зибольда (*M. sieboldii* (Reg.) Rehd.); карликовостью отличается яблоня пумилла (*M. pumila* Mill.); зимостойкостью — яблоня сибирская (*M. baccata* (L.) Borkh.); устойчива к парше яблоня флорибунда (*M. floribunda* Sieb.); признак красностности есть у яблони Недзвецкого (*M. var. niedzwetzkyana* (Dieck) Likh.) [1, 9].

Человек своей деятельностью не должен уничтожать природные запасы плодовых растений, по некоторым их типам они крайне ограничены. Когда появились проблемы устойчивости растений к техногенным факторам (радиация, пести-

Таблица 2. Сравнительная оценка биохимического состава плодов и ягод отечественных и зарубежных сортов земляники

Сорт	Растворимые сухие вещества, %	Сахара (сумма), %	Титруемая кислотность, %	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Р-активные вещества, мг/100 г
Отечественные сорта					
Зенит	12.1	8.1	1.26	62.0	294
Консервная плотная	11.4	7.9	1.0	64.7	314
Привлекательная	11.7	8.6	1.08	72.3	310
Корона	7.8	5.8	1.40	97.7	274
Фестивальная	11.1	7.6	1.31	75.2	246
Зарубежные сорта					
Зенга Зенгана	11.3	6.8	0.97	43.6	165
Редкоут	11.0	7.5	0.95	49.5	136
Скотт	10.7	7.4	1.39	69.3	190
Олстар	10.0	6.1	1.50	44.9	182
Тиога	12.1	8.3	1.61	60.7	244

циды, тяжёлые металлы и т.д.), то нередко главными и единственными источниками такой устойчивости оказывались ранее не привлекавшиеся формы из дикой природы, которые до тех пор оставались невостребованными.

Вызывает беспокойство возможность исчезновения под действием антропогенной нагрузки разнообразных природных карликов яблони (парадизок), высокозимостойких сахалинских видов и подвидов вишни, смородины в Якутии, крупноплодных форм яблони Недзвецкого в горах Алатау в Казахстане и других пока не востребованных форм. Академик Н.И. Вавилов одним из первых поставил перед мировой селекцией задачу сбора, сохранения и изучения генофонда культурных растений и их диких родичей путём отбора в природных условиях форм с нужными для селекции признаками. Сейчас очевидна необходимость сохранения всего фонда генов — уже используемых и пока не понадобившихся, чтобы эти уже готовые биологические системы не были невосполнимо утрачены. Приведём несколько примеров.

При проведении искусственного заражения растений переносчиком четырёх вирусов малины (тлём *Amphorophora rubi*) обнаружили, что более 100 сортов из разных стран не имели к ней иммунитета, некоторые английские и канадские сорта были устойчивы, но иммунной оказалась также форма лесной малины из-под Воркуты, где такого переносчика никогда не было и, естественно, не было отбора на устойчивость к нему [1]. Старые сорта или малоинтересные образцы дикорастущих форм могут оказаться незаменимыми носителями нужного признака адаптации, поэтому коллекции необходимы. Имеются формы, дальнейшие пути использования которых ещё не

определены, но они охватывают разнообразие признаков той или иной плодовой культуры. Так, образцы видов чёрной смородины (моховки, дикуши, малоцветковой и др.) пока ещё не находят применения в селекции, но в коллекции без них нет полного набора разновидностей этого плодового растения [9, 10]. Сегодня общество всё ещё не отдаёт себе отчёта о потерях плодов и ягод из-за слишком малого объёма работ по селекции во всех странах мира. В результате использования гена крупноплодности малины L_1 , а также гена иммунитета к тле A_{10} были созданы крупноплодные сорта Маросейка, Патриция, Изобильная, Таруса с потенциалом урожайности до 20 т/га [1, 9].

Привлечение в селекцию яблони исходных форм с геном C_0 , обуславливающим колонновидный тип кроны, позволило создать сорта промышленного типа, максимально отвечающие требованиям интенсивного сада. Способность расти в форме колонны совмещена с зимостойкостью, иммунитетом к парше, спуровым типом плодоношения (на укороченных побегах — кольчатках) и хорошим качеством плодов. Такой сад может давать более 100 т/га плодов, против 30–60 т/га у сортов с обычным типом кроны [1, 9]. Высокая зимостойкость новых сортов плодовых и ягодных культур гарантирует надёжную защиту сада от зимних повреждений, его высокую урожайность.

По уровню экологической устойчивости сорта плодовых и ягодных культур российской селекции превосходят зарубежные. Сегодня селекционные учреждения собрали широчайшую генетическую базу по всем плодовым и ягодным культурам. Это позволяет конструировать сорта с высокими показателями адаптации в широком

диапазоне изменчивости факторов внешней среды. Коллекции, содержащие уникальное эколого-географическое разнообразие представителей различных таксономических групп — это резерв адаптации растений к неблагоприятным условиям внешней среды, на устойчивость к которым до сих пор испытания не проводились. В неизученной геноплазме плодовых культур выявляют многое, что становится востребованным только теперь.

Генетические коллекции Всероссийского института садоводства являются уникальными по своему составу и сохранности. Имеющийся генофонд видов, форм и сортов собран в многочисленных экспедициях, были сохранены эндемичные виды, старинные местные сорта и сорта народной селекции. В коллекции есть выдающиеся отечественные и зарубежные сорта и формы, созданные в результате целенаправленных селекционных программ. Образцы характеризуются выраженными хозяйственно ценными признаками и их сочетаниями.

Коллекции содержатся в различных почвенно-климатических зонах Российской Федерации. Их поддержание и сохранение требуют земельных площадей и затрат на агротехнические мероприятия. Сегодня генетическая коллекция видов, сортов и форм плодовых, ягодных, декоративных культур и винограда, сохраняемых в НИУ по садоводству, насчитывает свыше 83 700 образцов, из которых 50 820 — плодовые культуры и подвои, 19 249 — ягодные, 7 889 — декоративные культуры, 5 758 — виноград. Работа с коллекциями предусматривает их ежегодное пополнение, в 2013 г. было получено 880 новых образцов.

На основе выявления закономерностей наследования отдельных признаков, а также их сочетания в одном генотипе в 2013 г. выделено 15 доноров и 370 источников. Их использование позволяет повысить результативность селекционного процесса на этапе получения гибридов с заданным уровнем признаков.

Результаты поисковых и фундаментальных исследований, связанных с изучением генетики и частной селекцией образцов, представленных в генетических коллекциях, находят своё продолжение в решении прикладных задач — в создании новых сортов. В 2013 г. на государственное испытание НИУ по садоводству передано 48 сортов: 18 плодовых, 20 ягодных, 8 цветочно-декоративных культур и 4 винограда. В Государственный реестр селекционных достижений в 2013 г. включено 33 сорта, из которых 13 плодовых, 11 ягодных, 8 цветочно-декоративных культур и 1 сорт винограда.

Востребованность сортов, создаваемых на различной генетической основе для различных зон выращивания, подтверждается тем, что, помимо Российской Федерации (в Госреестре которой насчитывается 1 703 отечественных сорта плодовых и ягодных культур), 370 сортов проходят испыта-

ния за рубежом, из которых 202 — в странах СНГ. Сейчас 57 сортов плодовых, ягодных культур и винограда используются за пределами России на основании продажи лицензии, из них 35 — в странах СНГ.

Сотрудниками НИУ по садоводству была проведена фундаментальная работа по подготовке и выпуску “Помологии сортов плодовых, ягодных и редких культур” под редакцией академика Е.Н. Седова (выпущено 4 тома помологии: “Яблоня”, “Груша”, “Косточковые культуры”, “Смородина и крыжовник”; подготовлен к изданию 5-й том — “Земляника, малина и редкие культуры”). Эта масштабная работа, которая финансировалась РАСХН, требует продолжения.

Сохранение, пополнение и изучение генетических коллекций сортов, форм и гибридов сельскохозяйственных культур является одним из важных направлений исследовательской работы, а сами генетические коллекции служат биологической основой для проводимых фундаментальных и прикладных исследований в области биотехнологии, физиологии, биохимии, генетики и селекции.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Кичина В.В.* Принципы улучшения садовых растений. М.: ГНУ ВСТИСП, 2011.
2. *Данилова А.А.* Максимальная морозостойкость яблони в течение зимы в условиях Подмосквы // Садоводство и виноградарство. 2010. № 6.
3. *Ерёмин В.Г.* Новые российские клоновые подвои за рубежом // Садоводство и виноградарство. 2011. № 1.
4. *Евдокименко С.Н.* Селекционные возможности повышения крупноплодности малины ремонтантного типа // Садоводство и виноградарство. 2011. № 5.
5. *Казаков И.В.* Достижения в селекции ремонтантной малины на основе межвидовой гибридизации // Вестник РАСХН. 2009. № 1.
6. *Марченко Л.А.* Генофонд земляники ГНУ ВСТИСП и его использование // Плодоводство и ягодоводство России. 2009. № 1.
7. *Седов Е.Н.* Итоги более полувековой селекции яблони // Садоводство и виноградарство. 2010. № 3.
8. *Куликов И.М.* Концепция развития садоводства Российской Федерации на период до 2025 г. М.: ГНУ ВСТИСП, 2010.
9. *Куликов И.М.* Дескриптор паспортной базы данных генетических коллекций плодовых, ягодных и цветочно-декоративных культур Государственного научного учреждения Всероссийского селекционно-технологического института садоводства и питомниководства Российской академии сельскохозяйственных наук. М.: ГНУ ВСТИСП, 2012.
10. *Сазонов Ф.Ф.* Использование генетического разнообразия рода *Ribes* L. в селекции смородины чёрной // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. № 2.

DOI: 10.7868/S0869587315010077

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ КОРМОПРОИЗВОДСТВА

В.М. Косолапов, З.Ш. Шамсутдинов

Директор Всероссийского научно-исследовательского института растениеводства им. Н.И. Вавилова профессор Н.И. Дзюбенко всесторонне обосновал фундаментальную роль генетических ресурсов растений в обеспечении продовольственной и экологической безопасности России. В рамках этой стратегической задачи важная роль отводится кормопроизводству. Посевы под кормовые культуры занимают 4/5 всех сельскохозяйственных угодий и являются составной частью земледелия, растениеводства, животноводства и сельскохозяйственной экологии. Кормопроизводство ориентировано на решение двуединой жизненно важной цели — на производство дешёвых высокобелковых, энергонасыщенных кормов для высокопродуктивного животноводства и на расширенное воспроизводство и сохранение плодородия почв на основе использования средообразующих функций кормовых трав и их системных образований — кормовых агробиocenозов [1, 2].

Кормовые травы — это мощные, постоянно действующие, кумулятивные, средообразующие

биологические факторы сохранения и повышения почвенного плодородия, улучшения параметров окружающей среды и устойчивости агро-сферы. Важнейшие агроэкономические проблемы в сельском хозяйстве можно успешно решить только с помощью рационального использования генетических ресурсов кормовых растений культурной и дикорастущей флоры и формирования на их основе географически (климатически), экологически, фитоценотически дифференцированных и хозяйственно специализированных сортов кормовых культур, приспособленных к особенностям природных зон и социально-экономическим условиям России [3, 4].

Как показывает отечественный и мировой опыт, сорт является главным биологическим средством увеличения урожайности. Он определяет технологию возделывания и возможные пределы антропогенной нагрузки на окружающую среду, а следовательно, и решение основных продуктивных и экологических проблем в растениеводстве и кормопроизводстве. Успешное решение фундаментальных задач селекции по созданию принципиально новых, устойчивых к экологическим стрессам, высокоурожайных сортов кормовых культур, отвечающих задачам устойчивого развития современного животноводства и экологического земледелия, может быть реализовано при наличии соответствующего разнообразия генетических ресурсов и идентифицированного генофонда.

Первые научные работы по мобилизации и использованию генетических ресурсов кормовых растений датируются 1904 г., когда профессор В.Р. Вильямс совместно с профессором В.С. Богданом организовали при Петровской сельскохозяйственной академии (ныне Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева) коллекционный питомник для изучения луговых кормовых растений. Впоследствии он был переведён на территорию села Качалкино (сейчас это Центральная экспериментальная база ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса), где в 1919–1920 гг. занимал около гектара земли, а его живая биологическая коллекция кормовых злаков насчитывала



Авторы работают во Всероссийском научно-исследовательском институте кормов им. В.Р. Вильямса. КОСОЛАПОВ Владимир Михайлович — член-корреспондент РАН, директор. ШАМСУТДИНОВ Зебри Шамсутдинович — член-корреспондент РАН, руководитель Селекционного центра по кормовым культурам. vniikormov@nm.ru

700 форм. Систематические же и более масштабные работы по мобилизации генетических ресурсов начались в 1930-е годы, когда во ВНИИ кормов была развернута селекционная работа с кормовыми культурами.

Для изучения генетических ресурсов дикорастущих кормовых растений ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса совместно с ВНИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова проведены более 30 экспедиций в различные районы нашей страны. Экспедициями были охвачены обширные территории Дальнего Востока, Западной Сибири, Урала, Казахстана, Поволжья, Северного Кавказа, Киргизии, Азербайджана, Грузии, Армении, Украины, Архангельской и Вологодской областей, Кольского полуострова. Было обследовано свыше 600 тыс. га природных кормовых угодий, собрано более 6 тыс. образцов семян дикорастущих трав, обнаружены ценные формы люцерны, клевера, донника, эспарцета, костреца, лисохвоста, житняка, пырея, а также целый ряд эндемичных видов. Во ВНИИ кормов эту работу возглавлял В.Ю. Войтонис, а во ВНИИ растениеводства — профессор Е.Н. Синская.

Поступающие из экспедиций образцы кормовых культур проходили испытание по комплексу хозяйственно ценных признаков и свойств на экспериментальной базе ВНИИ кормов и опытных станциях. Ежегодно в полевых условиях изучалось 400–750 образцов. Всего было изучено около 150 видов кормовых растений, в том числе 15 видов клевера, 20 видов люцерны, более 30 видов овсяницы, 20 видов пырея, много видов донника, лядвенца, эспарцета, многолетних вики и горошка, астрагала, язвенника, чины и других культур. Проведена оценка богатого разнообразия местных форм тимOFFеевки, ежи, лисохвоста, полевицы, мятлика, регнерии, райграса и волоснеца. За последние 35 лет изучено более 300 новых видов, из них более 50 предложены к внедрению в сельскохозяйственное производство. Большое внимание было уделено формированию и изучению коллекции дикорастущих видов клевера, таких как альпийский, волосистоголовый, репейниковый, красноватый, средний, люпиновидный, подземный и др. Наибольший интерес для селекционной работы представляют клевер красноватый и клевер сходный, отличающиеся повышенной устойчивостью к засолению, болезням и способностью размножаться корневыми отпрысками [5].

С использованием генетических ресурсов дикорастущих видов и местных популяций в нашей стране выведено более 50 сортов люцерны, 92 сорта клевера лугового, 23 сорта эспарцета, 46 сортов тимOFFеевки луговой, 20 сортов овсяницы луговой, 15 сортов житняка. Одной из проблем генофонда является поддержание жизнеспособности коллекций. Во ВНИИ кормов ежегодно прово-

дится их инвентаризация с определением всхожести около 250 единиц хранения, перерегистрация и описание в соответствии с требованиями универсальных международных классификаторов. Образцы с критической всхожестью пересеиваются в условиях тепличного комплекса и поля с применением искусственной и естественной изоляции. В настоящее время во ВНИИ кормов построено специализированное хранилище семян, где в регулируемой газовой среде с пониженным содержанием кислорода (2.4%) хранится около 2500 образцов кормовых растений. Такие условия обеспечивают длительную сохранность генетических ресурсов (20–25 лет) [5].

Наряду с мобилизацией, сбором и использованием генотипов растений природной флоры и формированием коллекций по комплексу признаков важное значение имеет экспериментальное создание новых генетически трансформированных форм, гибридов и соматоклональных (изменчивость в культуре клеток и тканей) линий кормовых культур с различными эколого-физиологическими и хозяйственно ценными признаками [6, 7]. Для решения этой задачи разработаны и широко используются современные методы генной, хромосомной, геномной инженерии, клонального микроразмножения и соматической гибридизации кормовых культур. В отделах генофонда и биотехнологии селекционного центра ВНИИ кормов ведётся поиск методов экспериментального воздействия на генетические структуры клеток. В результате исследований в биотехнологии кормовых культур широко используются эксперименты по созданию исходного материала для селекции методом регенерации люцерны и клевера лугового, технология клеточной селекции, способы генетики *in vitro* и микроклонирования, технология генетической трансформации растений (люцерна, клевер), метод регенерации растений для генетической трансформации клевера лугового, способы получения трансгенных растений, методы гаметной селекции люцерны. Приоритет и новизна этих биотехнологических методов создания перспективного селекционного материала подтверждены патентами и авторскими свидетельствами Российской Федерации.

На основе биотехнологического метода клеточной селекции создан предельно устойчивый к солевому стрессу сорт люцерны синей Солеустойчивая, успешно произрастающий в условиях Нижнего Поволжья на орошаемых каштановых комплексных почвах с 30–40% солонцов [6, 7]. Наряду с достаточно высокой продуктивностью данный сорт обладает высокой фотосинтетической активностью (3.5 г/м² в сутки) и симбиотическим потенциалом (около 30 активных клубеньков на одном растении), тогда как у стандартного сорта Ленинская местная последний был в 1.5 раза ниже. На фоне засоления у соле-

устойчивого сорта содержание белка увеличилось в 1.5 раза по сравнению с таковым в незасоленной среде. Количество клетчатки снижалось на 30% при возрастании содержания незаменимых аминокислот, в том числе пролина, обладающего осмолпротекторными свойствами. В период прорастания семян, когда растения наиболее чувствительны к солевому стрессу, сорт имел 100%-ную всхожесть в условиях хлоридно-сульфатно-натриевого засоления при общей сумме солей 0.6%. У местных сортов всхожесть не превышала 10–20%.

В настоящее время генофонд кормовых растений ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, сформированный на основе мобилизации генетических ресурсов растений природной флоры и методов биотехнологии, созданных экспериментальным путём, насчитывает около 6.5 тыс. единиц хранения и представлен 250 видами, в том числе 138 видами бобовых и 112 видами злаковых и других трав. Мировой опыт XX в. свидетельствует о том, что генетические растительные ресурсы являются важнейшим национальным богатством, а их сбор, хранение, изучение и использование играют решающую роль в обеспечении продовольственной, а следовательно, и национальной безопасности и суверенитета каждого государства.

Учёные-селекционеры ВНИИ кормов, используя имеющиеся генетические ресурсы и идентифицированный генофонд, создали свыше 150 новых сортов кормовых растений [3, 4]. Из них наиболее широкое распространение получили 85 сортов нового поколения, возделываемых в России, не уступающих лучшим зарубежным сортам по продуктивности и превосходящих их по таким важнейшим характеристикам, как зимостойкость, эдафическая устойчивость (к кислотности и засолённости почвы) и фитоценотическая совместимость (в травосмесях). Каждый из этих 85 районированных сортов строго экологически и фитоценотически индивидуален, имеет свою климатическую, эдафическую, биоценотическую и хозяйственную нишу. Например, сорта клевера лугового ВИК 7, Тетраплоидный ВИК, Марс, Орлик, Алтын, Топаз характеризуются чётко выраженной экологической индивидуальностью, симбиотической активностью, разными сроками созревания. Эти сорта формируют в условиях Нечерноземья 8–13 т/га сухого вещества, обеспечивают сбор 2–2.5 т/га протеина, накапливают в почве 120–150 кг/га биологического азота [8].

В селекционном центре института создана гильдия (растения, использующие одни и те же ресурсы схожим способом) замечательных сортов люцерны нового поколения – Вега 87, Пастбищная 88, Луговая 67, Солеустойчивая, Находка. Все они наделены различными фитоценотическими, эдафическими и симбиотическими характеристиками и пригодны для использования в

разных природно-экологических условиях России [9, 10].

В последние годы создано 12 новых сортов вики яровой и вики озимой. Среди них сорта разных сроков поспеваемости (Луговская 98, Узуновская 91, Вера, Луговская 95), с разной, в том числе пониженной, требовательностью к теплу, что определяет возможность их выращивания значительно севернее установленных границ возделывания. Наконец, созданы сорта вики зерновой (Луговская 98), и это направление селекции в настоящее время активно развивается [11].

Многолетние кормовые злаковые и ландшафтные травы являются важнейшими компонентами сенокосных и пастбищных экосистем. Они имеют наряду с кормовым большое ландшафтное и биосферное значение. Создано более 40 сортов многолетних злаковых трав (кострец безостый Факельный, Моршанец, тимopheевка луговая ВИК 85, овсяница луговая пастбищного типа Краснопоймская 92, овсяница тростниковая Лира, ежа сборная Моршанская 89) и др.

В аридных районах России с ультраконтинентальным климатом сосредоточено более 40 млн. га естественных пастбищ, которые являются основой кормовой базы овцеводства, табунного коневодства, верблюдоводства и разведения сайгаков. Однако в результате нерационального использования природных пастбищ они деградировали, ценные виды кормовых растений исчезли из травостоя. Для восстановления биоразнообразия и продуктивности пастбищных земель созданы и включены в Государственный реестр селекционных достижений 17 новых сортов аридных кормовых растений, которые широко используются в мероприятиях по восстановлению природных кормовых угодий в аридных районах России (Астраханская и Волгоградская области, Республика Калмыкия, равнинные районы Дагестана) [12–14].

В результате реализации новой селекционной стратегии, при широком использовании генетических ресурсов создана система взаимодополняющих сортов кормовых растений нового поколения, которые играют важную роль в обеспечении продовольственной и экологической безопасности страны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Косолапов В.М. Кормопроизводство – основа сельского хозяйства России // Кормопроизводство. 2010. № 8.
2. Косолапов В.М. Роль кормопроизводства в обеспечении продовольственной безопасности России // Адаптивное кормопроизводство. 2010. № 1.
3. Шамсутдинов З.Ш. Смена парадигм в селекционной стратегии кормовых культур // Кормопроизводство. 2007. № 5.

4. Адаптивная система селекции кормовых растений (биогеоценотический подход) / Под ред. Шамсутдинова З.Ш. М.: МГОУ, 2007.
5. Козлов Н.Н., Коровина В.Л., Макаренков М.А. и др. Генофонд кормовых растений: методы формирования, хранения, изучения и использования // Адаптивная система селекции кормовых растений (биогеоценотический подход). М.: МГОУ, 2007. С. 132–138.
6. Мазин В.В., Тургунбаева Б.А. Способ получения солеустойчивых клеточных линий люцерны / Авторское свидетельство № 1687139 СССР // Бюл. изобретений. 1991. № 40.
7. Агафодорова М.Н., Солодкая Л.А., Соложенцева Л.Ф. и др. Создание исходного материала методами биотехнологии // Адаптивная система селекции кормовых растений (биогеоценотический подход). М.: МГОУ, 2007. С. 147–156.
8. Новосёлов М.Ю. Селекция клевера лугового (*Trifolium pratense* L.). М.: 1999.
9. Писковацкий Ю.М., Ненароков Ю.М., Степанова Г.В. Направления в селекции люцерны и создание экологически дифференцированных сортов // Адаптивное кормопроизводство: проблемы и решения. М.: Росинформагротех, 2002.
10. Степанова Г.В. Создание и использование сортомикробных систем с люцерной изменчивой // Докл. Тимирязевской с.-х. академии. 2006. № 278.
11. Тюрин Ю.С. Направления и методы селекции вики посевной (*Vicia sativa* L.) // Кормопроизводство: проблемы и пути решения. М.: Росинформагротех, 2007.
12. Шамсутдинов З.Ш., Савченко И.В., Шамсутдинов Н.З. Галофиты России, их экологическая оценка и использование. М.: Эдель-М, 2000.
13. Шамсутдинов З.Ш., Шамсутдинов Н.З. Галофитное растениеводство (эколого-биологические основы). М.: Советский спорт, 2005.
14. Шамсутдинов З.Ш., Косолапов В.М., Савченко И.В., Шамсутдинов Н.З. Экологическая реставрация опустыненных пастбищных земель на основе новых сортов кормовых галофитов. М.: РАКО АПК, 2009.

DOI: 10.7868/S0869587315010120

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ОВОЩНЫХ РАСТЕНИЙ

В.Ф. Пивоваров

Наряду с зерновыми, техническими и другими культурами важную роль в структуре питания играют овощные растения. Являясь источником белков, они вносят разнообразие в рацион при постоянном использовании в пищу риса и крахмалосодержащих. По данным НИИ питания РАМН, овощи на 15–25% могут удовлетворить потребность человека в белках, на 50–60% — в углеводах и на 60–80% — в витаминах и минеральных солях. Они являются богатейшим источником биологически активных веществ (БАВ), в том числе природных антиоксидантов (АО) — ферментов, β -каротина, витаминов С и Е, флавоноидов, кумаринов, а также источником незаменимых аминокислот, иммуностимуляторов и микроэлементов.

В мире около 2000 видов растений используются как овощные, в России в рацион питания входит около 20 видов овощных культур. Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур (ВНИИССОК) занимается селекцией более чем 100 культур, которые могли бы занять достойное место в питании человека. Для сравнения: в Японии овощам отводится особое место, население страны употребляет 180–200 видов овощных культур, недаром здесь самая высокая средняя продолжительность жизни — 79 лет.

Предназначение генетической коллекции связано с расширением сортимента овощных культур посредством интродукции (внедрения) и натурализации (изменения обмена веществ). Благо-

даря интродукции становится возможным решение ряда важнейших проблем и увеличение числа направлений в селекции овощных растений:

- расширение генетического разнообразия возделываемых овощных культур;
- изыскание новых источников овощных культур с повышенным содержанием БАВ, АО и микронутриентов, способствующих укреплению иммунной системы человека;
- поиск растений, обладающих способностью в меньшей степени накапливать тяжёлые металлы и радионуклиды в условиях загрязнения окружающей среды, растений-фитосанитаров и т.д.

Исследования по созданию и расширению генотипического фонда овощных культур путём интродукции проводятся во ВНИИССОК с 1920 г. — года основания Грибовской овощной опытной станции, на базе которой был основан институт. С тех пор ассортимент луковых культур пополнился 12 видами многолетних луков: афлатунским, душистым, алтайским, косым, причесочным, шниттом, шалотом, батунном, слизуном, пореем, луком Суворова, многоярусным [1]. Увеличилось разнообразие капустных культур благодаря внедрению 9 разновидностей, таких как кольраби, брюссельская, цветная, брокколи, савойская, краснокочанная, китайская, пекинская и декоративная [2]. Значительно расширился сортимент паслёновых культур для открытого грунта. В 1926 г. в Россию был завезён физалис овощной (или мексиканский), представляющий интерес как источник витестероидов в вегетативной массе и пектиновых веществ в плодах. Сейчас выведенные сорта физалиса овощного Кондитер, Король, Десертный и земляничного Золотая россыпь имеют широкое распространение и устойчивый спрос [3].

Велика роль интродукции в повышении эффективности селекции и семеноводства овощных культур. Благодаря проведённым выдающимся селекционером А.В. Алпатьевым исследованиям по изучению интродуцированной в 1930-е годы обширной коллекции сортов томата и использованию разработанных им методов селекции на холодостойкость удалось создать серию сортов и внедрить эту культуру в Нечерноземье,



ПИВОВАРОВ Виктор Фёдорович — академик, директор Всероссийского научно-исследовательского института селекции и семеноводства овощных культур.

vniissok@mail.ru

где до этого не удавалось получать полностью зрелые плоды томата. ВНИИССОК и сейчас остаётся лидером по селекции томата для открытого грунта в Нечерноземье [4]. Сорта и гибриды перца сладкого и острого селекции ВНИИССОК созданы с использованием исходного материала, полученного на основе интродуцированных образцов [5].

С привлечением географически отдалённых родительских форм получены скороспелые сорта и гибриды огурца для открытого и защищённого грунта с групповой устойчивостью к наиболее вредоносным патогенам, пригодные для промышленных технологий возделывания; скороспелые сорта кабачка и патиссона во всём многообразии форм и окрасок для различных типов технологической обработки; уникальные сорта тыквы для выращивания посевом семян в грунт, потребления в свежем виде, без специфического тыквенного привкуса, для переработки на детское питание, с высоким содержанием сухого вещества, сахаров, каротина (до 25 мг%) и витаминов, с экологическим вкусом [6]. Ассортимент пополнился сортами малораспространённых овощных корнеплодов (редька, дайкон, репа). Наиболее ценными свойствами обладает дайкон — источник диетических волокон и других веществ, способствующих профилактике ряда заболеваний, который содержит ценные биологически активные микро- и макроэлементы, является высокобелковой культурой.

Во ВНИИССОК выведены уникальные сорта фасоли овощной, позволяющие получать стабильно высокий урожай в средней полосе [7]. Активно ведётся селекция зеленных и пряно-вкусовых культур с использованием исходного материала, полученного на основе интродуцированных образцов. Созданы сорта салата-латука, сельдерея, мяты, мелиссы, котовника, руты овощной, мяты, любисточка, чабера, портулака, лобстера анисового, фенхеля, майорана, монарды и многих других. На основе интродуцированных во ВНИИССОК растений с использованием биохимических методов был отобран исходный материал зеленных и пряно-вкусовых культур, созданы новые сорта амаранта Крепыш, Кизлярец, Валентина с повышенным содержанием белка и сквалена в семенах; китайской капусты Веснянка и Ласточка с высоким содержанием аскорбиновой кислоты; хризантемы съедобной Узорчатая с повышенным содержанием фенольных веществ и Р-витаминной активностью. Выведен сорт стахиса (чистеца) Ракушка с повышенным содержанием стахиозы, селена, большим количеством свободных аминокислот, обладающих положительным действием на сердечно-сосудистую систему, эффективным при лечении бронхиальной астмы, сахарного диабета, язвы желудка, гипертонии, онкологических заболеваний. Сорт водяного кресса Подмосков-

ный характеризуется высокой урожайностью, выносливостью к низкой освещённости при коротком световом дне, температурным колебаниям, пониженной требовательностью к поливу, высокими вкусовыми качествами, повышенным (в 2 раза) содержанием йода, витаминов и других биологически активных соединений, благоприятным соотношением калия и кальция [8]. Совместные исследования ВНИИССОК и лаборатории фитогельминтологии Всероссийского научно-исследовательского института гельминтологии им. К.И. Скрябина показали, что водяной кресс проявляет антагонистические свойства в отношении галловой нематоды — опасного паразита растений в защищённом грунте [9].

С использованием интродуцированных растений, обладающих высоким содержанием биологически активных веществ и антиоксидантов, разработаны не имеющие аналогов в нашей стране и за рубежом технологии получения нового поколения пищевых продуктов, биологически активных пищевых добавок, селенообогащённых препаратов и новых видов чая лечебно-профилактического действия, безалкогольных напитков на основе амаранта и др. Созданные на базе интродуцированных растений ростостимулирующие препараты и препараты для борьбы с болезнями растений безвредны для человека и способствуют экологизации окружающей среды [10]. Подобранные сорта ряда овощных культур селекции ВНИИССОК, наиболее пригодные для выращивания в зонах техногенного загрязнения [11].

Таким образом, использование генетических ресурсов интродуцированных из различных центров происхождения овощных растений способствует расширению ассортимента овощных культур, повышению их урожайности и качества, сглаживанию сезонности в обеспечении ими населения, совершенствованию структуры и полноценности питания. Поиск новых источников биологически активных веществ и антиоксидантов среди традиционных и нетрадиционных культур, целенаправленная селекция сортов и гибридов с повышенным содержанием БАВ и АО для открытого и защищённого грунта, создание на их основе нового поколения пищевых продуктов функционального действия будут способствовать решению общезначимой проблемы — здоровья нации.

Важной задачей является не только поддержание признаков коллекций, но и идентификация генетических доноров хозяйственно ценных признаков с учётом требований овощных культур к различным эколого-географическим зонам и технологиям выращивания. В настоящее время идентифицировать потенциально ценные генотипы помогают высокоточные, быстрые и надёжные системы молекулярного ДНК-маркирования. Этот метод позволил выделить источники

односемянности и цитоплазматической мужской стерильности (ЦМС) свёклы, *ms*-формы редиса (*ms*-ядерные гены) на основе системы ЦМС-Ogu-га и др.

В условиях России наиболее важной и сложной задачей при использовании мировых растительных ресурсов для нужд сельского хозяйства является создание генетических коллекций идентифицированных доноров устойчивости растений к температурному, водному и эдафическому (почвенному) стрессорам, а также к болезням, вредителям и сорнякам. Особую роль здесь играет генофонд диких видов и межвидовая гибридизация. Во ВНИИССОК на основе межвидовой гибридизации созданы формы межвидовых гибридов лука, сочетающие наличие вызревающей луковицы с устойчивостью к ложной мучнистой росе; получены формы межвидовых гибридов салата — генетические источники устойчивости к вирусу огуречной мозаики; созданы формы межвидовых гибридов моркови, сочетающие устойчивость к альтернариозу с хозяйственно ценными признаками, и перца, устойчивого к вирусу бронзовости томата [12].

Получены уникальные формы и линии (источники генов и хозяйственно ценных признаков), обеспечивающие скороспелость и холодостойкость основных овощных культур, высокое содержание сухого вещества (до 18–20%) у лука репчатого, формирование плодов перца сладкого с толщиной стенки перикарпия 7–9 мм; найдены источники высокого содержания ликопина у томата; получены многоплодные, порционные, с высоким содержанием каротиноидов образцы тыквы (до 28 мг%), высококачественные формы и линии капусты белокочанной для различного использования, ультраскороспелые детерминантные безлисточковые формы и позднеспелые образцы гороха овощного с замедленным переходом сахара в крахмал, раннеспелые, высокоурожайные, пригодные к механизированной уборке сорта овощной фасоли. Поддерживается генетически идентифицированная коллекция маркерных мутантов томата [13].

За более чем 90-летний период изучения овощных культур во ВНИИССОК создана богатейшая признаковая коллекция, насчитывающая более 16 тыс. образцов 116 культур, относящихся

к различным ботаническим таксонам. Использование этой коллекции в селекционном процессе позволяет быстрее создавать сорта и гибриды с заданными признаками.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агафонов А.Ф. Многолетние луки — пища, лекарство // Овощи России. 2009. № 1.
2. Пивоваров В.Ф. Капуста, её виды и разновидности (разнообразие и способы выращивания). М.: ВНИИССОК, 2006.
3. Кононков П.Ф., Мамедов М.И., Гинс М.С. и др. Методика выращивания физалиса овощного и способ выделения из его плодов пектина. М.: Росинформ-агротех, 2009.
4. Кондратьева И.Ю. Частная селекция томата. Детерминантные формы томата (*Lycopersicon esculentum* L. var. *vulgare* Brezh., var. *validum* Brezh.) для открытого грунта. М.: ВНИИССОК, 2010.
5. Пышная О.Н. Селекция перца. М.: ВНИИССОК, 2012.
6. Коротцева И.Б. Основные направления и задачи селекции тыквенных культур // Овощи России. 2013. № 2.
7. Антошкин А.А. Антошка и Светлячок — новые сорта фасоли овощной селекции ВНИИССОК // Овощи России. 2013. № 1.
8. Кононков П.Ф., Гинс В.К., Пивоваров В.Ф. и др. Овощи как продукт функционального питания. М.: Росинформагротех, 2008.
9. Козарь Е.Г. Разработка технологии выращивания водяного кресса в условиях Нечерноземья России с элементами защиты тепличных овощных культур от мелойдогиноза. Автореф. дисс. на соиск. учёного степ. канд. с.-х. наук. М., 1999.
10. Кононков П.Ф., Гинс М.С., Гинс В.К., Рахимов В.М. Технология выращивания и переработки листовой массы амаранта как сырья для пищевой промышленности. М.: РУДН, 2008.
11. Добруцкая Е.Г. Экология питания // Овощи России. 2010. № 2.
12. Тимин Н.И., Пышная О.Н., Агафонов А.Ф. и др. Межвидовая гибридизация овощных растений (*Allium* L. — лук, *Daucus* L. — морковь, *Capsicum* L. — перец). М.: ВНИИССОК, 2013.
13. Бочарникова Н.И. Генетическая коллекция мутантных форм томата и её использование в селекционно-генетических исследованиях. М.: ВНИИССОК, 2011.

ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

DOI: 10.7868/S0869587314110097

Актуальность анализа публикуемости российских учёных в международных периодических изданиях по наукам о Земле, включая переводные версии российских журналов, продиктована изменениями критериев оценки исследовательских проектов в системе их финансирования, в частности, акцентированием внимания на общем числе публикаций. Российские научные разработки по наукам о Земле занимают восьмое место в мире. Авторы обращают внимание на то, что, вопреки общепринятому мнению, в разных странах распределение совместных разработок приблизительно одинаковое и российские с этой точки зрения не уступают зарубежным.

РОССИЙСКИЕ ПУБЛИКАЦИИ И ЖУРНАЛЫ ПО НАУКАМ О ЗЕМЛЕ В МЕЖДУНАРОДНЫХ БАЗАХ ДАННЫХ

Н.А. Мазов, В.Н. Гуреев, М.И. Эпов

За два года, прошедшие со времени указа Президента РФ № 559 от 7 мая 2012 г., предписывающего к 2015 г. увеличить долю российских публикаций в Web of Science (WoS) до 2.44 %, Минобрнауки РФ, а также организации, финансирующие научные исследования, провели ряд мероприятий как на уровне журналов (продвижение российских изданий в международные индексирующие системы), так и на уровне публикаций. Поскольку последнее направление более перспективно с точки зрения эффективного и быстрого достижения результатов, ему было уделено больше внимания.

Во-первых, в ряде организаций введено материальное поощрение за публикацию статей, индексируемых в международных наукометрических базах данных (БД).

Во-вторых, изменилась система административных требований, предъявляемых к научным сотрудникам при получении государственной финансовой поддержки исследований и при аттестации [1, 2]. Так, практически во всех заявках на гранты во всех фондах и в федеральных целевых программах обязательной строкой проходит ука-

зание количества публикаций участников конкурса в международных изданиях за последние годы (как правило, три или пять лет), а также число планируемых к опубликованию работ в ходе исполнения проекта. При аттестации научных сотрудников, входящих в экспертные общества и диссертационные советы, применяются те же требования.

В-третьих, для увеличения числа российских публикаций необходима учебно-методическая работа, целью которой является предоставление авторам рекомендательной информации для успешного и быстрого опубликования результатов научных исследований. Появляются как общие рекомендации по написанию научных работ (см., например, [3]), так и детализированные справочники с приложением журнальных списков. Авторы настоящей статьи подготовили пособие по опубликованию научных работ в области наук о Земле с подробным аннотированным описанием 100 ведущих международных журналов [4]. Отдельно можно выделить языковое обучение научных работников и развитие соответствующих



Авторы работают в Институте нефтегазовой геологии и геофизики им. академика А.А. Трофимука СО РАН. МАЗОВ Николай Алексеевич — кандидат технических наук, заведующий Информационно-библиотечным центром. ГУРЕЕВ Вадим Николаевич — ведущий библиограф. ЭПОВ Михаил Иванович — академик, директор института.

MazovNA@ipgg.sbras.ru; GureyevVN@ipgg.sbras.ru; EpovMI@ipgg.sbras.ru

Таблица 1. Распределение числа международных журналов по наукам о Земле по предметным категориям

Дисциплинарная область (WoS Categories)	Число журналов
Геохимия и геофизика	76
Геология	47
Палеонтология	50
Минералогия	26
Инженерная геология	32
Горное дело	20
Мультидисциплинарные	172*

* Некоторые журналы входят более чем в одну категорию, поэтому суммарное число больше их реального числа.

платных сервисов по переводу публикаций на английский язык или их редактированию.

Для повышения публикуемости российских авторов необходим предварительный анализ сегодняшней ситуации, а для большей точности его нужно проводить на уровне отдельных дисциплин. Таких работ пока мало, большая часть исследований касается места российской науки в мировом научном потоке в целом [5–7] или посвящена анализу цитирований [8]. Наше исследование позволило:

- определить место российских журналов по геонаукам в кластере международных журналов по наукам о Земле;
- установить, действительно ли являются международными журналы, индексируемые в Web of Science и Scopus, указав долю публикаций из тех стран, в которых они издаются;
- выявить долю российских публикаций по наукам о Земле в общемировом потоке;
- представить тематическое распределение российских публикаций по геонаукам и выделить наиболее развитые в России дисциплины;
- построить ранжированный список российских городов, в которых активно проводятся научные исследования по геонаукам.

Полученные результаты могут быть использованы для корректировки программ по стимулированию публикационной активности российских авторов, а также самими авторами, затрудняющимися в выборе издания для опубликования своих работ.

Основой для исследований на уровне публикаций стали библиографические данные Web of Science компании Thomson Reuters, включающие шесть предметных категорий по наукам о Земле (табл. 1). Для анализа журналов (более 370 наименований) использовались следующие источники информации:

- БД журнального цитирования Journal Citation Reports (JCR) компании Thomson Reuters – рассмотрены все журналы по отобранным предметным областям;
- БД Scopus компании Elsevier, включающая около 1000 журналов по наукам о Земле (работа проводилась во вкладке Browse Sources); рассмотрены российские журналы, не вошедшие в JCR;
- часть журналов, рекомендованных для научных сотрудников Американским геологическим институтом (Александрия, Вирджиния [9]);
- журналы по наукам о Земле, индексируемые в БД Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).

Рассматриваемый период охватывает последние пять лет (с 2009 по 2013 г.), что сегодня является наиболее часто анализируемым промежуточком. Приводимые данные верны на апрель 2014 г., так что информация о публикациях за 2013 г. в БД WoS могла быть представлена на этот момент не в полном объеме. Библиометрический анализ на уровне публикаций проводился только в БД WoS. Выбор этой базы данных обусловлен тем, что при идентичном запросе (например, комплексный запрос из уникальных номеров журналов ISSN) WoS и Scopus выдавали различные результаты, в частности, по доле российских публикаций, поэтому использовалась только одна БД. Преимущество WoS перед Scopus заключается и в более детальном предметном делении, позволившем осуществить дополнительные виды анализа. Работа с экспортированными из WoS данными проводилась в редакторе Microsoft Excel.

База данных Scopus индексирует около 1000 журналов по наукам о Земле. При работе с этой базой следует учитывать, что некоторые журналы индексируются дважды – в виде оригинальной и переводной версий. В БД WoS в шести предметных категориях, относящихся к геонаукам, насчитывается около 370 наименований. Наиболее активно развивающимися областями являются геохимия и геофизика, которым посвящено наибольшее число журналов (за исключением мультидисциплинарных журналов по наукам о Земле). В таблице 1 представлено распределение числа журналов по тематикам.

Две трети всех высокорейтинговых журналов издаются в пяти странах (табл. 2).

По числу журналов по наукам о Земле, индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus, Россия занимает пятое место в мире: 17 журналов в WoS и 22 в Scopus (дополнительно индексируются пять журналов). Всего в России, по данным РИНЦ, в настоящее время издаются 93 журнала по наукам о Земле, охватывающие практически все направления геонаук. Среди них на долю “Вестников”, “Записок” и “Известий вузов” приходится 16 изданий. Если их не учитывать, то в

Таблица 2. Распределение числа выпускаемых международных журналов по наукам о Земле по странам

Страна	Число журналов	% от общего числа
США	88	24.0
Великобритания	81	22.0
Голландия	44	12.0
Германия	35	9.5
Россия	22	5.4

мировую сеть цитирования попадает треть российских журналов по наукам о Земле, что говорит о достойном качестве публикуемой информации. Список российских журналов международного уровня приводится в таблице 3.

Агрегированный импакт-фактор всех российских журналов по наукам о Земле составляет 0.421, тогда как общемировой уровень по наукам о Земле – 1.116. Таким образом, несмотря на до-

статочную количественную представленность российских журналов в международных индексирующих системах, редакционным коллегиям следует больше внимания уделять повышению качества публикуемых статей.

По числу публикаций Россия занимает восьмое место в мире и значительно уступает ряду стран, которые не издают вообще или издают очень малое число журналов международного уровня в соответствующих областях (табл. 4). При идентичном запросе по журналам в БД Scopus в результирующем списке Россия оказывается на седьмом месте. В ряду публикаций за период 2009–2013 гг. по всем направлениям науки Россия занимает 16-ю строчку в списке стран, и на этом фоне восьмое место наук о Земле выглядит весьма достойно. Среди всех российских публикаций в международных журналах публикации по наукам о Земле – на третьем месте, незначительно уступая лишь физике и наукам о космосе [5].

Из таблицы 4 видно, что китайскими учёными, на родине которых практически нет соб-

Таблица 3. Российские журналы по наукам о Земле, представленные в БД Scopus и WoS

Международное и оригинальное названия	Импакт-фактор JCR за 2012 г.
1. Petrology/Петрология	0.986
2. Russian Geology and Geophysics/Геология и геофизика	0.894
3. Geotectonics/Геотектоника	0.746
4. Stratigraphy and Geological Correlation/Стратиграфия. Геологическая корреляция	0.553
5. Paleontological Journal/Палеонтологический журнал	0.472
6. Geochemistry International/Геохимия	0.471
7. Petroleum Chemistry/Нефтехимия	0.451
8. Izvestiya – Physics of the Solid Earth/Физика Земли	0.402
9. Doklady Earth Sciences/Доклады Академии наук	0.392
10. Geomagnetism and Aeronomy/Геомагнетизм и аэронавтика	0.332
11. Geology of Ore Deposits/Геология рудных месторождений	0.318
12. Journal of Mining Science/Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых	0.223
13. Eurasian Soil Science/Почвоведение	0.216
14. Journal of Volcanology and Seismology/Вулканология и сейсмология	0.200
15. Soil Mechanics and Foundation Engineering/Основания, фундаменты и механика грунтов	0.190
16. Russian Journal of Pacific Geology/Тихоокеанская геология	0.160
17. Lithology and Mineral Resources/Литоология и полезные ископаемые	0.151
18. Earth's Cryosphere/Криосфера Земли	—
19. Geomorfologiya/Геоморфология	—
20. Gornyi Zhurnal/Горный журнал	—
21. Neftyanoe Khozyaistvo – Oil Industry/Нефтяное хозяйство	—
22. Obogashchenie Rud/Обогащение руд	—

ственных рейтинговых журналов, за указанный период опубликовано в 2 раза больше статей, чем российскими. В то же время доля голландских публикаций по наукам о Земле невелика (14-е место в общем списке), однако в Голландии хорошо развито издательское дело, в основном за счёт компании “Эльзевир”. Иногда принадлежность журнала к той или иной стране определить непросто, более того, разные журнальные БД определяют издающую страну по-разному. В издании журнала могут принимать участие сразу несколько различных организаций, учредитель и владелец могут находиться в одной стране (в нашем исследовании мы определяли страну-издателя по этому критерию), а технический исполнитель, предоставляющий платформу для размещения электронных выпусков, — в другой, члены же редакционной коллегии — жить в нескольких странах [10]. Именно такая политика зачастую и говорит об истинном международном характере научных журналов, большинство которых издаются в Европе и США. Вместе с тем в ряде стран, в том числе в России, авторы традиционно тяготеют к публикации своих статей в отечественных журналах. В таблице 5 показана доля собственных публикаций в журналах по наукам о Земле, издаваемых пятью первыми странами. Приведённые данные наглядно демонстрируют закрытость российских журналов для международной аудитории.

В то же время с учётом небольшой общей доли российских публикаций по наукам о Земле (5.13%), при расчёте которой мы не исключали российские международные журналы, становится очевидным, что и эта цифра достигнута в основном благодаря публикациям в отечественных журналах, включённых в международные наукометрические БД. Так, на российские журналы приходится около 66% всех публикаций российских учёных по наукам о Земле (7297 публикаций из 11078). В этой связи возможны две стратегии опубликования результатов исследований с целью более полного отражения российских работ в международных БД. Для быстрого эффекта следует поощрять опубликование работ в российских журналах, входящих в индексирующие наукометрические БД, поскольку это направление даёт видимый результат. Лучшим вариантом представляются более плотная интеграция с мировой наукой и опубликование статей в международных журналах, которые являются таковыми фактически, а не формально. Однако это долгий и трудозатратный процесс. В то же время нельзя не отметить, что значение в 5.13%, достигнутое публикациями по наукам о Земле, уже сейчас более чем в 2 раза превышает рекомендованное Президентом страны значение. Достоин внимания и следующий факт: рекомендованное значение в 2 и более раза превышено по всем направлениям наук о Земле, за исключением инженерной

Таблица 4. Распределение опубликованных в 2009–2013 гг. статей по наукам о Земле по странам

Страна	Число публикаций	% от общего числа
США	63693	29.5
Китай	23848	11.0
Германия	19792	9.1
Великобритания	18571	8.6
Франция	17221	7.9
Канада	12783	5.9
Италия	11610	5.3
Россия	11078	5.1
...
Общее число	215935	100

геологии (1.46%), а по отдельным областям приближается к 10%, что свидетельствует о динамичном развитии российской геонауки.

Доля российских работ по наукам о Земле, написанных вне международного сотрудничества, достигает довольно высокого значения: в 68% работ указаны только российские организации. Среди оставшихся статей наибольшее число коллабораторов приходится на США (7.45% от общего числа статей с несколькими странами-участницами), Германию (6.91%), Францию и Великобританию (около 4%). Примечательно, что доля публикаций, подготовленных в сотрудничестве с учёными из бывших советских республик, составляет всего 2.6%. Схожая ситуация и во многих других странах, что позволяет говорить о закрытости геологических наук, их развитии по региональному признаку. Возможно, определённую роль в этом играет режим конфиденциальности и коммерческой тайны, в рамках которого осуществляются многие разработки. В таблице 6 показана доля статей по странам, написанных без участия зарубежных коллег.

Более всего коллаборация развита в странах Евросоюза, который вполне можно рассматри-

Таблица 5. Доля собственных публикаций в 2009–2013 гг. в журналах по наукам о Земле, издаваемых первыми пятью странами

Страна	% собственных публикаций
США	45.0
Великобритания	13.3
Голландия	3.3
Германия	19.5
Россия	91.6

Таблица 6. Доля публикаций по странам, написанных без участия зарубежных соавторов

Страна	% публикаций без участия иностранных организаций
Россия	68.5
Китай	60.3
США	54.7
Италия	47.2
Канада	38.5
Франция	30.7
Великобритания	30.6
Германия	29.9

Таблица 7. Распределение числа публикаций по российским городам

Город	Число публикаций
Москва	5071
Санкт-Петербург	1450
Новосибирск	1286
Иркутск	720
Владивосток	400
Екатеринбург	274
Апатиты	240
Петропавловск-Камчатский	227
Мурманск	226
Черноголовка	223

вать как единое научное пространство, объединяемое системой исследовательских программ European Research Area.

Судя по данным таблицы 7, распределение публикаций по наукам о Земле по различным на-

шим городам происходит приблизительно равномерно и совпадает с общероссийским распределением, представленным в таблице 8. Исключение — преобладание палеонтологических исследований в Москве, прежде всего за счёт публикаций Палеонтологического института им. А.А. Борисяка РАН, и явное превалирование минералогических разработок в Черноголовке, где находится Институт экспериментальной минералогии РАН.

Для выявления наиболее перспективных направлений исследований в области наук о Земле была проанализирована доля российских публикаций внутри каждой из тематических рубрик (см. табл. 8).

Наиболее активно учёные публикуют свои работы в области геохимии и геофизики, их обслуживает и наибольшее количество журналов (не считая политематической рубрики). Число работ в остальных предметных областях примерно одинаково, тогда как число журналов по горному делу и палеонтологии различается в 2.5 раза, что связано с разным объёмом и периодичностью журналов, отражающих сложившиеся в той или иной области традиции опубликования работ.

Самая большая доля статей российских авторов в международных журналах — в изданиях по минералогии; затем следуют палеонтология, геология, геохимия и геофизика. Наименее развитой областью в России оказалась инженерная геология. Данные о публикационной активности российских исследований свидетельствуют о несоответствии отечественных разработок мировым тенденциям или о том, что эти разработки остаются невидимыми для международного сообщества, поскольку статьи о них издаются в журналах регионального уровня. Хотя наибольшее число публикаций относится к области геохимии и геофизики, в процентном отношении лидирующей областью в России является сейчас минералогия. Это подтверждается и при анализе доли российских публикаций в отдельно взятых журналах.

Таблица 8. Распределение доли российских публикаций по областям наук о Земле; сортировка по числу российских публикаций

Дисциплинарная область	Число журналов	Всего публикаций за 2009–2013 гг.	Число российских публикаций за 2009–2013 гг.	% российских публикаций
Мультидисциплинарные	172	96 550	4298	4.45
Геохимия и геофизика	76	45 784	3152	6.88
Палеонтология	50	14 567	1061	7.28
Минералогия	26	11 823	1051	8.88
Геология	47	11 547	817	7.07
Горное дело	20	11 874	663	5.58
Инженерная геология	32	11 924	175	1.46

За вычетом российских переводных изданий с заведомо высокой долей отечественных публикаций лидирует по числу статей наших авторов британский журнал “Mineralogical Magazine” — 13.58%.

Доля отечественных публикаций в отдельно взятом журнале до сих пор никем не рассматривалась. Между тем такой показатель может оказаться весьма полезным в качестве дополнительного критерия при выборе учёными журнала для опубликования своих работ. Кроме того, этот показатель позволяет более эффективно ранжировать журналы, список которых постоянно растёт [11, 12] и ориентироваться в которых становится всё труднее. Данный показатель может приниматься в расчёт при комплектовании Фонда научных библиотек на последних этапах принятия решений о включении конкретных журналов в фонд или исключении из него [13, 14].

* * *

Итак, библиометрический анализ позволил определить позицию российских разработок по наукам о Земле в общем исследовательском потоке, обозначить место и роль российских журналов по геонаукам, а анализ тематики — указать на наиболее развитые в нашей стране дисциплины. В России издаются 22 журнала, которые публикуют качественные работы, покрывают все направления исследований, переводятся на английский язык и индексируются в международных наукометрических БД. Однако у них есть два основных недостатка: сравнительно невысокие импакт-факторы, в редких случаях достигающие среднемирового значения для журналов по геонаукам, а также беспрецедентное превалирование публикаций российских авторов (возможно, именно этим обусловлены их невысокие импакт-факторы).

По количеству публикаций Россия входит в десятку лидеров, но в основном за счёт статей в отечественных журналах, индексируемых в международных БД. Доля российских публикаций по наукам о Земле достигает 5.13%, что вдвое превышает рекомендованное для всех научных направлений значение. Две трети всех исследований проведены внутри страны, без привлечения зарубежных соисполнителей, что характерно и для других стран-лидеров. Наиболее развитой и конкурентно способной тематикой исследований в России является минералогия, что не соответствует общемировой ситуации: сегодня в мире лидируют геохимия и геофизика. Для более интенсивного продвижения российских публикаций в международные индексирующие системы наиболее перспективным представляется развитие издательского дела и включение всё большего числа отечественных журналов в международные БД цитирований.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Разумова И.К.* Финансирование науки у нас и в мире и что государство получает в ответ: апдейт 2011–2012 // 1-я Международная конференция НЭИКОН о российских и иностранных электронных ресурсах, публикациях и журналах (29 сентября–6 октября 2013 г., Будва, Черногория). <http://conf.neicon.ru/index.php/science/overseas2013/paper/download/42/36> (Дата обращения: 18.04.2014).
2. *Дрыганова Е.В.* Мероприятия по увеличению доли цитируемости российских учёных в международной базе WoS // VII Балтийский образовательный форум “Математическое образование и современный мир” (3–5 октября 2013 г., Калининград). <http://balticeducationforum.ru/presentation/01.pdf> (Дата обращения: 18.04.2014).
3. *Мейлихов Е.З.* Зачем и как писать научные статьи. Научно-техническое руководство. Долгопрудный: Интеллект, 2013.
4. *Мазов Н.А., Гуреев В.Н.* Подготовка публикации к изданию: Информационно-библиографический минимум (по наукам о Земле) / Под ред. акад. Эпова М.И. Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2014.
5. *Kotsemir N.M.* Publication Activity of Russian Researchers in Leading International Scientific Journals // *Acta Naturae*. 2012. V. 4 (2). P. 14–34.
6. *Ivanov V.V., Libkind A.N., Markusova V.A.* Publication activity and research cooperation between higher education institutions and the Russian Academy of Sciences // *Herald of the Russian Academy of Sciences*. 2014. V. 84 (1). P. 28–34.
7. *Romanovskii M. Yu.* Publication activity of natural-science research organizations in Russia and abroad // *Herald of the Russian Academy of Sciences*. 2010. V. 80 (6). P. 475–479.
8. *Pislyakov V., Shukshina E.* Measuring excellence in Russia: Highly cited papers, leading institutions, patterns of national and international collaboration // *Journal of the Association for Information Science and Technology*. 2014.
9. *Geowriting: a guide to writing, editing, and printing in Earth science* / Ed. by R.L. Bates, M.D. Adkins-Helgeson, R.C. Buchanan. American Geological Institute, 2004.
10. *Harzing A.W., Metz I.* Practicing what We Preach The Geographic Diversity of Editorial Boards // *Management International Review*. 2013. V. 53. P. 169–187.
11. *Larsen P.O., von Ins M.* The rate of growth in scientific publication and the decline in coverage provided by Science Citation Index // *Scientometrics*. 2010. V. 84. P. 575–603.
12. *Tenopir C., Mays R., Wu L.* Journal article growth and reading patterns // *New Review of Information Networking*. 2011. V. 16. P. 4–22.
13. *Gureev V.N., Mazov N.A.* Themes of the Publications of an Organization as a Basis for Forming an Objective and Optimal Repertoire of Scientific Periodicals // *Scientific and Technical Information Processing*. 2013. V. 40. № 4.
14. *Gureyev V.N., Mazov N.A.* Information requirements of researchers using bibliometric analyses to identify target journals // *Information Technology and Libraries*. 2013. V. 32. № 4.

ИЗ РАБОЧЕЙ ТЕТРАДИ ИССЛЕДОВАТЕЛЯ

DOI: 10.7868/S0869587315010168

Интенсивное развитие компьютерной лингвистики в последние годы свидетельствует, что лингвистические теории могут быть весьма полезны для решения различных проблем, связанных с компьютерными технологиями. Речь идёт, в частности, об информационном поиске, распознавании сканированного текста или спама. Сами технологии также могут быть полезны для решения чисто лингвистических задач. В предлагаемой вниманию читателей статье это показано на примере компьютерной базы данных “Языки мира”. База создана на основе серии одноимённых монографий, подготавливаемых в отделе типологии и ареальной лингвистики Института языкознания РАН под общей редакцией А.А. Кибрика.

ЧЕМ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МОГУТ ПОМОЧЬ ЛИНГВИСТИЧЕСКОЙ ТИПОЛОГИИ?

В.Д. Соловьёв, А.А. Кибрик

Каждый человеческий язык (коих насчитывается около 7 тыс.) — это комплексная система, состоящая из множества взаимосвязанных элементов и представляющая собой продукт естественной эволюции и человеческого интеллекта. Любой язык заслуживает того, чтобы быть описанным — точно так же, как любой биологический вид. Идея глобального сопоставления языков мира посещала умы с давних пор. Так, Екатерина II инициировала подготовку сравнительного словаря языков и наречий, который впоследствии был собран известным учёным П.С. Палласом. В этом словаре несколько сотен понятий были переведены на несколько сотен языков.



СОЛОВЬЁВ Валерий Дмитриевич — доктор физико-математических наук, профессор, главный научный сотрудник Казанского федерального университета. КИБРИК Андрей Александрович — доктор филологических наук, заведующий отделом типологии и ареальной лингвистики Института языкознания РАН, профессор МГУ им. М.В. Ломоносова.
maki.solovyev@mail.ru; aakibrik@gmail.com

Языки — это не только слова, но и грамматические системы, обеспечивающие возможность коммуникации между людьми. Одна из основных задач лингвистики — *научное* описание естественных человеческих языков. Эта огромная задача осложняется несопоставимостью языков в имеющихся описаниях, что объясняется, по крайней мере, двумя причинами. Во-первых, языки очень различны по своей внутренней организации. Скажем, в европейских языках большую роль играют категории единственного/множественного числа и мужского/женского (иногда также среднего) рода, а в ряде азиатских языков этих категорий нет, зато нужно постоянно выражать социальные отношения между говорящим, слушающим и предметом обсуждения (так называемая категория вежливости). Во-вторых, для разных языков, языковых семей и ареалов исторически сформировались своеобразные традиции, что делает описания несоизмеримыми. Например, глагольные системы семитских языков описываются в терминах “пород”. Этот термин с трудом экстраполируется на другие языки, хотя аналоги (словообразовательные классы) есть во многих из них. В 1970-е годы учёные разных стран задались целью создать формат описания, который позволял бы сравнивать языки между собой.

В 1977 г. Б. Комри и Н. Смит подготовили вопросник [1], на базе которого в дальнейшем были составлены грамматики нескольких десятков языков. В Институте языкознания АН СССР в середине 1970-х годов под руководством В.Н. Ярцевой началась работа над энциклопедией “Языки мира” [2], которая предоставляла единый формат для *единообразного описания* любых языков, включая их общую характеристику, описание фонети-

ки, грамматики и особенностей лексикона. Тома энциклопедии выходят с начала 1990-х годов (рис. 1). Статьи издания создаются по типовым схемам — шаблонам, или вопросникам, которые могут быть применены к любому естественному языку. Это схема для группы языков, основная схема для хорошо изученных языков, краткая схема для малоизученных языков и схема для описания диалектов. Схемы базируются на знаниях из области *лингвистической типологии* — одной из центральных областей лингвистики, исследующей пределы и параметры языкового разнообразия.

С 1993 по 2013 г. опубликовано 20 томов энциклопедии, содержащих более 500 статей о языках и группах языков, распространённых в первую очередь на территориях, географически близких к бывшему СССР, в Европе, Азии (кроме Аравии, Китая и Юго-Восточной Азии), северо-восточной части Африки, на крайнем севере Америки — см. список томов на сайте <http://iling-ran.ru/langworld>. Примерный ареал распространения этих языков представлен на рисунке 2. Общий объём опубликованных томов — около 9 тыс. страниц и около 20 млн. знаков. Это результат труда сотен авторов и редакторов, представляющих Институт языкознания РАН, научные центры России и других стран. На разных этапах подготовки находятся ещё около 10 томов (по ряду пока не охваченных изданием европейских и семитских языков, а также по австроазиатским, андаманским, сино-тибетским и манде языкам).

Работа с инвентарём признаков, используемых в статьях энциклопедии, требует постоянного решения сложной задачи. Нужно выяснить, применимо ли то или иное устоявшееся грамматическое понятие к определённому свойству некоторого языка, иными словами, являются ли два похожих свойства в двух разных языках одним и тем же свойством. Например, подлежащее в русском и английском языках — это одна и та же грамматическая категория, несмотря на ряд различий в свойствах (в русском подлежащее маркируется в первую очередь именительным падежом, в английском — позицией перед глаголом-сказуемым). А вот следует ли подлежащеподобную категорию в филиппинских языках, которая обычно именуется “топик”, отождествлять с подлежащим, или же должна использоваться отдельная категория “топик”, предназначенная специально для этих языков? Сам термин “топик” для разных языков используется по-разному и может означать совершенно разные явления, когда речь идёт о языках Юго-Восточной Азии, Африки или Европы. И наоборот, похожие синтаксические конструкции именуются в разных традициях “изафет”, “сопряжённое состояние”, “вершинное маркирование в посессивной группе”, что создаёт видимость различий при фактическом сход-

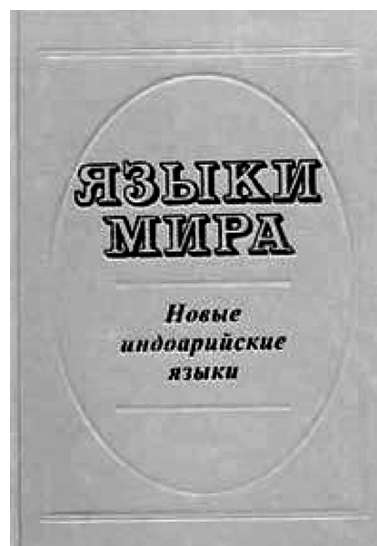


Рис. 1. Обложка одного из томов энциклопедии “Языки мира”

стве. Окончательные ответы на подобного рода вопросы появятся ещё не скоро, но определённые решения приняты, и впервые получены унифицированные описания сотен разноструктурных языков.

Цифровой аналог издания не заставил себя долго ждать. Благодаря усилиям сначала М.А. Журиной, А.И. Новикова и Е.И. Ярославцевой [3], позже Ю.П. Скокана и затем В.Н. Полякова появилась база данных “Языки мира” (БД ЯМ). Отметим, что пока далеко не вся информация, отражённая в одноимённом издании, включена в эту базу. При создании пришлось решать целый ряд новых проблем. В частности, при переносе текстовых описаний из книг в цифровую форму выявилось значительное число не предусмотренных в исходной схеме признаков, которые были добавлены в БД. Приведём признаки из раздела “Морфологический тип языка” (количество точек перед названием маркирует уровень иерархии в системе признаков):

- ..способ соединения морфем в слове
- ..агглютинативные языки
- ..агглютинативные языки с элементами флексии
- ...только в имени
- ...только в глаголе
- ...в основообразовании
- ...только в словоизменении
- ..флексивные языки
- ..флексивные языки с элементами агглютинации
- ...только в имени
- ...только в глаголе
- ...только в словоизменении

...только в словообразовании

...только в отыменном словообразовании.

БД существует в нескольких формах: наиболее современная — программа для ОС Windows (предоставляется разработчиками по запросу), Web-версия, Excel-версия. Для удобства доступа к данным и их использования коллективом разработчиков (его возглавляет В.Н. Поляков) создан специальный программный комплекс, обеспечивающий как базовые функции поиска нужных сведений, так и более продвинутые средства их обработки. Кроме описания грамматик языков, БД ЯМ содержит обширный справочный материал — географический и генеалогический указатели, перевод названий языков и признаков на английский и т.д.

Первые исследования по БД ЯМ приходится на начало 2000-х годов [4], первая докторская диссертация [5] защищена в 2005 г., в 2006 опубликована первая монография [6]. А в 2007 г. в Софии Институтом языкознания РАН проведён первый международный семинар по базе данных и её приложениям.

БД ЯМ — не единственная типологическая база данных. Следует упомянуть базу данных WALS (The World Atlas of Language Structures) [7], созданную в 2005 г. объединённым коллективом типо-

логов разных стран в рамках проекта, координируемого отделом лингвистики Института эволюционной антропологии им. Макса Планка в Лейпциге. Современную версию WALS см. на сайте: <http://wals.info>. WALS содержит описания более 2.5 тыс. языков по 140 параметрам, каждый из которых может принимать несколько значений. Используемые параметры выбраны очень удачно и продуманно и в целом дают представление о варьировании важнейших типологических переменных по языкам мира. Авторы проекта преследовали цель отразить все существующие семьи и ареалы, поэтому охарактеризованные языки равномерно распределяются по территории планеты. Выборка языков различна для каждого параметра. В отдельных случаях она относительно невелика, но для некоторых параметров (например, “базовый порядок слов”) достигает 2 тыс. языков, что даёт картину, по богатству сопоставимую с языковым разнообразием в целом. Однако далеко не каждый язык представлен по всем параметрам, фактически лишь немногие описаны более чем по половине из них.

Таким образом, базы данных ЯМ и WALS обладают различными преимуществами и в этом смысле дополняют друг друга. Первая ограничена

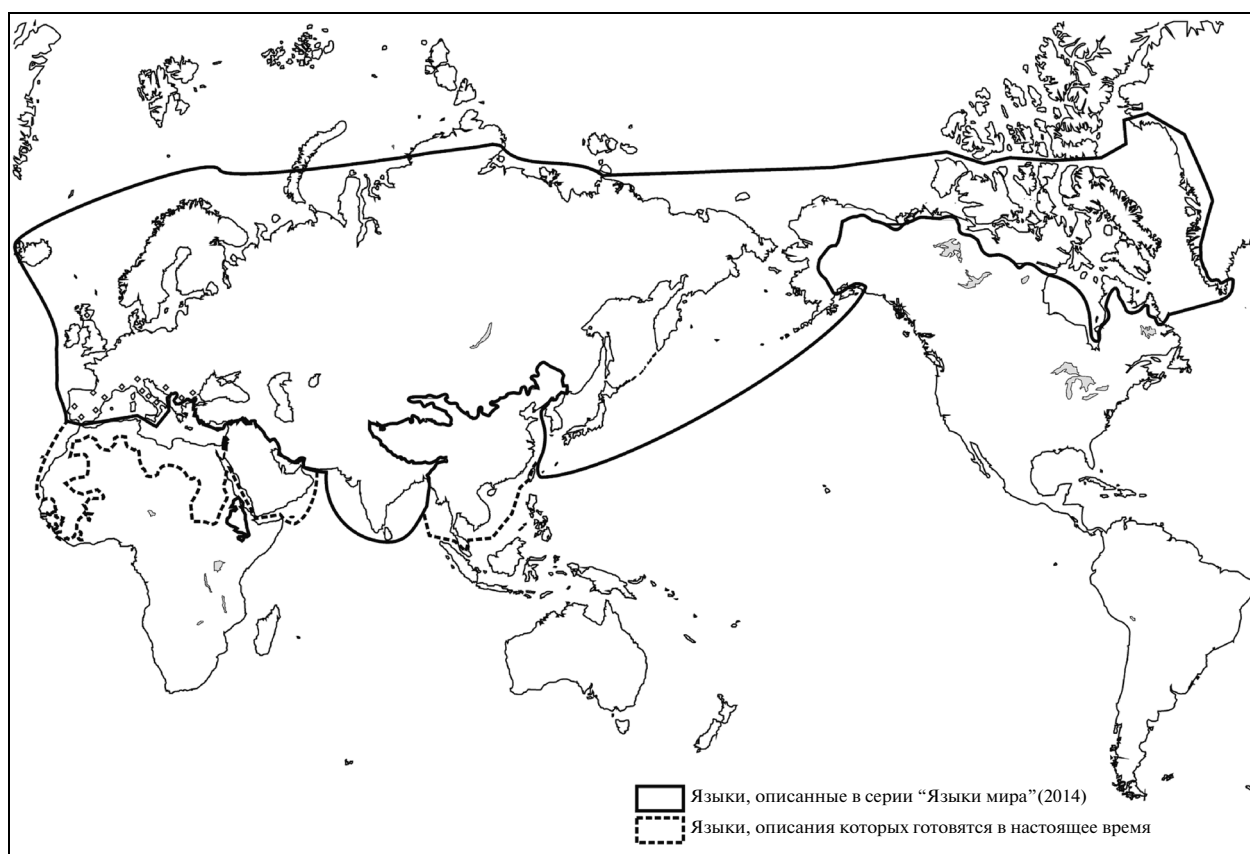


Рис. 2. Ареал, охваченный изданием “Языки мира” (карта Ю.Б. Корякова)

географически, но описывает включённые в неё языки довольно подробно, вторая характеризует языки мира в целом, но лишь выборочно и по ограниченному числу параметров. Это две крупнейших типологические базы данных, причём объём информации в битах в БД ЯМ несколько больше. Существует также несколько десятков специализированных типологических баз данных, посвящённых узким направлениям исследований (см. [8] и [9]).

Современные монографии по типологии уже не обходятся без ссылок на базы данных и использования количественных характеристик. Что полезного можно извлечь из типологических БД? Прежде всего разнообразные числовые данные, которые могут использоваться для количественной типологии языков. Первой признанной серьёзной работой, фактически обозначившей новую область исследований, была монография Дж. Николс [10]. К сожалению, лежащая в её основе база данных недоступна исследователям.

Приведём пример количественных типологических данных, полученных по современным БД и допускающих проверку. Одним из главных и наиболее популярных параметров, по которым в типологии классифицируются языки, является базовый порядок слов, точнее, порядок подлежащего (S), сказуемого (V) и прямого дополнения (O). В таблице 1 приведена статистика встречаемости всех шести возможных порядков слов по БД WALS и ЯМ.

Все порядки слов, кроме первых двух, встречаются редко, причём данные по обоим БД неплохо коррелируют между собой. Но частота порядка SOV много выше в ЯМ, чем в WALS. Согласно WALS, в целом порядки SVO и SOV встречаются с близкой частотой, однако более чем двукратное превосходство порядка слов SOV над SVO в ЯМ вряд ли случайно. Попробуем это объяснить.

Прежде всего стоит отметить, что между WALS и ЯМ есть существенная географическая разница. Если WALS покрывает все регионы мира, то ЯМ — лишь часть Старого Света, в первую очередь Европу и северную часть Азии. В этих ареалах распространены языки уральской семьи, алтайской макросемьи, Кавказа, для которых характерен порядок слов SOV, что и создаёт предпосылки для обозначенной количественной тенденции.

Можно также предположить, что превосходство SOV над SVO в Евразии отражает процессы колонизации земли человеком. Известно, что ареал, отражённый в БД ЯМ, в основном был заселён древними людьми относительно поздно. Возможно, порядок SOV был характерен уже для протоязыков, которые появились в северной части Евразии, когда этот ареал впервые осваивался человеком. Вспомним о гипотезах дальнего языкового родства, таких как “ностратическая” макросемья В.М. Иллич-Свитыча [11]. Для большин-

Таблица 1. Частота различных порядков слов в языках мира, %

Порядок	БД WALS	БД ЯМ	Порядок	БД WALS	БД ЯМ
SVO	35.4	30.0	VOS	1.8	0.7
SOV	41.0	65.0	OSV	0.3	1.1
VSO	6.9	2.5	OVS	0.8	0.7

Примечание: в колонке БД WALS не включён вариант, когда нет доминантного порядка, поэтому сумма составляет менее 100%.

ства языковых семей, входящих в эту гипотетическую макросемью, действительно характерен порядок слов SOV.

Типологические БД позволяют ввести объективную количественную меру типологической близости языков. Проще всего она может быть определена как число признаков, по которым два данных языка совпадают (или, наоборот, различаются). Типологическая близость является отражением двух типов факторов — генеалогического родства языков и заимствования признаков в результате языковых контактов. В таблице 2 приведён фрагмент матрицы типологической близости между языками, рассчитанной с помощью специальной программы Similarities, разработанной В.Н. Поляковым. Числа в таблице означают количество общих признаков в соответствующих языках. Чем меньше число, тем меньше языки похожи друг на друга. Эти данные могут лечь в основу построения типологической классификации языков, основанной не на нескольких признаках (как в существующих классификациях), а на всём множестве грамматических свойств.

Такая попытка предпринята в работе [12], в которой на основе БД WALS сравниваются языки Старого Света. Оказалось, что в типологическом (не географическом!) отношении их можно разбить на две большие группы: африканские и евразийские языки. Исследование [13] по той же методике на материале БД ЯМ позволило выделить следующие кластеры типологически близких языков: “индоевропейский”, “урало-алтайский”, “кавказский” (сюда вошёл кетский язык Западной Сибири), “дальневосточный” (содержащий несколько языков-изолятов) и “афразийский”. Разумеется, это лишь предварительные результаты, требующие дальнейших исследований, прежде всего в методологическом плане. Публикация [13] вызвала дискуссию на страницах журнала “Вестник РГГУ”, в которой, в частности, обсуждался вопрос: где содержится больше информации (в интуитивном смысле) о языке — в его лексике или в грамматике? Видимо, в первом приближении, современные типологические базы данных и списки Сводеша (это стандартный инструмент лексически ориентированной исто-

Таблица 2. Показатели близости между языками: фрагмент матрицы

Язык	Якутский	Уйгурский	Чувашский	Татарский	Итальянский	Белорусский	Польский	Словацкий
Абхазский	1901	1954	1953	1935	1948	1898	1895	1890
Адыгейский	1939	1970	1965	1967	1956	1914	1897	1922
Арабский современный	1890	1921	1910	1928	1943	1923	1914	1927
Башкирский	1987	2006	1979	2015	1926	1908	1907	1916
Бурушаски	1903	1916	1901	1913	1926	1904	1889	1916
Бурятский	1984	2003	1980	1984	1917	1911	1904	1921
Венгерский	1957	1990	1979	1979	1948	1922	1915	1930
Дагурский	1968	1995	1972	1972	1937	1915	1908	1921

рической лингвистики) содержат приблизительно-но равный объём информации.

С помощью типологических баз данных можно дать оценку стабильности типологических признаков. До последнего времени не существовало способов количественно оценить стабильность типологического (грамматического) свойства. Один из основателей современной типологии Дж. Гринберг высказал по этому поводу следующие соображения: “Если некоторый феномен может возникать очень часто и является очень стабильным, он должен быть универсальным или почти универсальным. Если он имеет тенденцию появляться часто и разными способами, но его стабильность низкая, то он должен часто встречаться в языках, причём с относительно равномерным распределением среди языковых семей. Если свойство возникает редко, но является высокостабильным, то такое свойство будет достаточно частотным в глобальном масштабе, но по большей части будет присутствовать в немногих семьях. Если свойство редко возникает и является нестабильным, то оно должно быть вообще не присутствующим в языках или очень редким и распределённым географически и генеалогически случайным образом” [14].

Различные уточнения этой идеи предлагались Дж. Николс [17], С. Вихманном и Э. Холманом [19], Е. Масловой [20] и одним из авторов настоящей статьи [15]. Типологические базы данных позволили получить необходимые оценки частотности признаков. В работах [15, 16] изучалась стабильность наиболее часто рассматриваемых в литературе признаков на основе и БД WALS, и БД ЯМ. Оказалось, что численные оценки стабильности, полученные по этим базам, в высокой степени коррелируют друг с другом, а также с субъективными оценками исследователей. Например, порядок SVO в работах [17] и [18] считается стабильным. Такой же результат и при использовании БД ЯМ. По метрике Вихманна–Холмана [19], стабильность признака оценивается числом

в интервале от –62.8 до 100, причём в интервале от 51.8 до 100 признак трактуется как очень стабильный. Порядок SVO по БД WALS получил оценку стабильности 59.2 (то есть очень стабилен), а по БД ЯМ –62.2, иначе говоря, даже величины оценок близки. Следовательно, эти базы данных как бы верифицируют друг друга, а также поддерживают экспертные оценки. Конечно, такое идеальное согласование получается не всегда. Например, признак “обладать пассивной конструкцией”, который эксперты обычно считают стабильным, по БД ЯМ оказывается стабильным, а по WALS – нестабильным. Возможно, этот признак стабилен для языков региона, охватываемого первой базой, но нестабилен в масштабе всего мира.

Типологические БД предоставляют обширный материал, который может быть использован в ареальных и сравнительно-исторических исследованиях. В ареальной лингвистике существуют понятия “языковые союзы” или “конвергентные зоны”. Это географические области, в которых языки сближаются за счёт заимствований, несмотря на принадлежность к разным генеалогическим группам. Понятие расстояния помогает формализовать исследования языковых союзов. Продемонстрируем это на примере классического балканского языкового союза, предложенного в 1920-е годы знаменитым лингвистом Н.С. Трубецким [21]. На территории Балкан функционируют, в частности, балкано-романские (подгруппа романской группы) и южнославянские (подгруппа славянской группы) языки. Среднее расстояние между ними – число различающихся признаков (так называемое евклидово расстояние, или городская метрика) – равно 237. В то же время среднее расстояние между группами романских и славянских языков в целом – 243. Меньшее грамматическое расстояние между балкано-романскими и южнославянскими языками (на 6 единиц) никак не является следствием боль-

шего родства, но зато может быть объяснено взаимным влиянием языков.

Спорным считается отнесение к балканскому языковому союзу турецкого языка. Если применить ту же методику расчётов, то окажется, что среднее расстояние от турецкого до балканско-романских и южнославянских языков равно 275, а расстояние от турецкого языка до всех славянских и романских — 279. Таким образом, и здесь удаётся найти подтверждение большей языковой близости турецкого языка к балканским (правда, только на 4 единицы), чем следовало бы ожидать исходя из степени родства. Можно сказать, что турецкий язык сделал небольшой шаг в сторону балканского языкового союза.

Мера близости между языками применяется и при изучении вопроса об их родстве. Для построения на основе матрицы расстояний эволюционных деревьев используются специальные филогенетические алгоритмы. Первоначально разработанные в эволюционной биологии, они служат популярным средством изучения эволюции видов живых существ. Рассмотрим этот метод на примере пока ещё не решённой лингвистической проблемы — происхождения юкагирского языка (Восточная Сибирь). По одной гипотезе [22], юкагирский язык состоит в дальнейшем родстве с уральскими языками, по другой — с чукотско-камчатскими [23], а наиболее распространено мнение, что это язык-изолят, не входящий ни в одну семью [24]. Для проверки этих гипотез построим по данным БД ЯМ филогенетическое дерево, взяв из базы все чукотско-камчатские языки и, в целях упрощения рисунка, часть уральских из различных ветвей. Мы рассмотрим следующее множество языков: чукотский, корякский, керекский, ительменский, ненецкий, селькупский, марийский, мокшанский, финский, эстонский, юкагирский. Первые четыре из них относятся к чукотско-камчатским языкам, причём ительменский — к южным, а остальные — к северным. Следующие шесть языков являются уральскими. Ненецкий и селькупский языки принадлежат к самодийской ветви, остальные четыре — к финно-угорской ветви. В рамках последней ветви мокшанский и марийский относятся к волжской группе, а финский и эстонский — к прибалтийско-финской. На рисунке 3 показано дерево, построенное филогенетическим алгоритмом Neighbor Joining (NJ).

Дерево уральских и чукотско-камчатских языков точно соответствует генеалогической классификации, установленной в лингвистике классическим сравнительно-историческим методом, что укрепляет доверие к результатам, получаемым с помощью БД и филогенетических алгоритмов. Юкагирский язык на рисунке 3 не попал ни в ту, ни в другую семью, следовательно, скорее,

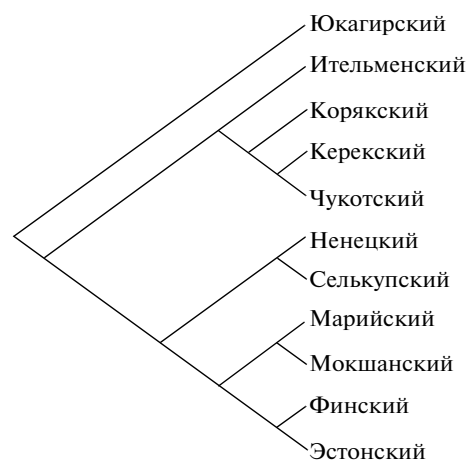


Рис. 3. Дерево эволюции, построенное алгоритмом NJ

поддерживается гипотеза, что это изолят. Разумеется, такой результат не означает окончательного решения проблемы родства юкагирского языка, а служит лишь дополнительным аргументом в пользу одной из точек зрения. В некотором смысле подобное использование типологических БД напоминает метод массового сравнения Дж. Гринберга: в отличие от сравнительно-исторического метода рассматриваются не частные звуковые изменения, а массовые статистические данные. Однако, в отличие от метода Гринберга, основанные на БД подходы объективны и учитывают всю информацию — как удобную, так и неудобную по отношению к исходным гипотезам.

С учётом того, что возможности сравнительно-исторического метода, оперирующего лексико-фонетическими данными, во многом исчерпаны и прогресс в установлении языкового родства существенно замедлился, использование новых грамматических данных и новых алгоритмических методов анализа является весьма перспективным направлением исторической лингвистики. В последние годы на этом пути получен ряд интересных результатов. В то же время пока неясно, как различить унаследованные и заимствованные сходства между языками. Вероятно, именно с этим вопросом связано дальнейшее развитие упомянутых методов.

В заключение подчеркнём ещё раз: лингвистические БД в совокупности со статистическими методами анализа данных позволяют получать весьма объективные, не зависящие от субъективной интуиции исследователя результаты, что сближает лингвистику с естественными науками.

Исследование выполнено в Институте языкознания РАН и Казанском федеральном университете при поддержке гранта РФФИ №13-06-97065.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Comrie B., Smith N.* The Lingua Descriptive Studies Questionnaire. http://www.eva.mpg.de/lingua/tools-at-lingboard/questionnaire/lingua-descriptive_description.php. 1977.
2. Теоретические основы классификации языков мира. Т. 1. М.: Наука, 1980. Т. 2. М.: Наука, 1982.
3. *Журинская М. А., Новиков А. И., Ярославцева Е. И.* Энциклопедическое описание языков. М.: Наука, 1986.
4. *Виноградов В. А., Новиков А. И., Ярославцева Е. И.* База данных “Языки мира” как инструмент лингвистического исследования // Вопросы языкознания. 2003. № 3.
5. *Ярославцева Е. И.* Компьютерная база данных “Языки мира” и её возможные применения. Автореферат д-ра филолог. наук по специальности 10.02.21 — прикладная лингвистика. ИЯз РАН, 2005.
6. *Поляков В. Н., Соловьёв В. Д.* Компьютерные модели и методы в типологии и компаративистике. Казань: КГУ, 2006.
7. *Haspelmath M., Dryer M. S., Gil D., Comrie B. (eds.)* The World Atlas of Language Structures. Oxford: Oxford University Press, 2005.
8. *Everaert M., Musgrave S., Dimitriadis A. (eds.)* The Use of Databases in Cross-Linguistic Studies. Berlin: Mouton de Gruyter, 2009.
9. *Соловьёв В. Д.* Типологические базы данных: перспективы использования // Вопросы языкознания. 2010. № 1.
10. *Nichols J.* Linguistic Diversity in Space and Time. Chicago, London: The University of Chicago Press, 1992.
11. *Иллич-Свитыч В. М.* Опыт сравнения ностратических языков. Сравнительный словарь. Т. 1–3. М.: 1971–1984.
12. *Cysouw M., Comrie B.* How varied typologically are the languages of Africa? // In: Rudie Botha & Chris Knight (eds.). The Cradle of Language. V. 2. Oxford, 2009.
13. *Соловьёв В. Д.* Типологическая схожесть языков как метод изучения языковой эволюции // Вестник РГГУ. 2010. № 16(59)/10.
14. *Greenberg J.* Diachrony, synchrony and language universals // Greenberg J., Ferguson Ch., and Moravcsik E. (eds.). Universals of Human Language. V. III: Word Structure. Stanford: Stanford University Press, 1978. P. 47–82.
15. *Соловьёв В. Д., Фасхутдинов Р. Ф.* Методика оценки стабильности грамматических свойств // Известия РАН. Серия литературы и языка. 2009. № 4.
16. *Polyakov V., Solovyev V., Wichmann S., Belyaev O.* Using WALs and Jazyki mira // Linguistic Typology. 2009. V. 13.
17. *Nichols J.* Diversity and stability in languages // Joseph B. D., Janda R. D. (eds.). The Handbook of Historical Linguistics. Oxford: Oxford University Press; Malden/Oxford/Melbourne/Berlin: Blackwell Publishing, 2003.
18. *Croft W.* Typology and Universals. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.
19. *Wichmann S., Holman E.* Assessing temporal stability for linguistic typological features. München: LIMCOM Europa, 2009. <http://email.eva.mpg.de/~wichmann/WichmannHolmanIniSubmit.pdf>. 2009.
20. *Маслова Е.* Динамика типологических распределений и стабильность языковых типов // Вопросы языкознания. 2004. № 5.
21. *Трубецкой Н. С.* Вавилонская башня и смешение языков // Евразийский временник. Берлин. 1923. № 3.
22. *Николаева И. А., Хелимский Е. А.* Юкагирский язык // Языки мира. Палеоазиатские языки. М.: Индрик, 1997.
23. *Мудрак О. А.* Языковая ситуация в северо-восточной Азии по данным сравнительно-исторического языкознания. starling.rinet.ru/confer/02_Mudrak.ppt
24. Лингвистический энциклопедический словарь. М.: Советская энциклопедия, 1990.

DOI: 10.7868/S0869587315010181

В предлагаемой вниманию читателей статье рассказывается о наиболее актуальных направлениях исследований в области стратосферно-тропосферного динамического взаимодействия, его влияния на климат нашей планеты. Авторы констатируют, что состояние российских исследований в этой сфере не соответствует уровню передовых научных держав. Преодолеть отставание позволит интегрирование национальных исследований в международные программы.

О СТРАТОСФЕРНО-ТРОПОСФЕРНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ

П.Н. Варгин, Е.М. Володин, А.Ю. Карпечко, А.И. Погорельцев

Земная атмосфера представляет собой тонкую плёнку толщиной менее 200 км. Без неё наша планета была бы такой же безжизненной, как другие небесные тела окружающего нас космического пространства.

Атмосферу Земли принято делить на следующие области: самая нижняя до высоты примерно 15–18 км в тропиках, а в средних и высоких широтах 10–12 км — тропосфера. Так как плотность атмосферы уменьшается с высотой, то именно в тропосфере сосредоточена основная масса атмосферы — более 80%. Температура в тропосфере уменьшается примерно на 7 градусов на каждый километр, происходящие в ней динамические процессы, например формирование циклонов, определяют погодные условия на поверхности Земли. Большая часть важнейшего естественного парникового газа — водяного пара — находится в тропосфере. Далее до высот 45–50 км расположена стратосфера, в которой температура с высотой увеличивается из-за нагрева при поглощении озоном солнечного излучения. Получаемое при этом тепло является одним из основных источников энергии для циркуляции стратосферы.

Расположенный в стратосфере озоновый слой защищает человека, животный и растительный мир от опасной части ультрафиолетового спектра солнечного излучения. За стратосферой до высоты примерно 80 км расположена мезосфера, в которой температура с высотой понижается. Следующей и последней областью атмосферы является термосфера, в которой температура быстро растёт

с высотой и может достигать 500–2000 К в зависимости от уровня солнечной активности. Граничные области между тропо-, страто-, мезо- и термосферой принято называть соответственно тропопаузой, стратопазой и мезопазой.

Долгое время считалось, что динамические процессы в тропосфере влияют на формирование погодных условий и климата у поверхности, а роль стратосферы главным образом определяется происходящими в ней радиационными процессами. Однако в 1980–1990-е годы на основе анализа спутниковых наблюдений, теоретических исследований и численного моделирования учёные пришли к выводу о необходимости расширения исследований динамического взаимодействия стратосферы и тропосферы, способного влиять на погодные условия и климат. Это особенно актуально на фоне продолжающегося увеличения концентрации парниковых газов в атмосфере, которое приводит не только к повышению температуры в тропосфере, но и к её снижению в стратосфере, что, в свою очередь, оказывает влияние на циркуляцию стратосферы, включая меридиональную циркуляцию.

В 1992 г. в рамках Всемирной программы исследования климата ООН был организован международный проект “Стратосферно-тропосферные процессы и их роль в климате” (Stratosphere-Troposphere Processes and their Role in Climates — SPARC, <http://www.sparc-climate.org>). Цель проекта — координация программ изучения специалистами разных стран химических и динамиче-

ВАРГИН Павел Николаевич — кандидат физико-математических наук, научный сотрудник Центральной аэрологической обсерватории Росгидромета. ВОЛОДИН Евгений Михайлович — доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник Института вычислительной математики РАН. КАРПЕЧКО Алексей Юрьевич — кандидат физико-математических наук, научный сотрудник Финского метеорологического института г. Хельсинки. ПОГОРЕЛЬЦЕВ Александр Иванович — доктор физико-математических наук, заведующий кафедрой Российского государственного гидрометеорологического университета.
p_vargin@mail.ru; volodin@inm.ras.ru; alexey.karpechko@fmi.fi; apogor@rshu.ru

ских процессов в стратосфере и тропосфере, их взаимосвязи, а также стратосферно-тропосферного обмена, изменения химического состава стратосферы, сравнения и совершенствования реализации динамических и химических процессов стратосферы и тропосферы в климатических моделях. Два раза в год специалистами проекта составляется и бесплатно распространяется в электронном и печатном виде информационный бюллетень о важнейших результатах исследований, прошедших и запланированных конференциях, встречах экспертов и измерительных кампаниях.

Один раз в 4–6 лет проводятся Генеральные ассамблеи СПАРК, последняя из которых (5-я) состоялась в январе 2014 г. в г. Квинстаун, расположенном на Южном острове Новой Зеландии. В работе ассамблеи участвовали около 300 специалистов в области исследования циркуляции и состава средней атмосферы из развитых и развивающихся стран, включая США, Германию, Великобританию, Францию, Италию, Швецию, Финляндию, Японию, Австралию, Новую Зеландию, Россию, Республику Корея, Китай, Индию и Пакистан.

Далее рассказывается о некоторых наиболее актуальных направлениях исследований в области стратосферно-тропосферных взаимодействий и их влиянии на климат, в обсуждении которых на прошедшей ассамблее СПАРК участвовали авторы.

* * *

Из-за особенностей циркуляции внетропической стратосферы её взаимодействие с тропосферой в Северном полушарии ограничено зимним сезоном, продолжающимся обычно с ноября по апрель, когда западный зональный ветер в стратосфере благоприятствует вертикальному распространению планетарных волн из тропосферы в стратосферу. Именно влияние планетарных волн на стратосферную зональную циркуляцию и полярный вихрь, а также изменений его интенсивности на динамические процессы в тропосфере является ключевым элементом взаимодействия тропосферы и стратосферы.

В настоящее время это динамическое взаимодействие активно изучается в ведущих мировых научных центрах США, Великобритании, Германии, Канады, Японии и Китая. Увеличивается число международных научных проектов и публикаций в ведущих научных журналах. Важность исследований в этой области обусловлена необходимостью совершенствования численных моделей, используемых для изучения климата и влияния его изменений на состояние флоры и фауны, хозяйственную деятельность, условия жизни и здоровье населения, а также необходимостью

совершенствования сезонных и многолетних (до 10 лет) прогнозов.

Внезапные стратосферные потепления. Самым ярким примером динамической взаимосвязи тропосферы и стратосферы являются внезапные стратосферные потепления (ВСП), сопровождающиеся быстрым ростом температуры полярной стратосферы (иногда до 70 градусов за несколько дней), наблюдающиеся в Арктике в зимний сезон. Возникновение ВСП связано с распространением планетарных волн из тропосферы в стратосферу и дальнейшим их взаимодействием с зональной циркуляцией. Однако нерегулярные колебания волновой активности, температуры и зонального ветра в верхней стратосфере также могут способствовать возникновению ВСП.

Наиболее сильные ВСП, возникающие в среднем каждую вторую зиму, приводят к изменению направления зонального ветра и повышению температуры в средней стратосфере (на уровне давления 10 гПа или ~32 км) с широтой к северу от 60° с.ш., то есть к формированию аномального меридионального градиента температуры. Именно от возникновения ВСП зависит, насколько активным и изолированным будет стратосферный полярный вихрь в целом за зимний сезон, а это, в свою очередь, определяет, насколько сильным будет разрушение озона в полярной стратосфере.

Как известно, в условиях сильной зональной циркуляции в зимней стратосфере внутри холодного полярного вихря, изолированного от средних широт, могут формироваться полярные стратосферные облака (ПСО), которые участвуют в активации озоноразрушающих соединений и, как следствие, в разрушении озонового слоя. Например, в зимний сезон 2010/11 г. в Арктике ВСП не было, и стратосферный полярный вихрь с низкими температурами и, как следствие, большим количеством образовавшихся ПСО, сохранялся до середины апреля, что привело к рекордному за все годы наблюдений разрушению стратосферного озона. В годы с хорошо выраженными ВСП стратосферный полярный вихрь ослабляется, смещается от полюса или в некоторых случаях разделяется на две части. При этом повышенная температура полярной стратосферы, а иногда и изменивший своё направление с западного на восточный зональный ветер могут сохраняться до наступления весенней перестройки циркуляции стратосферы, как это было, например, весной 2004 г.

В последние годы связанные с ВСП изменения циркуляции стратосферы распространяются не только на средние широты, но и на тропики, где вызванное ВСП усиление меридиональной циркуляции приводит к снижению температуры нижней стратосферы, что уменьшает её влажность. Установлено, что изменения стратосфер-

ного полярного вихря, в том числе обусловленные ВСП, затрагивают тропосферу, где они могут на протяжении последующих двух месяцев оказывать влияние на погодные условия в средних и высоких широтах Северного полушария. Например, анализ метеорологических данных с 1958 по 2009 г. и расчётов климатических моделей показал, что при ослаблении стратосферного полярного вихря в ряде регионов (в том числе в Восточной Сибири) вероятность резких похолоданий увеличивается на 50% [1]. На основе анализа результатов модельного расчёта за 500 лет для доиндустриального периода (до 1750 г.) установлено, что около 40% резких зимних похолоданий на севере Европы объясняется ослаблением стратосферного полярного вихря [2].

Связанные с ВСП возмущения температурно-го режима распространяются до высот мезосферы и термосферы (на высотах 60–90 км), где состав атмосферы во многом определяется солнечным УФ-излучением, кинетикой химических процессов, а также переносом активных газовых компонентов из нижних слоёв, вызванным различными метеорологическими явлениями, среди которых ВСП являются наиболее значимыми.

Несмотря на пристальное внимание учёных к ВСП с момента их открытия более 60 лет назад, до настоящего времени их прогнозирование ограничивается несколькими сутками. Так, американская система анализа GEOS-5 с верхней границей на 0.01 гПа (~80 км) и разрешением по долготе — широте $0.3^\circ \times 0.25^\circ$ предсказала главное ВСП с разделением полярного вихря в январе 2013 г. за пять суток. Иногда, как в январе 2009 г., главное ВСП может произойти при неблагоприятных внешних факторах, к которым относятся фаза квазидвухлетнего колебания (КДК) зонального ветра на экваторе и фаза 11-летнего солнечного цикла (главные ВСП чаще возникают в годы минимума этого цикла и восточной фазы КДК, а в годы максимума — при западной фазе). Актуальным остаётся возможное изменение частоты и времени возникновения ВСП в условиях ожидаемого в ближайшие десятилетия роста концентраций парниковых газов в атмосфере. Представляет интерес изучение особенностей циркуляции тропосферы, а также аномалий температуры поверхности суши и океана в средних и высоких широтах, которые могут способствовать возникновению ВСП.

Актуальность исследования динамических процессов в стратосфере Арктики получила дополнительное подтверждение весной 2011 г., когда в отсутствие ВСП устойчивый стратосферный полярный вихрь с температурой внутри ниже -80°C наблюдался до середины апреля, что привело к образованию значительной области ПСО, на которой в присутствии солнечного света в марте—

апреле усилилась активизация озоноразрушающих соединений. В результате произошло рекордное за все годы наблюдений разрушение стратосферного озона в Арктике, сравнимое с аналогичным процессом в Антарктиде. Интересно, что прежде чем разрушиться, стратосферный полярный вихрь с образовавшейся озонной аномалией наблюдался над Скандинавией вблизи северо-запада России.

Другой актуальной задачей является исследование межгодовой изменчивости сроков наступления финальных потеплений (весенних перестроек) циркуляции стратосферы, которые происходят в Арктике с конца марта до начала мая. Эти перестройки приводят к изменению направления зонального ветра в стратосфере и разрушению стратосферного полярного вихря, а следовательно, определяют период, когда завершается разрушение озона в полярной стратосфере.

Валидация динамических процессов в стратосфере—тропосфере в современных климатических моделях. Глобальные климатические модели являются основным инструментом исследования наблюдаемых и предполагаемых климатических изменений и их последствий. От качества воспроизведения естественной изменчивости динамических процессов атмосферы зависит воспроизведение параметров как современного климата, так и климата в ближайшие десятилетия. Передовые научные группы, занимающиеся моделированием климата, к числу которых относится Институт вычислительной математики РАН, участвуют в проектах по валидации воспроизведения естественной изменчивости, включая динамические процессы в стратосфере и тропосфере. В настоящее время эта работа осуществляется в рамках международного проекта CMIP5 [3]. Показано, что в моделях, где верхняя граница расчётной области расположена достаточно высоко (выше 1 гПа или 56 км), количество ВСП в среднем примерно равно наблюдаемому, в то время как в моделях с низкой верхней границей количество ВСП в среднем занижено почти в 2 раза. В моделях с высокой верхней границей уменьшение скорости зонального ветра в тропосфере и связанный с этим отрицательный индекс арктического колебания имеет место в течение трёх месяцев после ВСП, что соответствует наблюдениям. В моделях с недостаточно высокой верхней границей такое влияние стратосферы на тропосферу прослеживается лишь в течение месяца после ВСП.

Анализ других параметров, характеризующих динамику стратосферы, также показывает, что модели с достаточным количеством уровней в верхней стратосфере в среднем более правильно воспроизводят динамику стратосферы и её влияние на циркуляцию тропосферы. На основе результатов модельных расчётов до 2100 г., получен-

ных в рамках проекта CMIP5, проанализировано возможное влияние изменений динамики стратосферы, в том числе ослабления стратосферного полярного вихря и усиления меридиональной циркуляции стратосферы, на приземный климат в зимний период [4]. Анализ динамики и химии стратосферы в моделях посвящён также проект CCSMVAL, в котором в основном рассматриваются модели динамики и химии атмосферы без интерактивного океана.

Реалистичное воспроизведение стратосферы в моделях циркуляции атмосферы позволяет показывать, например, влияние основной моды изменчивости тропической тропосферы — Эль-Ниньо (Южное колебание, связанное с колебаниями температуры поверхности экваториальной части Тихого океана) — на динамические процессы в тропосфере средних и высоких широт [5].

Стратосферные процессы и совершенствование сезонных прогнозов погоды. Так как релаксационные (подавляющие возмущения) процессы в стратосфере протекают медленно, то возмущения (в первую очередь ВСП), возникнув, сохраняются дольше по сравнению с возмущениями в тропосфере. Таким образом, стратосфера определяет верхние граничные условия для тропосферных процессов, что в некоторых случаях удлиняет предсказуемость погодных условий.

В последние годы на основе анализа данных наблюдений и моделирования показано, что аномалии циркуляции стратосферы, к которым относится изменение силы полярного вихря, вызывают аномалии циркуляции тропосферы, которые достигают приземных уровней примерно за неделю и могут сохраняться там до двух месяцев. Аномалии в тропосфере, как правило, характеризуются меридиональным смещением струйных течений и связанных с ними шторм-треков. За счёт сильно зональной формы такие аномалии называют круговой модой циркуляции внетропических широт Северного полушария или арктической осцилляцией. Её положительная фаза соответствует сильному полярному вихрю в стратосфере и более низкому давлению в полярном регионе по сравнению со средними широтами, а отрицательная фаза — ослабленному (часто в ходе ВСП) стратосферному полярному вихрю и более высокому давлению в тропосфере полярного региона. В последнем случае из-за смещения к экватору и ослабления шторм-треков холодные воздушные массы с сильными осадками проникают дальше на юг Северной Америки и Европы.

Использование процедуры “наджинга” (когда рассчитываемые при моделировании параметры динамики подтягиваются к данным наблюдений) для стратосферы внетропических широт в зимний период позволило добиться улучшения воспроизведения основных мод приземного климата

(арктической осцилляции и северо-атлантического колебания), а также температуры на поверхности и осадков в ряде регионов, особенно в Европе [6]. В настоящее время ряд прогностических центров в мире уже использует в своих прогностических системах подробное описание стратосферы.

Аэрозоли и их влияние на климат. В результате мощных извержений вулканов, выбросы которых распространяются до стратосферы, количество аэрозольных частиц в ней увеличивается и сохраняется до двух лет, в отличие от тропосферы, где эти частицы быстро удаляются с осадками. Как следствие — уменьшается проникновение солнечного излучения к поверхности Земли и снижается её температура. Именно этот механизм был предложен как один из возможных геоинженерных методов снижения скорости роста приземной температуры вследствие увеличения концентрации парниковых газов в атмосфере. Первым подобный способ воздействия на климат предложил академик М.И. Будыко в начале 1970-х годов. Среди многочисленных сомнений относительно применения такого подхода — возможное негативное влияние увеличения количества аэрозолей на стратосферный озон, а также изменение режима осадков в ряде регионов.

Хотя применение этого геоинженерного метода в настоящее время технически нереализуемо, изучение взаимосвязи содержания аэрозольных частиц и параметров приземного климата на циркуляцию стратосферы представляет научный интерес и осуществляется с использованием климатических моделей во многих странах, в том числе и в России.

Тренды температуры стратосферы. Увеличение концентрации парниковых газов приводит к снижению температуры стратосферы. Анализ ракетных, спутниковых и баллонных измерений показывает, что это снижение составляет до 2 градусов за 10 лет в верхней стратосфере и нижней мезосфере. Другим важным процессом, влияющим на температуру стратосферы, является восстановление стратосферного озона, происходящее в результате сокращения выбросов в атмосферу озоноразрушающих веществ. Анализ трендов температуры стратосферы осложнён двумя мощными извержениями вулканов, произошедшими за период спутниковых наблюдений, — Эль Чичон в Мексике в 1982 г. и Пинатубо на Филиппинах в 1991 г. Эти извержения привели к кратковременным (около двух лет) потеплениям тропической стратосферы на 2–3 градуса за счёт поглощения солнечной радиации вулканическим аэрозолем.

Ряд полученных в последние годы результатов моделирования свидетельствует, что вследствие изменения климата в ближайшие десятилетия может усиливаться меридиональная циркуляция

атмосферы (циркуляция Брюера–Добсона), что будет способствовать уменьшению “среднего возраста” малых газовых составляющих атмосферы. Например, озон будет быстрее переноситься из тропического региона, где происходит его основное образование, в средние и высокие широты.

Состав стратосферы и стратосферно-тропосферный обмен. Недавно в США получены результаты анализа данных наблюдений и моделирования, показавшие, что уменьшение содержания важнейшего парникового газа — водяного пара — в нижней стратосфере на 10% начиная с 2000 г. могло компенсировать на ~25% увеличение приземной температуры [7]. Высказано предположение, что наблюдавшийся в 1980–2000 гг. рост влажности в нижней стратосфере примерно на 1% в год, наоборот, мог привести к усилению роста приземной температуры. Причины изменений содержания водяного пара в стратосфере остаются неизвестными.

Установлено, что перенос водяного пара в нижнюю стратосферу из тропосферы в тропиках в зимние сезоны с ВСП в Арктике слабее, чем в зимние сезоны без них. ВСП вызывают выхолаживание тропической стратосферы из-за изменения меридиональной циркуляции и одновременно влияют на тропосферу тропиков, усиливая там конвекцию и режим облачности. В этой связи исследование изменений содержания водяного пара в стратосфере, влияния этих изменений на химические процессы и радиационный баланс атмосферы, а также особенностей переноса водяного пара из тропосферы в стратосферу в настоящее время является одной из важнейших научных задач. К числу других важных задач по-прежнему относится изучение динамики стратосферного озона, которая тесно связана с изменением как температуры стратосферы, так и содержания в стратосфере водяного пара, метана, окислов азота, брома, озоноразрушающих соединений, а также анализ динамических процессов, определяющих метеорологические условия полярной стратосферы и ответственных за возникновение ВСП, и возможного в ближайшие десятилетия усиления меридиональной циркуляции.

Изменение динамики стратосферы и климат Южного полушария. За последние 10 лет получены результаты, свидетельствующие о влиянии разрушения стратосферного озона над Антарктикой на циркуляцию тропосферы и параметры приземного климата. Из-за значительного уменьшения озонового слоя на высотах 12–25 км в Антарктике в сентябре–октябре (которое обычно сильнее, чем в Арктике, за счёт более устойчивого и сильного полярного вихря) температура нижней стратосферы может снижаться на ~10 градусов, что приводит к усилению и смещению в направ-

лении к полюсу струй зонального ветра в тропосфере. Эти процессы влияют на приземный климат не только средних и высоких широт Южного полушария, но и субтропиков, в частности, на режим осадков.

Отметим, что, согласно модельным расчётам, смещению к полюсу струй зонального ветра в тропосфере может способствовать увеличение концентрации парниковых газов в атмосфере. Безусловно, актуальной задачей является изучение этих двух процессов, учитывая предполагаемое в ближайшие десятилетия восстановление озонового слоя и продолжающийся рост концентрации парниковых газов.

* * *

Остановимся кратко на некоторых исследованиях стратосферно-тропосферных взаимодействий, а также на новых методах наблюдений за динамическими процессами и составом стратосферы.

В последние два года расширяется сеть лидарных наблюдений Росгидромета. К настоящему времени лидары, способные измерять параметры атмосферы до высот ~70 км, установлены в городах Обнинске (Калужская область), Санкт-Петербурге, Долгопрудном (Московская область), Ардоне (Северная Осетия–Алания). На основе лидарных наблюдений специалисты НПО “Тайфун” проанализировали распространение гравитационных волн в стратосфере и мезосфере, определили параметры полярных стратосферных облаков в стратосферном вихре, когда он в декабре 2012 г. располагался над европейской территорией России [8]. Кроме того, с использованием лидарных наблюдений и траекторного моделирования проанализированы траектории движения Челябинского метеорита и его аэрозольного следа в феврале 2013 г. В Центральной аэрологической обсерватории (ЦАО) проанализированы лидарные наблюдения распространения над территорией России вулканической пыли при извержении вулкана в Исландии в апреле 2010 г. [9].

После перерыва почти в 15 лет в ЦАО восстанавливается метеорологическое ракетное зондирование средней и верхней атмосферы, разрабатываются новые измерительные приборы для ракетных наблюдений. Хотя такие наблюдения достаточно дорогостоящие, ряд научных задач по исследованию атмосферных процессов может быть решён только на их основе, использование спутниковых или наземных наблюдений не позволяет получить необходимую информацию. Ракетные измерения осуществляются в Европейском союзе и США, а в последние пять лет также в Китае и Бразилии.

Стратосферный полярный вихрь в конце зимнего сезона чаще всего располагается над терри-

торией России, поэтому важное значение имеет мониторинг и анализ вертикального распределения озона с помощью баллонных измерений, осуществляемых в том числе в рамках международного проекта “Match”, а также развитие сети наземных измерений с использованием французских приборов SAOZ, определяющих общее содержание озона и двуокси азота [10]. К настоящему времени такие регулярные измерения проводятся по инициативе ЦАО на озонметрических станциях Росгидромета в Долгопрудном, Мурманске, Жиганске, Салехарде, Анадыре и Иркутске.

Используя возможности уникального российского самолёта-лаборатории М-55 “Геофизика”, способного подниматься на высоту до 20 км и оснащённого российскими и зарубежными измерительными приборами, за последние 15 лет с участием специалистов ЦАО проведено 12 международных кампаний в различных регионах Земли, в ходе которых изучались динамические и химические процессы и состояние озонового слоя в стратосфере Арктики и Антарктики, процессы конвекции и стратосферно-тропосферного обмена в тропиках. Данные наблюдений анализируются в том числе с использованием химико-транспортных моделей. Очередная кампания в рамках европейского проекта “Stratoclim” запланирована на лето 2016 г. и будет посвящена изучению особенностей стратосферно-тропосферного обмена и влияния стратосферных процессов на климат в зоне действия индийского муссона.

В области изучения возможности внесения аэрозольных частиц в стратосферу с целью снижения темпов увеличения температуры у поверхности в России с участием специалистов Института глобального климата и экологии РАН и Росгидромета с использованием климатической модели Института вычислительной математики (ИВМ) РАН и климатической модели Института физики атмосферы РАН проведены исследования возможного влияния на климат этого геоинженерного метода [11, 12, 13, 14].

Специалистами ЦАО более 10 лет назад был разработан оптический высокоточный гигрометр с хорошим быстродействием “Flash”, способный измерять концентрацию водяного пара в стратосфере с высоким разрешением. Российский прибор оказался весьма востребованным и успешно зарекомендовал себя по сравнению с американским и немецким гигрометрами в международных экспериментах по исследованию стратосферы. С его помощью в ходе масштабных измерительных кампаний в Арктике, Антарктике, Австралии, Бразилии, Африке и Европе удалось провести ряд уникальных наблюдений, в результате которых в тропиках обнаружили так называемые ледяные гейзеры, а в Арктике впервые зафиксировали момент формирования ледяного стратосферного

облака. Такие облака играют ключевую роль в весеннем разрушении озона в полярной стратосфере [15, 16].

Кроме того, ЦАО на основе анализа данных наблюдений выявлено влияние волновых цепочек в тропосфере на усиление распространения волновой активности из тропосферы в стратосферу и разделение стратосферного полярного вихря в Арктике и Антарктике в период ВСП [17, 18]. Проведённые модельные расчёты для ВСП в Антарктике в сентябре 2002 г. подтвердили возможность такого механизма.

В Российском государственном гидрометеорологическом университете (Санкт-Петербург) на основе анализа данных реанализа и численного моделирования проведены исследования изменчивости динамических процессов в стратосфере и тропосфере, в том числе изучена климатическая изменчивость сроков весенней перестройки циркуляции стратосферы [19], рассмотрено влияние собственных колебаний атмосферы на частоту возникновения и интенсивность ВСП [20]. Показано, что в последние десятилетия наблюдается существенный рост амплитуды стационарной планетарной волны с зональным волновым числом $m = 1$ в стратосфере, что приводит к усилению нелинейного взаимодействия этой волны со средним потоком и, как следствие, возрастает магнитуда нерегулярных колебаний волновой активности и среднего потока так называемых стратосферных вассилиаций [21]. Сделан вывод, что динамические процессы в стратосфере становятся всё более нерегулярными, и это должно приводить к более частому, а возможно, и более интенсивному развитию аномалий температуры и региональных циркуляционных ячеек в тропосфере.

Специалисты Сибирского регионального научно-исследовательского гидрометеорологического института Росгидромета (Новосибирск) и Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН (Томск), проведя исследование влияния величины осеннего снежного покрова на приземную температуру в Сибири в зимний период и используя данные расчётов климатической модели промежуточной сложности “Planet Simulator”, показали, что наибольшее влияние аномалий величины осеннего снежного покрова проявляется последующей зимой в декабре. Установлено, что данное влияние в значительной степени обусловлено тесным взаимодействием тропосферы и стратосферы [22]. Ранее были проведены модельные исследования роли изменения силы полярного вихря в циркуляции нижней тропосферы [23].

В ИВМ РАН на основе исследования механизмов формирования квазидвухлетних колебаний экваториального ветра в стратосфере создана новая версия климатической модели высокого про-

странственного разрешения, воспроизводящая КДК с характеристиками, близкими к наблюдаемым [24]. Изучены проблемы структурной устойчивости и синхронизации КДК с различными периодическими процессами (годовой ход Солнца, полугодовые колебания экваториального ветра и др.), показана определяющая роль планетарных волн в формировании основного периода цикла и важная роль коротких волн в передаче энергии и синхронизации КДК и полугодового мезосферного цикла [25].

В Гидрометцентре России на основе исследований динамических факторов, влияющих на распространение из тропосферы в стратосферу планетарных волн, показано, что характер циркуляции тропосферы над Таймыром в октябре может являться предвестником преобладающей зимней фазы арктической осцилляции [26].

В Институте физики атмосферы им. А.М. Обухова РАН (ИФА РАН) проведены исследования нелинейных температурных изменений в области мезопаузы на фоне глобальных изменений климата с использованием по спектрометрическим измерениям гидроксильного излучения. Измерения проводились на станции ИФА в Звенигороде (Московская область), которая входит в международную Сеть по обнаружению изменений состава атмосферы (NDACC). В частности, показано, что общее снижение температуры мезопаузы над Звенигородом зимой (когда наблюдаются наиболее сильные межгодовые изменения) с 1960 по 2012 г. составило 35 градусов, причём если с 1960 по 1987 г. линейный тренд оценён в -9.9 градуса за 10 лет, то с 1987 по 2012 г. он в 4 раза меньше, то есть -2.4 градуса за 10 лет [27].

Кроме того, в ИФА РАН с использованием оригинальной методики выполняются многолетние регулярные спектрометрические измерения содержания двуокси азота (NO_2) в стратосфере и тропосфере. Всесторонне исследована изменчивость содержания NO_2 в стратосфере и пограничном слое атмосферы [28], получены оценки многолетних трендов стратосферного содержания NO_2 [29], отмечена значительная отрицательная аномалия стратосферного содержания NO_2 весной 2011 г. над Москвой, вызванная переносом стратосферного воздуха из области арктической озонной “дыры” [30].

С использованием глобальной самосогласованной модели термосферы, ионосферы и протоносферы в Западном отделении Института земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В. Пушкова РАН (Калининград) ведутся исследования отклика термосферы и ионосферы на ВСП. Согласно результатам расчётов и данным наблюдений, во время ВСП отмечается антикорреляция возмущений температуры в мезосфере и нижней термосфере. Впервые пока-

зано, что направленный на запад циркумполярный вихрь на высотах нижней термосферы разрушается во время ВСП и образуется более сложная циркуляционная система. Установлено, что отрицательные глобальные возмущения электронной плотности в ионосфере, наблюдавшиеся со спутников во время ВСП в январе 2008 г., связаны с изменениями температуры и плотности в мезосфере — нижней термосфере. Нагрев термосферы, который происходит во время ВСП, приводит к уменьшению отношения концентраций атомарного кислорода и молекулярного азота ($n(\text{O})/n(\text{N}_2)$) и, соответственно, уменьшению электронной плотности на высотах F области ионосферы в средних широтах [31].

В последние годы на русском языке опубликован ряд учебных пособий и книг, посвящённых изучению циркуляции средней атмосферы. В 2014 г. издано учебное пособие “Общая циркуляция атмосферы” Ю.П. Переведенцева, И.И. Мохова, А.В. Елисеева. В издательстве “Физматлит” в 2011 г. на русском языке вышла книга “Взаимодействие стратосферы и тропосферы”, автор которой — индийский профессор К. Моханакумар, в ней освещены наиболее важные аспекты исследований взаимодействия тропосферы и стратосферы. Подготовлен сборник статей по результатам международной школы-конференции молодых учёных “Enviromis” в Петрозаводске в сентябре 2014 г. по моделированию климата с использованием на удалённом доступе климатической модели ИВМ РАН.

Несмотря на ряд достижений, современное состояние российских исследований стратосферно-тропосферных взаимодействий не может быть охарактеризовано как соответствующее уровню передовых научных держав, в первую очередь США, Великобритании, Германии, Канады, Японии. Интегрирование национальных исследований в международные программы, осуществляемые в рамках СПАРКа, могло бы способствовать развитию этих исследований в России. Для их поддержки на конкурсной основе целесообразно более активно использовать возможность реферирования проектов зарубежными экспертами.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (гранты № 13-05-01007 и № 12-05-0056-а) и РНФ (грант № 14-17-00685).

ЛИТЕРАТУРА

1. Kolstad E., Breiteig T., Scaife A. The association between stratospheric weak polar vortex events and cold air outbreaks in the Northern Hemisphere // Q. J. R. Meteorol. Soc. 2010. V. 136. P. 886–893.
2. Tomassini L., et al. The role of stratosphere-troposphere coupling in the occurrence of extreme winter cold spells over northern Europe // J. Advances in modeling Earth systems. 2012. V. 4. M00A03.

3. *Charlton-Perez A., et al.* On the lack of stratospheric dynamical variability in lowtop versions of the CMIP5 models // *J. Geophys. Res.* 2013. V. 118. P. 2494–2505.
4. *Manzini E., et al.* Northern winter climate change: Assessment of uncertainty in CMIP5 projections related to stratosphere-troposphere coupling // *J. Geophys. Res.* 2014. V. 119. № 13.
5. *Bell C., et al.* Stratospheric Communication of El Niño Teleconnections to European Winter // *J. Climate.* 2009. V. 22. P. 4083–4096.
6. *Douville H.* Stratospheric polar vortex influence on Northern Hemisphere winter climate variability // *Geophys. Res. Lett.* 2009. V. 36. L18703
7. *Solomon S., et al.* Contributions of Stratospheric Water Vapor to Decadal Changes in the Rate of Global Warming // *Science Express.* 2010. V. 327. P. 1219–1223.
8. *Коршунов В.А., Зубачёв Д.С.* Наблюдение полярных стратосферных облаков над г. Обнинск в декабре 2012 г. // *Метеорология и гидрология.* 2014. № 4.
9. *Ганьшин А.В., Лукьянов А.Н., Хаттатов В.У. и др.* Присутствие вулканического пепла над территорией Российской Федерации вследствие извержения вулкана в Исландии 14 апреля 2010 г. по данным модельных расчётов и наблюдений // *Метеорология и гидрология.* 2012. № 9.
10. *Дорохов В.М., Ивлев Г.А., Привалов В.И., Шаламянский А.М.* Техническое оснащение наземной сети станций измерения общего содержания озона в России и перспективы модернизации // *Оптика атмосферы и океана.* 2014. № 3.
11. *Володин Е.М., Кострыкин С.В., Рябошапка А.Г.* Моделирование изменения климата вследствие введения серосодержащих веществ в стратосферу // *Известия РАН. Физика атмосферы и океана.* 2011. № 4.
12. *Izrael Yu.A., Volodin E.M., Kostykin S.V., et al.* The ability of stratospheric climate engineering in stabilizing global mean temperatures and an assessment of possible side effects // *Atmos. Sci. Lett.* 2014. № 2.
13. *Елисеев А.В., Мохов И.И., Карпенко А.А.* Предотвращение глобального потепления с помощью контролируемых эмиссий аэрозолей в стратосфере: глобальные и региональные особенности отклика температуры по расчётам с КМ ИФА РАН // *Оптика атмосферы и океана.* 2009. № 6.
14. *Елисеев А.В., Мохов И.И.* Модельные оценки эффективности ослабления и предотвращения глобального потепления климата в зависимости от сценариев контролируемых аэрозольных эмиссий в стратосферу // *Известия РАН. Физика атмосферы и океана.* 2009. № 2.
15. *Khaykin S., Pommereau J.-P., Korshunov L., et al.* Hydration of the lower stratosphere by ice crystal geysers over land convective systems // *Atmos. Chem. Phys.* 2009. V. 9. P. 2275–2287.
16. *Khaykin S., Engel M., Vömel I., et al.* Arctic stratospheric dehydration – Part 1: Unprecedented observation of vertical redistribution of water // *Atmos. Chem. Phys.* 2013. V. 13. P. 11503–11517.
17. *Peters D., Vargin P., Gabriel A. et al.* Tropospheric forcing of the boreal polar vortex splitting in January 2003 // *Annales Geophys.* 2010. V. 28. P. 1–16.
18. *Vargin P.* Stratospheric polar vortex splitting in December 2009 // *Atmosphere–Ocean.* 2013. <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07055900.2013.851066#.U-tmxoxzbIU>
19. *Savenkova E.N., Kanukhina A.Yu., Pogoreltsev A.I., Merzlyakov E.G.* Variability of the springtime transition date and planetary waves in the stratosphere // *J. Atmos. Solar-Terr. Phys.* 2012. V. 90–91. P. 1–8.
20. *Погорельцев А.И., Савенкова Е.Н., Перцев Н.Н.* Внезапные стратосферные потепления: роль нормальных атмосферных мод // *Геомагнетизм и аэронавигация.* 2014. № 3.
21. *Pogoreltsev A.I., et al.* Variability of Planetary Waves as a Signature of Possible Climatic Changes // *J. Atmos. Solar-Terr. Phys.* 2009. V. 71. P. 1529–1539.
22. *Мартынова Ю.В., Крупчатников В.Н.* Исследование чувствительности приземной температуры в Евразии в зимний период к аномалиям снежного покрова. Роль стратосферы // *Известия РАН. Физика атмосферы и океана.* 2010. № 6.
23. *Боровко И.В., Крупчатников В.Н.* Влияние динамики стратосферного полярного вихря на циркуляцию в нижней тропосфере // *Сибирский журнал вычислительной математики РАН.* 2009. № 2.
24. *Кулямин Д.В., Володин Е.М., Дымников В.П.* Моделирование квазидвухлетних колебаний зонального ветра в экваториальной стратосфере. Часть II. Модели общей циркуляции атмосферы // *Известия РАН. Физика атмосферы и океана.* 2009. № 1.
25. *Кулямин Д.В., Дымников В.П.* Спектральные характеристики квазидвухлетних колебаний экваториального стратосферного ветра и проблема синхронизации // *Известия РАН. Физика атмосферы и океана.* 2010. № 4.
26. *Kryjov V.N.* October circulation precursors of the wintertime Arctic Oscillation // *Inter. J. Climatology.* 2014. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/joc.3968/abstract>
27. *Мохов И.И., Семёнов А.И.* Нелинейные температурные изменения в атмосфере в области мезопазы на фоне глобальных изменений климата в 1960–2012 гг. // *Доклады АН.* 2014. № 5.
28. *Gruzdev A.N., Elokhov A.S.* Variability of stratospheric and tropospheric nitrogen dioxide observed by visible spectrophotometer at Zvenigorod, Russia // *Int. J. Remote Sensing.* 2011. № 11.
29. *Gruzdev A.N.* Latitudinal structure of variations and trends in stratospheric NO₂ // *Int. J. Remote Sensing.* 2009. № 15.
30. *Груздев А.Н., Елохов А.С.* Отрицательная аномалия стратосферного содержания NO₂ над Звенигородом в конце марта – начале апреля 2011 г. // *Доклады АН.* 2012. № 3.
31. *Korenkov Y.N., Klimenko V.V., Klimenko M.V., et al.* The global thermospheric and ionospheric response to the 2008 minor sudden stratospheric warming event // *J. Geophys. Res.* 2012. V. 117. A10309.

DOI: 10.7868/S0869587315010144

В условиях информационного общества многократно возрастает роль интеллектуальной деятельности, которая становится непосредственной производительной силой. Усложнение отношений в сфере интеллектуального труда требует всё более детального регулирования, в том числе на международном уровне. Истории возникновения и развития авторского права посвящена предлагаемая вниманию читателей статья.

СТАНОВЛЕНИЕ ИНСТИТУТА АВТОРСКОГО ПРАВА В ЕВРОПЕЙСКИХ СТРАНАХ

Е.А. Салицкая

В настоящее время институт авторского права действует в подавляющем большинстве государств. В современном международном праве, как и в национальных законодательствах, сложилось достаточно единообразное понимание правовой природы авторского права и основополагающие принципы его регламентации.

В объективном смысле *авторское право* — это совокупность норм, регулирующих правоотношения, которые возникают по поводу результата творческой деятельности. В субъективном смысле оно обозначает возможности, которыми располагает автор по отношению к произведению, обладающему достаточной оригинальностью или индивидуальностью и подпадающему под действие защиты, предоставляемой авторским правом [1, с. 19].

Охраняются литературные, художественные, научные, музыкальные и другие произведения, выраженные в какой-либо объективной форме. Автору таких произведений принадлежат две категории прав: *личные неимущественные* права (моральные права) и *имущественные* права. Личные неимущественные права охраняют связь личности автора с его произведением и призваны обес-

печивать его нематериальные интересы [1, с. 14]. Моральные права охраняются бессрочно. К ним относятся:

- право авторства, то есть право признаваться автором произведения;
- право автора на имя, то есть возможность использовать или разрешать использование произведения под его именем или псевдонимом;
- право обнародовать произведение;
- право на неприкосновенность произведения, то есть его защиту от искажений и сохранение его целостности;
- право на отзыв, то есть возможность отказаться от ранее принятого решения об обнародовании произведения и изъять его из обращения.

Вторую категорию прав составляют имущественные права, которые носят срочный характер — их действие ограничено во времени. Имущественные права заключаются в возможности автора использовать произведение, в том числе с целью извлечения экономической выгоды, и распоряжаться произведением. Использование произведения возможно в различных формах, в частности путём:

- воспроизведения в материальной форме (изготовление экземпляров произведения, запись в память ЭВМ и др.);
- публичного исполнения (демонстрация на конференциях или выставках, живое исполнение, передача в эфир и др.);
- переработки, то есть модификации (перевод, музыкальная аранжировка и др.).

Деление прав автора на личные неимущественные и имущественные является общепринятым в современной юриспруденции и позволяет предоставлять различные режимы их охраны. Однако признание и охрана права на результат



САЛИЦКАЯ Елена Александровна — старший научный сотрудник Российского института экономики, политики и права в научно-технической сфере.
salitskaya@gmail.com

творческого труда существовали не всегда. Тем более долго не была очевидной необходимость выделения авторского права в отдельную категорию: предпринимались попытки свести это новое для своего времени правовое явление к уже известным (в частности, распространить на него принципы вещного права), что принято называть законом конструкционной экономии [2, с. 697]. Однако с течением времени стало очевидным, что права, принадлежащие авторам, не подпадают ни под одну из известных правовых категорий и нуждаются в обособлении и самостоятельном регулировании.

Сегодня, в условиях формирования информационного общества, право интеллектуальной собственности, авторское право в частности, — это одна из важнейших и непрерывно развивающихся областей юриспруденции. Обеспечение надлежащего регулирования правоотношений в этой сфере предполагает анализ и доработку действующих правовых норм. Вместе с тем глубокое понимание правовой природы авторского права невозможно вне изучения истории возникновения и развития этого юридического института.

ЗАРОЖДЕНИЕ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРАВ АВТОРА

В настоящее время авторское право охраняет все произведения науки, литературы и искусства, но следует отметить, что “наиболее раннее развитие и признание в положительных законодательствах получило право на литературные произведения” [3, с. 1].

Первые примеры использования прав, ныне называемых авторскими, встречаются ещё в Древней Греции и Риме в период расцвета искусств, когда получил применение имущественный аспект авторского права. «Мари-Клод Док упоминает комедию Публия Теренция “Евнух”, которая, по признанию Доната, имела столь большой успех, что была продана второй раз и представлена в качестве новой; таким образом, предмет первой продажи было якобы право показа пьесы более чем один раз» [цит. по: 1, с. 27]. Интересно, что уже в то время авторами осознавалось и наличие личных неимущественных прав. М.-К. Док пишет: “Автору предоставлялась возможность принимать решение относительно обнародования своего произведения, а плагиат резко осуждался общественным мнением” [там же].

Таким образом, речь идёт о попытках охраны таких моральных прав автора, как право авторства и право на опубликование произведения, являющихся основополагающими личными правами в современной доктрине авторского права. По словам Г. Михаелидес-Нуарос, есть свидетельства того, что уже 2300 лет назад в Афинской

республике выделялось право на защиту целостности произведения и запрещалось подвергать его изменениям. В 330 г. до н.э. даже был издан закон, в соответствии с которым оригиналы произведений трёх крупных классиков подлежали хранению в официальном архиве, а актёры должны были придерживаться официального текста.

Следует отметить, что точка зрения, в соответствии с которой уже в древнем мире существовали зачатки регулирования прав, сегодня называемых авторскими, разделяется не всеми. Так, по мнению Я.А. Канторовича, древнему миру было совершенно чуждо понятие литературной собственности. “Воззрения древних на авторский труд носили идеальный характер и исключали всякие представления о каком-либо материальном вознаграждении за эстетическое удовольствие, доставляемое произведениями литературы и искусства” [3, с. 3]. Об отсутствии свидетельств использования авторского права в древности говорил и Г.Ф. Шершеневич: “Если греки охотно награждали своих певцов гостеприимным приёмом, то это отношение не даёт ещё основания видеть в нём авторское право, во-первых, потому, что вознаграждение не всегда совпадало с принадлежностью песни самому певцу, наконец потому, что здесь не было исключительного права распространения” [4, с. 75]. По мнению Шершеневича, несмотря на процветание книжной торговли и широкое распространение произведений древних авторов, никаких указаний на авторское право в том значении, которое оно приобрело к концу XIX в., не встречается. Обосновывая свою позицию, Шершеневич пишет, что материальное положение авторов в основном обеспечивалось унаследованными средствами или покровительством представителей богатых и влиятельных кругов.

Точка зрения Шершеневича об отсутствии указаний на существование в древности авторского права наглядно подтверждается приводимым им отрывком из Марциала: “Слух идёт, Фидентин, будто ты, читая мои стихи, выдаёшь их за свои; если ты хочешь оставить их за мной, я пришлю тебе даром; если же ты хочешь, чтобы они были твоими, купи их — они уже не будут моими” [4, с. 76]. Из приведённой цитаты очевидно, что представления Марциала о правах на произведение вступают в прямое противоречие с основополагающими принципами современного авторского права. Если сегодня право авторства безоговорочно считается личным неимущественным правом, в отношении которого невозможна передача или отчуждение, то в представлении римского поэта продажа произведения влечёт за собой признание приобретателя его автором и лишение действительного автора каких бы то ни было прав на него.

В эпоху древности не было предпринято серьёзных попыток закрепить за авторами определённые права или выявить природу этих прав. Однако тот факт, что сложившиеся в то время общественные отношения потребовали использования отдельных механизмов авторского права и заставили самих творцов задуматься о своих правах в отношении произведений, уже свидетельствует о наличии предпосылок для развития соответствующей правовой области. Шершеневич, указывая на несостоятельность попыток некоторых учёных доказать существование авторского права у римлян, в то же время говорит о невозможности отвергать то обстоятельство, что “в римском быту было много условий, благоприятных для возникновения авторского права” [4, с. 77].

В Средние века, когда европейское общество было поголовно безграмотным, средоточием письменной литературы становятся монастыри. К монашескому званию принадлежали такие известные авторы философских произведений, как Фома Аквинский, Герберт Гросвита, Роджер Бэкон и другие. Нужно сказать, что монахам и немногим просвещённым людям эпохи Средневековья была чужда мысль об обладании автором монополии в отношении создаваемых им произведений. Копирование трудов воспринималось как признание их ценности, и авторы не стремились извлекать выгоду из их распространения: “Автор был счастлив тем, что его сочинение переписывали, и был далёк от мысли отстаивать своё исключительное право; в переписывании он видел скорее честь, оказываемую его произведению” [4, с. 82]. Что касается материального обеспечения певцов, то они получали содержание от феодалов и правителей, которые иногда выплачивали весьма щедрое вознаграждение за воспевание их добродетелей. Можно утверждать, что в средневековой Европе, в отличие от Древней Греции и Рима, отсутствовали предпосылки становления института авторского права: авторы не заявляли требований по выплате вознаграждений, книжная торговля была не развита, а общество необразованно и не заинтересовано в интеллектуальном продукте.

СИСТЕМА ПРИВИЛЕГИЙ

На смену Средневековью пришло Возрождение, ставшее новым этапом в развитии творческого труда. Одной из тенденций явилось резкое увеличение спроса на классические произведения. Это обусловило начало массового копирования сочинений (посредством переписывания). Важнейшим стимулом развития книжной торговли стало изобретение Гутенбергом в середине XV в. способа книгопечатания подвижными литерами, которое ознаменовало конец эпохи рукописных книг, длившейся двадцать столетий (с V в.

до н.э. по XV в.н.э.), и позволило наладить массовое и дешёвое производство книг. “Благодаря удивительному изобретению Гутенберга создавалась новая отрасль промышленности и возник новый источник дохода, а вместе с тем явились новые имущественные интересы, нуждавшиеся в правовом освящении” [3, с. 7].

Развитие института авторского права в эту историческую эпоху во многом определялось тем фактом, что в основном публиковались произведения классических авторов. Поскольку последних к тому времени давно не было в живых, имущественный интерес, связанный с изданием и распространением произведений, оказался в руках издателей. С этого момента начинается период в истории развития авторского права, на протяжении которого на первый план выходит охрана материальных интересов издателей.

Взросший спрос на литературные произведения породил многочисленные попытки перепечатки сочинений, изданных владельцами их оригиналов, — *контрафакцию*. Первые издатели, публиковавшие какое-либо сочинение, несли расходы на приобретение рукописи, исправление ошибок и т.д., рассчитывая возместить их за счёт продажи книг. Однако вскоре после выхода книги в свет они сталкивались с убыточной конкуренцией в лице других издателей, использовавших отпечатанный экземпляр для перепечатки и продававших затем книги по более низким ценам, поскольку не несли предварительных расходов. Поэтому возникла необходимость защитить экономические интересы издателей. Инструментом такой защиты стала *выдача привилегий*, предоставлявших монопольное право на издание и продажу печатной продукции.

Мнения учёных относительно того, когда именно была выдана первая привилегия, несколько расходятся. Г.Ф. Шершеневич и И.Г. Табашников указывают в качестве таковой привилегию, выданную Петру Равенскому на сочинение “Phoenix” в 1491 г. [4, с. 189; 5, с. 189]. Д. Липчик пишет, что сохранились документы, подтверждающие, что в 1469 г. привилегии были предоставлены Жану де Спире, основавшему типографию на территории Венецианской республики. В любом случае начало выдачи привилегий на издание произведений относится ко второй половине XV в. Привилегии предоставлялись издателям и книготорговцам на определённый срок, в течение которого иным лицам запрещалось печатать и распространять соответствующее сочинение.

Что касается интересов авторов, то в те времена ещё не поднимался вопрос о принадлежности им исключительного права на опубликование и продажу их трудов. Материальное вознаграждение, получаемое ими, было весьма незначительным: издатели ограничивались разовой выплатой гонорара, после чего признавались владельцами со-

чинения и привилегии на его издание и распространение. Авторам не полагалась никакая часть дохода, получаемого издателями от продажи произведений. Хотя система привилегий, сложившаяся в Европе, была далека от института авторского права в его современном виде, по мнению Липщик, она включала некоторые элементы, характерные для авторского права:

- предоставление на определённый срок исключительного права печати и продажи экземпляров произведений;
- предоставление права преследования в судебном порядке нарушителей и применения к ним принудительных мер (конфискация поддельных экземпляров);
- предоставление права требовать возмещения нанесённого ущерба [1, с. 29].

Во Франции первая привилегия была выдана Людовиком XII в 1507 г. [5, с. 191]. Изначально привилегии могли выдаваться королём, парламентом и университетом, но впоследствии данное полномочие было передано правительству. Интересно, что французская судебная практика относилась отрицательно к самому явлению привилегий, поэтому издатели были лишены в своей деятельности твёрдой юридической основы. В начале XVII в. появляются постановления, обобщающие значение отдельных привилегий. Шершеневич приводит в качестве примера полицейский устав 1610 г., в соответствии с которым книги, напечатанные вопреки привилегиям, подлежат конфискации [4, с. 89]. Условия предоставления и действия привилегий периодически изменялись, отражая попытки власти ввести цензуру и обеспечить равновесие в соблюдении интересов издателей. В то же время материальное положение авторов продолжало зависеть от покровительства богатых и влиятельных лиц, поскольку дохода от своих сочинений они практически не получали.

Старейшая германская привилегия относится к 1501 г. [5, с. 190]. Субъектами, осуществлявшими выдачу привилегий, были императоры, местные князья и города. При этом процесс раздробления Германии сопровождался постепенной утратой значения привилегий, выдаваемых центральной властью, и возрастанием роли местных привилегий. Характерно, что в Германии привилегии являлись инструментом цензуры, так как «привилегия выдавалась по удостоверению безвредности сочинения» [4, с. 92]. Иногда издатель получал привилегию на определённый срок на все печатаемые им произведения, а не только на конкретное сочинение.

В Англии первая привилегия на издание была выдана в 1518 г., однако ещё до изобретения книгопечатания Оксфордский университет пользовался монопольным правом переписки сочинений [4, с. 92]. Таким образом, в Англии имела ме-

сто та же тенденция, что и в континентальной Европе: появившиеся нормы в области авторского права были направлены на защиту интересов издателей, а не авторов.

К середине XVI в. в Европе литература приобрела такую популярность, что правящие круги увидели угрозу в её бесконтрольном распространении. Введение привилегий обеспечивало возможность ограничить круг лиц, занимающихся печатью произведений и их продажей, а следовательно, облегчить контроль за соответствующей деятельностью. Однако если в континентальной Европе выдача привилегий относилась к полномочиям той или иной ветви власти, то Англия пошла по другому пути. В 1557 г. королева Мария предоставила лондонской Компании издателей и книготорговцев (Stationers' Company) монопольное право на издание книг в стране и на цензуру рукописей. Эта корпорация издателей включала ограниченное число членов и имела право самостоятельно определять правила их взаимодействия. Именно право, утверждённое на основании королевской привилегии за «Stationers' Company», получило название *copyright*, сегодня широко используемое для обозначения авторского права. Таким образом, английская политика в области издательского дела опиралась на принцип саморегулирования отношений между издателями посредством создания особой компании, что отличало английский правопорядок от действовавшего на континенте.

НАЧАЛО ДВИЖЕНИЯ ЗА ПРАВА АВТОРОВ

Очевидно, что сложившаяся в Европе система привилегий, направленная исключительно на защиту интересов издателей и несправедливо игнорировавшая права авторов, не могла существовать вечно. В Англии противодействие неоправданным преимуществам, предоставлявшимся корпорации издателей, началось раньше, чем в других странах. В конце XVII в. под влиянием философии и политического учения Дж. Локка оформилось движение в защиту свободы печати и прав авторов, которое было направлено против лондонской Компании издателей и книготорговцев. Результатом общественного недовольства стало принятие 14 марта 1710 г. первого в мире закона об авторском праве, известного как «Статут королевы Анны». Названный закон признал независимое от привилегии исключительное право авторов публиковать сочинения в любом количестве экземпляров. При этом автор мог переуступить исключительное право издателю или книготорговцу, однако действие такой передачи заканчивалось по истечении 14 лет. Англия на 80 лет обогнала Францию в законодательном закреплении независимого характера прав, принадлежащих автору произведения. Несмотря на наличие тако-

го прогрессивного положения, закон 1710 г. обладал рядом серьёзных недостатков. В частности, срок охраны произведения устанавливался продолжительностью всего в 28 лет, после чего оно становилось общественным достоянием. Противоречие указанного положения естественному и вечному характеру авторского права не осталось незамеченным: в 1775 г. парламент признал вечное право на произведения за английскими и шотландскими университетами, осуществлявшими их издание.

К концу XVII в. во французском обществе также назрел протест против предоставляемых издателям преимуществ, которые носили явно чрезмерный характер. Такие общественные настроения явились следствием развития правовой мысли, особенно идеи естественного права, а также увеличения числа образованных и читающих людей. Постепенно представители творческих профессий начали жить независимо от двора, создавались литературные общества, складывался слой интеллигенции. Шершеневич пишет, что в XVIII в. появился “тип литератора как независимого труженика”.

Сложились и экономические предпосылки признания прав авторов. Как указывает Липчик, основную роль здесь играли разногласия между парижскими издателями и книготорговцами, чьи привилегии возобновлялись после истечения срока их действия, и книготорговцами из провинции, которые практически не имели привилегий [1, с. 30]. В ходе рассмотрения судебных споров между провинциальными и столичными издателями и книготорговцами последние ссылались на тот факт, что основанием их прав является не только привилегия, но и факт *приобретения рукописи* у её автора. Так возникла идея, что сочинение принадлежит автору, который путём отчуждения рукописи передаёт все права на неё издателю.

Протест, возникший в обществе в отношении необоснованных привилегий, предоставляемых издателям, сопровождался рядом заметок в печати [4, с. 94]. В этих публикациях обращалось внимание на то, что книготорговцы получают хороший доход от использования привилегий, пренебрегая при этом возложенными на них обязанностями: качество издаваемых книг (используемая бумага, печать) было низким. Отмечалась несправедливость крайне незащищённого положения авторов на фоне процветания издателей.

Представление о том, как трактовалась идея авторского права в рассматриваемый период, можно получить, обратившись к отрывку из брошюры Луи д’Эрикура: “Не привилегии, даруемые королём издателям, делают последних собственниками печатаемых сочинений, но единственно приобретение манускрипта, собственность на который автор переносит на издателя за цену, получаемую им взамен” [цит. по: 4, с. 96]. Однако, по

мнению Шершеневича, авторское право нельзя вывести из права собственности на манускрипт, его объектом является содержание последнего, а не сама исписанная бумага [там же]. Надо сказать, что в соответствии с современным пониманием, авторские права действительно независимы от права собственности на материальный объект, в котором выражено произведение. Очевидно, что, рассматривая в качестве основания возникновения у издателя прав на печатание и распространение произведения договор с автором, Д’Эрикур исходил из ложной посылки, будто бы именно передача права собственности на манускрипт порождает издательские права. Несмотря на это, изложенная им позиция представляется крайне важной: во-первых, была предпринята попытка юридически обосновать права авторов и издателей, во-вторых, на первый план были выдвинуты именно *авторские права*, был подчеркнут производный характер прав, возникающих у издателей.

Д’Эрикур в действительности отстаивал интересы издателей путём замены основания предоставляемых им прав: выдача привилегии сменилась договором с автором об отчуждении рукописи. Однако, невзирая на мотивы, которыми он руководствовался, был совершён существенный шаг в развитии авторского права — выдвижение на первый план прав авторов. Д’Эрикур обозначил их естественный характер в противовес производной природе прав, приобретаемых издателями.

Споры между парижскими и провинциальными издателями, а также вопросы, поднятые в литературе относительно прав авторов, необходимо было разрешить на законодательном уровне. В 1777 г. правительство Людовика XVI издало ряд ордонансов, признавших за автором право на опубликование и продажу произведения. Эти же документы утвердили два самостоятельных вида привилегий: привилегии, выдаваемые авторам, и привилегии, выдаваемые издателям. Первые рассматривались как вознаграждение за труд автора и были бессрочными, вторые — как компенсация издержек издателя и выдавались на определённый срок. Ордонансами признавалась вечность авторского права. Автор и его наследники пользовались вечной привилегией, если не уступали её книгопродавцу; в этом случае действие привилегии ограничивалось жизнью автора [4, с. 100].

Таким образом, французский законодатель установил возможность приобретения привилегии автором произведения, более того, признал, что полученные на её основе права переходят по наследству, что представляется весьма важным шагом в развитии института авторского права. Однако принятые акты обладали и принципиальным недостатком: “Авторское право существовало лишь настолько, насколько было признано специальным законом, привилегией” [там же].

Особое значение имеет декрет, принятый Учредительным собранием Франции в 1793 г. Им признавалась независимость авторского права от привилегии, за авторами литературных и художественных произведений закреплялись исключительные права на их распространение и продажу в течение всей жизни. Принятие декрета, обусловленное свершением буржуазной революции, было весьма прогрессивным шагом, ознаменовавшим независимость права литературной и промышленной собственности от воли суверена (или иного уполномоченного лица). Наследники пользовались исключительным правом в течение десяти лет после смерти автора. Таким образом, в 1793 г. наконец была признана принадлежность имущественных прав на произведение автору *в силу самого факта его создания*, пришло осознание естественного характера принадлежащих автору прав и невозможности их исчерпания при передаче другому лицу права на издание произведения.

Следует заметить, что “Статут королевы Анны” и французские революционные законы имели принципиальное отличие. Будучи во многом обусловленным необходимостью регулирования конкуренции в издательской среде, “Статут...” предусматривал охрану произведения при наличии факта публикации (графического издания работы), с момента осуществления которой и предоставлялась правовая защита. При этом охрана неопубликованных произведений, а также регламентация некоторых личных прав осуществлялась в рамках обычного права (*common law*). Французские же законы, введя термин “литературная и художественная собственность”, сделали автора центральным объектом защиты и связали срок охраны права на произведение с продолжительностью жизни автора. Одновременно во французском законе не было указания на воплощение произведения в материальной форме как на необходимое условие предоставления защиты.

Названные различия представляются важными, поскольку именно они заложили основы двух систем авторского права, существующих и поныне. Липчик пишет: “Англо-американское авторское право (*copyright*) с коммерческой ориентацией, проистекающее из Статута королевы Анны, а также авторское право (*droit d’auteur*) с личностной ориентацией, порождённое декретами Французской революции, служат источником современного законодательства по авторскому праву, причём первое из них — в странах с юридической традицией *common law*, а второе — в странах с континентальной европейской или римской юридической традицией” [1, с. 33].

В Германии развитие авторского права шло медленнее, чем в Англии и Франции. В начале XVIII столетия представители юридического фа-

культета Лейпцигского университета ещё признавали принадлежность прав на произведение лицу, обладающему манускриптом (рукописью), что следует из следующего высказывания: “Книга, всё равно, издаёт ли её автор сам или продаёт её книгопродавцу, есть истинная и законная собственность первого или последнего” [4, с. 103]. Постепенно идея разделения авторского и издательского права охватывает и немецкое общество. Особенно значимыми представляются воззрения юриста И.-С. Пюттера, который писал, что для обоснования института авторского права необходимо прибегнуть к естественному праву. Более того, Пюттер различал в литературном произведении содержание и форму (“учёную и чисто материальную материю”) [5, с. 21], что является важнейшей предпосылкой понимания природы авторского права на литературные произведения в его современном виде. К теме авторского права обращался и великий немецкий философ И. Кант. Он привлёк внимание к важной сущностной характеристике авторского права, указав на невозможность полного его отчуждения в пользу постороннего лица. Как считает Липчик, исследования в области авторского права, проведённые на основе философской концепции Канта, сыграли главную роль в развитии в континентальной Европе идеи о личных неимущественных правах автора [1, с. 33].

ВОЗНИКНОВЕНИЕ ИНСТИТУТА АВТОРСКОГО ПРАВА

XIX столетие характеризуется расцветом литературного творчества. Расширяется круг читающих людей, меняется социальное положение представителей творческих профессий, возникает необходимость обеспечить материальное положение авторов, которое более не может находиться в зависимости от благоволения к ним правителей или богачей.

Среди европейских государств плачевным положением авторского права выделялась Германия, где в отсутствие единого государства защита продолжала предоставляться на уровне местных законов. В попытке изменить сложившуюся ситуацию Германский Союз в 1837 г. принимает постановление, запрещающее перепечатку литературных произведений на территории союзных государств при жизни автора и в течение 10 лет после их издания, а постановлением 1845 г. указанный срок был увеличен до 30 лет. Следует отметить, что наиболее развитым законодательством в области авторского права среди германских государств обладала Пруссия. В 1837 г. здесь был принят самостоятельный закон о литературной собственности. Согласно его положениям перепечатка произведений запрещалась в течение всей жизни автора и 30 лет после его смерти. Кроме того, правительство Пруссии заключило дого-

воры о взаимной защите прав авторов с другими германскими государствами.

На путь расширения охраны авторских прав ещё раньше встало французское правительство, приняв в 1810 г. закон о типографиях и книжной торговле. Согласно этому документу пожизненное право признавалось за автором, а также его вдовой; детям обеспечивалось пользование исключительным правом в течение 20 лет со дня смерти автора. Важно отметить, что во французском законе для обозначения авторского права использовалось выражение “право собственности”. Таким образом, в рассматриваемый период в законодательстве Франции ещё не фигурирует специальный термин для обозначения прав авторов на произведения.

В 1814 г. в Англии авторам было предоставлено исключительное право издания произведения в течение всей жизни. Увеличение срока охраны до семи лет после смерти автора произошло в 1842 г. При этом закон устанавливал: если к моменту истечения семилетнего срока со дня смерти автора не прошло 42 лет с момента первого издания произведения, то исключительное право продолжает действовать до истечения этого периода. Последующее увеличение срока охраны было связано с присоединением Великобритании к Бернской конвенции¹, которое потребовало приведения положений национального закона в соответствие с международными нормами. С этой целью в 1886 г. в Великобритании был издан International Copyright Act.

МЕЖДУНАРОДНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ АВТОРСКОГО ПРАВА

В 1858 г. в Брюсселе прошёл съезд писателей, целью которого было обсуждение желательных изменений законодательства, касающегося авторского и художественного права. Проведение съезда свидетельствует, что к этому времени творческая деятельность приобрела такие масштабы, что необходимость гармонизации правовых норм в области авторского права, действующих в разных государствах, стала очевидной. Подготовительный комитет съезда выделил три существующие системы авторского права: “полного отрицания всякой собственности духовной, безусловного слияния духовной собственности с собственностью на материальные вещи, наконец, признания духовной собственности, имеющей свои отличительные признаки и допускающей только временное пользование” [4, с. 110]. Комитет высказался за использование последней системы. Заявление съезда представляется крайне важным, так

как из него явствует попытка определить правовую природу прав, возникающих у автора. В частности, выделение духовной собственности как имеющей отличительные признаки — предпосылка разделения прав автора на *личные неимущественные* (моральные) и *имущественные*, что характерно для современной доктрины авторского права. По итогам съезда была принята резолюция, основными положениями которой стали:

- предоставление авторам художественных и литературных произведений в течение их жизни исключительного права воспроизведения, продажи, передачи в комиссию произведения, а также передачи права собственности на произведение или права его воспроизведения;
- предоставление пережившему супругу автора аналогичных прав в течение всей его жизни;
- сохранение указанных прав за наследниками автора в течение 50 лет со дня его смерти или смерти супруга.

Международное взаимодействие продолжилось в рамках второго съезда литераторов, проведённого в Париже в 1878 г. Наиболее значительным результатом съезда можно считать постановление о необходимости предоставления каждому литературному произведению всюду такой же защиты, какой оно пользуется на родине.

Надо сказать, что тенденция увеличения срока охраны авторского права в XIX в. получила распространение во всех европейских странах. Наиболее продолжительный срок охраны произведений был установлен правом Испании: согласно Закону 1879 г. о духовной собственности авторское право действовало в течение 80 лет со дня смерти автора. Наименее развитым институт авторского права оставался в Греции, где ему были посвящены лишь две статьи уголовного кодекса 1833 г., запрещающие контрафакцию в течение 15 лет с момента издания сочинения.

Итак, в конце XIX столетия начинается новый этап в развитии защиты прав и интересов авторов — *регламентация охраны авторского права на международном уровне*. Предпосылкой создания международных норм в этой области стал тот факт, что авторам произведений причинялся значительный ущерб вследствие несанкционированного распространения произведений за пределами родины: Бельгия охотно пользовалась французской литературой, а Северо-Американские штаты — английской. Кроме того, интересы авторов нарушались распространением переводов их произведений.

Для разрешения сложившейся ситуации европейские правительства использовали два основных метода: предоставление охраны произведениям иностранных авторов посредством включения соответствующих положений в национальное законодательство на условиях взаимности и заключение

¹ Бернская конвенция по охране литературных и художественных произведений 1886 г. — один из важнейших международных документов в области охраны авторского права.

двусторонних договоров. Однако принимаемые меры оказывались недостаточными: законодательные нормы разных стран не были единообразными, а большое количество международных соглашений не позволяло самим авторам грамотно использовать их положения. Возникла необходимость разработки универсального международного договора в сфере охраны авторских прав в зарубежных государствах. При активной поддержке Виктора Гюго создаётся “Интернациональная ассоциация литературы и искусства”, которая агитировала правительства заключить международную конвенцию в области авторского права. Работа ассоциации не прошла бесследно: 9 сентября 1886 г. при поддержке швейцарского правительства была подписана Бернская конвенция по охране литературных и художественных произведений, которая действует и сегодня. Основные положения, которые содержала её первая редакция, сводятся к следующему:

- предоставление национального режима: авторы — граждане государств, подписавших конвенцию, пользуются в других государствах-участниках такими же правами на свои произведения, как и граждане этих государств;
- возможность осуществления прав, принадлежащих авторам в отношении произведений, только с соблюдением условий и формальностей, предусмотренных отечественными законами;
- срок охраны авторского права не может превышать срока, установленного в законодательстве отечества произведения².

Бернская конвенция неоднократно пересматривалась и дополнялась: в Париже в 1896 г., в Берлине в 1908 г., в Берне в 1914 г., в Риме в 1928 г., в Брюсселе в 1948 г., в Стокгольме в 1967 г. и в Париже в 1971 г. Последние изменения вносились в конвенцию в 1979 г. В результате действующая в настоящее время редакция договора существенно отличается от его первоначального варианта. Если изначально осуществление прав, принадлежащих авторам, ставилось в зависимость от соблюдения формальностей, предусмотренных законодательством страны-отечества произведения, то сейчас одним из принципов конвенции является независимость пользования правами от соблюдения каких-либо формальностей и от самого факта наличия или отсутствия охраны в стране происхождения произведения. Однако сохраняют действие такие основополагающие принципы Бернской конвенции, как предоставление национального режима и невозможность предоставления срока охраны авторского права, превышающего срок, установленный в стране происхождения про-

изведения (если иное не предусмотрено законодательством государства, где истребуется охрана).

Важной особенностью Бернской конвенции является закреплённый в ней принцип так называемой *ретроактивной охраны*, в соответствии с которым охрана должна предоставляться иностранным произведениям вне зависимости от того, были ли они созданы до присоединения страны к конвенции или после.

Некоторые государства, включая Россию и США, изначально не присоединились к Бернской конвенции, поскольку она существенно ограничивает свободу использования произведений зарубежных авторов. Это было невыгодно российским издателям, не привыкшим платить за перевод и издание иностранной литературы, так же как и американским, которые активно публикуют произведения английских авторов. Россия присоединилась к конвенции только в 1995 г., США — в 1989 г., сделав оговорку об отказе предоставлять охрану произведениям иностранных авторов с обратной силой, то есть распространить защиту на произведения, которые были созданы до присоединения к ней.

С течением времени и в связи с отказом ряда государств вступать в Бернский союз возникла необходимость разработки нового, более гибкого договора. Инициаторами создания такого документа стали издательские компании США, а его разработка более трёх лет велась ЮНЕСКО. Результатом стало подписание в 1952 г. в Женеве Всемирной конвенции об авторском праве, которая имела более универсальный характер, чем Бернская: в неё были включены многочисленные отсылки к национальным законодательствам и одновременно было уменьшено число материальных норм. Благодаря большей гибкости Всемирной конвенции присоединившиеся к ней государства могли не вносить значительных изменений в национальное законодательство. В результате участниками конвенции стало большинство государств, в том числе и Россия, присоединившаяся к договору в 1973 г.

Всемирная конвенция об авторском праве так же, как и Бернская, предусматривала предоставление охраны на основе принципа национального режима, но не требовала от участников столь высокого уровня охраны авторских прав, а также допускала возможность установления требований в отношении соблюдения формальностей при предоставлении охраны. Кроме того, в отличие от Бернской, Всемирная конвенция ограничивается охраной исключительно тех произведений, которые вышли в свет после присоединения к ней страны.

Для многих государств Всемирная конвенция об авторском праве являлась переходным этапом на пути присоединения к Бернской конвенции. Учитывая, что положения Всемирной конвенции

² Под отечеством произведения в конвенции понималось место его первого печатания.

не подлежат применению в случаях, когда дело касается охраны произведений, страна происхождения которых участвует в Бернской конвенции, а охрана испрашивается в другой стране-участнице, с течением времени значение Всемирной конвенции об авторском праве значительно снизилось — подавляющее большинство государств вступило в Бернский союз. Всемирная конвенция об авторском праве была пересмотрена в Париже в 1971 г. К парижской редакции Российской Федерация присоединилась в 1995 г.

Следует отметить, что положения Всемирной конвенции предусматривают ряд ограничений прав авторов, в частности закреплены:

- возможность выдачи государствами принудительных лицензий на перевод произведений в целях развития национальной науки, культуры и образования;
- право свободного перевода произведения по истечении семи лет после его выхода в свет.

Таким образом, предусматривая предоставление национального режима, Всемирная конвенция обеспечила охрану произведений в иностранных государствах, одновременно ограничив некоторые права авторов путём введения норм о возможности использования произведений без их разрешения в определённых конвенцией случаях. Именно Всемирная конвенция об авторском праве ввела специальный знак охраны авторского права — символ “С” (авторское право, *copyright*) с указанием обладателя авторского права и года первого выпуска произведения в свет. На территории России режим правовой охраны произведений не зависит от наличия такого знака, но в странах — участницах Всемирной конвенции, где требуется соблюдение формальностей, его наличие является обязательным условием предоставления охраны.

Научно-технологический прогресс обусловил появление различных способов звуко- и видеозаписи, а также распространение радио- и телевизионного вещания. А значит, возникла необходимость отстаивать права лиц, осуществляющих деятельность по производству записей и вещанию. В целях защиты их прав (которые принято называть смежными) в 1961 г. в Риме была подписана Международная конвенция об охране прав исполнителей, изготовителей фонограмм и вещательных организаций. В основе Римской конвенции лежало два принципа: предоставление национального режима и установление минимально допустимого уровня охраны прав. Согласно последнему государство — участник Римской конвенции должно гарантировать, что специально предусмотренные её положениями права будут предоставляться гражданам и юридическим лицам из других государств — участников конвенции. Нормы Римской конвенции не имеют обратной силы.

В целях борьбы с тиражированием и распространением контрафактных экземпляров фонограмм в 1971 г. в Женеве была принята Конвенция об охране интересов производителей фонограмм от незаконного воспроизводства их продукции. Не возлагая на участников обязанность по предоставлению национального режима, конвенция требует охраны интересов производителей в отношении ограниченного перечня действий, связанных с предупреждением и борьбой с контрафакцией.

Новым этапом в истории развития международной охраны авторского права стало принятие в 1996 г. Дипломатической конференцией в Женеве Договора Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС) по авторскому праву. Этот документ существенно усовершенствовал охрану прав на произведения, в первую очередь с учётом изменений, связанных с технологическим прогрессом, в частности появлением цифровой записи и новых средств коммуникации. Договор по авторскому праву готовился ВОИС в развитие положений Бернской конвенции в условиях появления новых технологий, а следовательно, и новых объектов охраны.

В преамбуле договора подчёркивается, что правовая охрана авторских прав напрямую связана со стимулированием литературного и художественного творчества, говорится о необходимости поддержания баланса прав авторов и интересов общества в сфере доступа к информации. Договор ВОИС по авторскому праву стал первым международным документом, содержащим указание на то, что авторско-правовая охрана распространяется исключительно на форму выражения произведения, не охватывая идеи, процессы и методы как таковые. Среди объектов охраны в Договоре ВОИС появились компьютерные программы и компиляции данных (базы данных), которые по подбору и расположению информации представляют собой результат интеллектуального творчества. В целях обеспечения охраны смежных прав с учётом технологических новшеств в том же 1996 г. был принят Договор ВОИС по исполнению и фонограммам.

С середины XX в. в мире наблюдается усиление интеграционных процессов. Эта тенденция затронула и правовую охрану результатов творческой деятельности. Параллельно с универсальными конвенциями заключались региональные международные договоры в сфере охраны авторского права. Так, в 1946 г. в Вашингтоне была принята Межамериканская конвенция об охране авторских прав, разработчики которой стремились максимально детально определить круг правомочий автора и виды подлежащих охране литературных, научных и художественных произведений. Со временем, в связи с участием большинства стран Латинской Америки, а также США во Все-

мирной конвенции об авторском праве, Межамериканская конвенция утратила своё значение [6].

Объединение Европы, образование Европейского союза также затронуло сферу охраны интеллектуальной собственности. Унификация норм в данной области осуществляется в рамках ЕС путём принятия Советом ЕС различных регламентов и директив. Например, важное значение имеет Директива Совета Европейского сообщества 91/250 от 14 мая 1991 г. “О законодательной защите компьютерных программ”, обязывающая государства-члены охранять компьютерные программы как литературные произведения в понимании Бернской конвенции об охране литературных и художественных произведений. В 2001 г. была принята Директива ЕС № 2001/29/ЕС “О гармонизации некоторых аспектов авторского права и смежных прав в информационном обществе”.

После распада СССР интеграционные процессы на его бывшей территории велись в рамках Содружества независимых государств. Необходимость сотрудничества в области правовой охраны интеллектуальной собственности и развития общего информационного пространства была закреплена в Уставе СНГ, принятом в 1993 г. Тогда же, осознавая необходимость взаимной охраны авторских прав, страны-члены СНГ приняли соглашение “О сотрудничестве в области охраны авторского права и смежных прав”. В нём указывается, что уровень предоставляемой охраны должен быть не ниже уровня, установленного Бернской, Всемирной, Женевской и Римской конвенциями. Акцентируется внимание на необходимости сотрудничества в области борьбы с незаконным использованием произведений, решения вопроса об избежании двойного налогообложения авторского гонорара. Кроме того, в рамках СНГ были приняты некоторые специальные соглашения, в частности Соглашение “О сотрудничестве в области кинематографии” 1995 г. и “О сотрудничестве в области книгоиздания, полиграфии и книгораспространения” 1995 г.

Завершая обзор, следует ещё раз подчеркнуть, что начиная со второй половины XX в. основной тенденцией в развитии авторского права стано-

вится регламентация данного института на международном уровне. Заключение международных договоров преследовало главным образом три цели: обеспечение защиты произведений в зарубежных государствах, гармонизацию национальных законодательств разных стран в области авторского права, совершенствование нормативных положений в условиях технического прогресса, сопровождаемого появлением новых объектов охраны и новых средств распространения информации. Осуществлялась международная регламентация как путём принятия универсальных соглашений, так и путём заключения региональных договоров, в частности в рамках интеграционных объединений. Что касается национального права государств, то оно изменялось и совершенствовалось в основном на базе международных актов в целях приведения национального законодательства в соответствие с их положениями и гармонизации законов разных стран.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Липчик Д.* Авторское право и смежные права / Пер. с франц. М.: Ладомир, ЮНЕСКО, 2002.
2. Российское гражданское право: Учебник: В 2 т. Т. I: Общая часть. Вещное право. Наследственное право. Интеллектуальные права. Личные неимущественные права / Отв. ред. Суханов Е.А. М.: Статут, 2013.
3. *Канторович Я.А.* Авторское право на литературные, музыкальные, художественные и фотографические произведения. Петроград: Типография Брокгауза и Ефрона, 1916.
4. *Шершеневич Г.Ф.* Авторское право на литературные произведения. Казань: Типография Императорского университета, 1891.
5. *Табашиников И.Г.* Литературная, музыкальная и художественная собственность с точки зрения науки гражданского права и по постановлениям законодательств: Северной Германии, Австрии, Франции, Англии и России. Т. 1. Литературная собственность, её понятие, история, объект и субъект. СПб.: Типография М.И. Попова, 1878.
6. *Матвеев Ю.Г.* Международные конвенции по авторскому праву. М.: Международные отношения, 1978.

DOI: 10.7868/S0869587315010065

Современный период в развитии отечественной высшей школы можно назвать эпохой перманентных реформ, содержание и смысл которых не всегда очевидны, а результаты зачастую плачевны. Автор публикуемой статьи рассуждает о восприятии реформ преподавательским корпусом, акцентируя внимание на поколенческих различиях.

РЕФОРМА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ: “СВОИ” И “ЧУЖИЕ”

С.М. Климова

В статье на основе анализа ряда характерных для переходных обществ “разрывов” — межпоколенческого, дисциплинарного и перцептивного (ментального) — рассматриваются трудности восприятия современной реформы высшего образования профессорско-преподавательским корпусом вузов.

Мнение о наших особенных проблемах в системе высшего образования, возникших в связи с распадом СССР, мировым кризисом, глобализацией, переходом на рыночные отношения и т.д. [1], безусловно, верно: “Российская модель образования должна основываться именно на российских реалиях: культуре, институтах (в той их части, которая поддерживается массовым поведением людей и организаций) и ресурсах” [2, с. 33]. Но зачастую это лишь общие фразы идеологов реформы высшей школы. Они не только не стремятся сохранить национальную культурную идентичность, но и не в состоянии это сделать из-за противоречия данной посылки самой сути реформы, нацеленной на глобализацию, интернационализацию и маркетинговую ориентацию образования. Трудно найти официальный документ, в котором был бы все-рѐз прописан национальный компонент, где были бы аргументированы вопросы, *почему* мы должны ориентироваться на ту или иную (западную, восточную или американскую) модель образования, *зачем* нужно срочно войти в рейтинг лучших вузов мира, *для чего* читать лекции по-ан-

глийски и печататься на английском языке в высокорейтинговых западных журналах¹.

Попытаемся ответить на эти вопросы, обратившись всё к тому же мировому опыту, ведь в основе большинства реформ высшего образования лежит, как правило, ясно сформулированная национальная идея, отражающая идеологические амбиции государства и вузов, удачно балансирующих между глобализацией и собственной культурной автономией и национальной идентичностью. Это, как нам кажется, первое и самое важное условие успешного реформирования данной сферы. Идея реформирования весьма прозрачна — занять место *мировых лидеров* в области образования (и не только) и диктовать свои образцы остальным. Напомним заявление бывшего ректора Йельского университета Ричарда Левина, одного из авторов концепции глобального университета (GRU): “Наша цель — стать поистине глобальным университетом, то есть воспитывать лидеров и расширять сферы знания не только для США, но и для всего мира” [3]. Другой пример: Гарвардский университет недавно открыл очередную субсидируемую им лабораторию по изучению СПИДа в Дурбане (Южная Африка), а также отделения Гарвардской бизнес-школы в Гонконге и Шанхае (Китай) для продвижения и поддержки бизнес-концепций профессоров китайских вузов. В 2008 г. Гарвард намеревался вложить 100 млн. долл. в расширение своей международной деятельности; в осуществлении этих планов участвует и множество частных компаний [4, р. 34].



КЛИМОВА Светлана Мушаиловна — доктор философских наук, профессор Национального исследовательского университета “Высшая школа экономики”.

sklimova@hse.ru

¹ Эти требования прописаны в указе № 559 от 07.05.2012 и Госпрограмме “Развитие образования до 2020 года”. К этому времени 5–15 ведущих исследовательских университетов с компактными кампусами, обеспечивающими международные стандарты для студентов и профессорско-преподавательского состава, должны войти в первую сотню ведущих мировых вузов. Предполагается, что уже к 2015 г. доля работ российских исследователей в общем количестве публикаций в мировых научных журналах, индексируемых в базе данных “Сеть науки” (Web of Science), вырастет до 2.44%.

Наша цель — также встать в один ряд с лидерами и даже обогнать их в стремлении быть лучшими и наиболее успешными в мировом экономическом, политическом и культурном пространствах. Глобализация никому не оставила шанса сохранить и законсервировать свою систему. Но опыт многих государств показывает, что есть разные способы решения этой проблемы: можно осуществлять крутую ломку своих традиционных институций, а можно плавно и мягко переходить на новые рельсы в жизни страны и в системе образования, учитывая её реалии, менталитет и разрывы, из которых сегодня наиболее очевидны *межпоколенческий* — разрыв между младшим и старшим поколением профессорско-преподавательского состава отечественных вузов, *дисциплинарный* — разрыв между “жесткими” (естественно-научными) и “мягкими” (социальными и гуманитарными) дисциплинами и *перцептивный* — разрыв, который правомерно назвать *ментальным*, определяющим эмоциональный градус отношения преподавателей к реформам. Все три тесно взаимосвязаны, и именно они во многом определяют ситуацию “свои — чужие” по отношению к реформе высшего образования в России.

Разрывы сопровождаются резкой сменой образовательных парадигм [5] — достаточно быстрым исчезновением многих традиционных форм вузовского образования и управления, алармистскими настроениями, порождёнными прежде всего недопониманием и неприятием происходящего, а также бессилием личности (и студента, и преподавателя) перед возникшей угрозой её целостности.

Базовым основанием разрывов являются не *наша* “вековая” отсталость от *них*, не отсутствие достойного финансирования, не необдуманное желание форсированно войти в глобализационные процессы и в маркетинговую высшее образования, но реальное противоречие между действиями людей в области планирования и реализации реформ и их ментальным восприятием разными поколениями преподавателей, которое выступает “последствием” этих действий. Это противоречие наглядно репрезентируется в транзитных (переходных) обществах [6], к каковым сегодня относится и Россия². “Что станет с традиционным опытом общения после появления и распространения новой парадигмы пока неясно. Самое важное понять, как технологии, изменяющие дух времени нашего общества, изменят дух времени нашего образования” [8, р. 10].

Неолиберальная стратегия транзитных стран направлена на быстрейшую маркетинговую [9] всех сторон жизни. Для выполнения этой задачи необходимо “поработать” две цели: как можно

скорее войти в мировое образовательное (рыночное) пространство через реформирование системы образования и сопутствующих институций и изменить менталитет научной общественности и академическую культуру, а также гражданское самосознание в целом.

Остановимся на латентном противостоянии и разрыве ментального характера между двумя поколениями преподавателей, который и выявляет, и обостряет кризис в академической среде. Назовём одно поколение *МЫ* (с условной возрастной “вилкой” 45–65 лет), другое — *Generation ME* — (когорта 35–45-летних)³. *МЫ* — это поколение советских (“из бывших”, как говаривали когда-то) интеллигентов, которые, несмотря на активную борьбу государства со своим коллективистским социалистическим прошлым, продолжают придерживаться идеалов общественного блага, верить в наличие фундаментальных (метафизических) смыслов и ценностей, определяющих не только их собственную жизнедеятельность, но и целеполагающую содержательность государственного менеджмента, исполняют долг и имеют нравственные обязательства перед вузом и своими учениками. В системе высшего образования они до сих пор представляют собой доминирующую производительную силу преподавателей высшей квалификации (доценты, профессора), составляя костяк научно-педагогических кадров. Их ментальность, как и их дискурс, основаны на коллективистских идеалах *МЫ*: коллективном и этически ориентированном сознании и коллективной ответственности общества за новые поколения студентов и аспирантов, духовно-нравственное будущее своей страны и живущих в ней людей.

Происходящие реформы, однако, замешаны на совершенно ином идеологическом и ценностном фундаменте. Идеологами и носителями идей и нового дискурса реформ стало поколение *Generation ME*⁴, призванное как можно скорее расправиться не только с прошлым образованием, но и со способом мышления и дискурсом поколения *МЫ*. Для современных реформаторов человек (личность) как цель не существует даже дискурсивно и уже тем более как деятельное начало, как ансамбль общественных отношений, ориентированный на других, своё общество, на мировоззрение. В их словаре нет понятий служения, любви к родине и прочей “советской риторики”, но есть такие языковые единицы, как: “поставщики и потребители услуг”, “консультанты”, “креативщики”, “проектировщики”, “инвестиции в человеческий капитал”, “социальные и гуманитарные технологии”. Всё это рыночные категории и, соответственно, рыночно ориен-

² Возможно, наши политики и экономисты определяют происходящие процессы по-другому, тогда им будет больше по душе выражение “path-dependent” — “курс зависимости”, введённое Д. Старком в 1992 г. [7].

³ Представленная дифференциация поколений не имеет строго демографически-социологического обоснования; в основе деления лежит, скорее, “качественный уровень” образования, социально-культурная и гражданская позиция.

⁴ По сути, речь идёт о пелевинском *Generation Pe*, которое трансформировалось в *Generation Me*.

тированные идейные клише в обсуждении реформирования высшего образования.

Термин *Generation Me* появился на Западе в 1980-е годы, когда поколение “Я” постепенно стало “смещать фокус внимания с общественного блага и национальных задач на поиск минимизации в уплате налогов и росте индивидуального богатства. Общественное благо сменилось интересами частной жизни” [8, р. 3]. За прошедшие три десятилетия эта тенденция многократно усилилась. Используя данный термин для ситуации разрыва поколений в нашем обществе, внесём коррективу в характеристику *Generation ME*, сообразуясь с нашей исторической ситуацией.

К этому поколению следует отнести людей, рождённых в СССР в закатный период брежневского правления (примерно в середине 70-х годов и позже), закончивших в советское время начальную или среднюю школу и получивших соответствующее воспитание (нравственный импульс), которое было существенно скорректировано в годы их юности, пришедшиеся на перестройку и распад страны, глобальный кризис ценностей основных систем. Важнейшим стал кризис национальной и гражданской идентичности. Пограничная ситуация перестройки открывала для представителей этого поколения большие личностные перспективы, чем для поколения *МЫ*. Молодость, надежды и самоуверенность, жизненная неукоренённость и идеологическая вседозволенность, усиленные элементами ресентиментного (агрессивного) мировосприятия, позволили им стать чрезвычайно мобильными, предприимчивыми, западно ориентированными (в том числе и в собственном образовании), радикально менять стиль жизни, не обременять себя угрызениями совести, “прихватывать” бизнес, разваливать/реформировать все стороны российской жизни, навязывать свои жизненные парадигмы другим поколениям и даже стране в целом. Многие из них уехали, многие остались, но всех их объединяют такие черты, как рационалистическое мировоззрение, эгоцентризм, прагматизм и нравственный релятивизм. Весь мир воспринимается ими как “объект захвата”, необходимый для реализации желаний и жажды обладания. Это неизбежно привело к доминированию новых ментальных, культурных и аксиологических установок, целиком сосредоточенных на своём Эго. Именно *Generation ME* олицетворяет новый общественный менеджмент, возглавляет современные реформы высшего образования и является главным оплотом и надеждой их “успешного внедрения”.

Безусловно, данная межпоколенческая оппозиция — не вульгарно мифологическое “МЫ—ОНИ”; поколенческие субкультуры внутренне дифференцированы. Так, поколение *МЫ* делится на консерваторов и прогрессистов⁵. Первые подраз-

деляются на тип локально информированных коллективистов, которые ориентированы на фрагментарное, в основном “отечественного содержания” знание, давно отстали от науки, плохо понимают новые реалии, особенности новых взаимоотношений, преподают “по старинке”; при этом готовы “отдать себя” вузу, работать на общественных началах, жертвовать временем во имя коллектива, вполне по-семейному относятся к своему профессиональному миру и того же ждут от него. Другой тип — глобально информированные коллективисты. Это подлинные учёные, обладатели фундаментальных знаний, полученных в советской высшей школе. Они пользуются авторитетом в научном сообществе, устанавливают международные связи и научные контакты, являются костяком вуза. Вместе с тем в их мировоззрении сохраняются идеи приоритета коллективного сознания над личностным, то есть ориентация на целеполагание и универсальные смыслы в собственной и вузовской деятельности, моральные принципы и долг, который заставляет работать зачастую бесплатно, терпеть унижения и по колленческое пренебрежение со стороны более молодых менеджеров вузов.

Generation ME по аналогии можно разделить на локально информированных и глобально информированных индивидуалистов. И для тех, и для других важнее всего первенство индивидуальных прав и собственная карьера, а не какие-то общественные обязанности, служение или самопожертвование ради своего вуза или системы. Они нередко возглавляют управленческие структуры если не топ-звена, то в статусе экспертов, помощников, консультантов, бизнес-проектировщиков и т.д. Вуз для них — преимущественно “средство” достижения собственных целей. Разница — в уровне образованности и ориентациях. Локально информированный индивидуалист, как правило, “пересиживает” в вузе время, пока не найдёт лучшей доли, или просто работает как “офисный планктон”, не тратя никаких душевных сил на преподавание. Глобально информированный индивидуалист — это карьерист, человек, нацеленный на вхождение в новый общественный менеджмент [9]. Для научной карьеры он использует не только ресурсы вуза, но и интернет-систему, ищет возможности для расширения контактов с целью самопродвижения и личностного роста. Данная типология, как и любая другая, схематична, но есть признак, по которому мы можем чётко уловить межпоколенческий разрыв, — это быть *своим* или *чужим* реформе высшей школы.

Свои и чужие делятся по отношению к базовым позициям реформы высшего образования. Попробуем выстроить схему дискурсивной оппозиции, противопоставив язык реформаторов — представителей *Generation ME* — языку поколения *МЫ*, используя исключительно дискурс официальных документов и деклараций теоретиков реформы (табл.).

⁵ В данной типологии мы воспользовались аналогичными понятиями “locally informed” и “globally informed” individual/collectivist, описанными в [9].

Generation <i>ME</i>	Поколение <i>MY</i>
<p>Переход на Болонское двухуровневое образование: прикладной бакалавриат (трёхлетнее образование); бакалавриат (четырёхлетнее образование), магистратура; многоступенчатая американская структура: аспирантура, PhD (докторская) степень, постдоковское обучение; непрерывное образование (Lifelong Education)</p> <p>Ориентация на США и Организацию экономического сотрудничества и развития (ОЭСР)</p> <p>Глобализация, международная мобильность, интеграция, англоязычное обучение, приоритет электронного обучения и дистанционных образовательных технологий; приоритет технического компонента над личностным</p> <p>Мультикультурное, интеркультурное, кросс-культурное транснациональное и другие формы образования</p> <p>Типология университетов (приоритеты): университет мирового класса, глобальный исследовательский университет, англо-американский (рыночный тип – Market University), коммерческие вузы; дистанционные (открытые) вузы [8]</p> <p>Размывание отраслевых границ, формирование кластерной (междисциплинарной) системы; неравенство значимости вузов (критерий значимости – степень коммерциализации “продуктов” деятельности)</p> <p>Сращивание вуза с научными структурами; уничтожение классического разделения институциональной и вузовской науки (американский тип)</p> <p>Рыночно ориентированная модель управления. “Вузы конкурируют за студентов и финансовые ресурсы. Университетское руководство видит себя в роли продюсера и предпринимателя, который предлагает научные услуги студентам. По сути, “предпринимательский” университет и связанный с ним принцип корпоративного управления становятся в рамках этой модели доминирующим дискурсом” [11, р. 672]. Знания – лишь товар, инвестиция и стратегический ресурс. Стимулом к развитию являются конкуренция и “качество товара”, а не директивы, законодательные акты или госпланирование</p> <p>Приоритет модели тройной спирали (Triple Helix Model) – участие в патентовании, лицензировании, создании бизнес-инкубаторов и спин-офф-компаний при университетах. Государство способствует внедрению результатов в бизнес, обучению кадров, финансирует науку и образование</p> <p>Ориентация на количественные показатели</p> <p>Рейтингование как мера “качества”: рейтинг как средство борьбы за абитуриентов</p> <p>Доминирование технических наук</p> <p>Прикладные науки, коммерциализация науки</p>	<p>Система: школа–техникум (ПТУ)–вуз; классическое пятилетнее вузовское образование, специалист, аспирантура, докторантура, кандидат наук, доктор наук, профессор, профессионализм</p> <p>Ориентация на советскую систему гособразования</p> <p>Укоренённость в традиции советской школы, интеграция не как заимствование, а как диалог (международные контакты на почве национальных школ), культ национального самосознания; приоритет гуманитарного блока; классические формы занятий: лекции, семинары, собеседования, консультации, экзамены; приоритет личного компонента над техническим</p> <p>Историко-культурное, национальное и интернациональное, духовно-творческое, литературо- и культуро-центричное, диверсификация культуры, межличностное и другие подобные формы образования</p> <p>Дифференциация вузов на классические (универсальные), профильные, отраслевые [10] и педагогические. Классические типы: наполеоновский и гумбольдтовский; знания и саморазвитие как цель; личностное общение и прямая передача знаний от учителя к ученику</p> <p>Дифференциация вузов по отраслям и направлениям: научно-исследовательские, образовательные, отраслевые; равенство социальной значимости вузов для общества</p> <p>Традиционное разделение НИИ и вузов</p> <p>Государственно ориентированное управление – максимальная зависимость вуза от государства. Контроль государства во всех важных пунктах, таких как набор студентов, учебные программы, экзамены. “Государство выступает в роли “опекуна” [12], который активно влияет на внутреннюю политику вуза, особенно на качество, эффективные управленческие и деловые отношения</p> <p>Приоритет национальной системы инноваций: учёные проводят фундаментальные и прикладные исследования, государство их финансирует, промышленность их внедряет и т.д. [13]</p> <p>Ориентация на качественные показатели</p> <p>Научная и педагогическая верифицируемость результатов: укрепление научных традиций и школ</p> <p>Ориентация на гуманитарные науки</p> <p>Фундаментальные науки (естественные и гуманитарные)</p>

Generation <i>ME</i>	Поколение <i>МЫ</i>
Доминирование операциональной модели научной жизни — то, что преподавательский коллектив делает практически	Доминирование нормативной модели — то, что преподавательский коллектив считает нормативным в своей деятельности
Маркетизация образования, гендерное равенство	Образование как общественное достояние и равенство возможностей
Рынок услуг и социальная незащищённость	Госгарантии и социальная защищённость
Идеалы (будущее) на пути создания рыночного образовательного пространства; человек как капитал	Идеалы (прошлое) как укрепление духовно-нравственного личностного образовательного пространства; человек как уникальная личность
Формализация, бюрократизация, технологизация процесса образования, бумаготворчество как цель и средство проверки “качества” знаний; концептуализация понятий с нулевым денотатом; компетентностный подход как псевдонаучный, отсутствие межличностной коммуникации и её замена виртуальным общением как новая форма обучения	Деятельностный подход, личностный подход как доминантный, коммуникативность как потребность в выстраивании диалогического и межличностного пространства творческого сообщения между учащимися и преподавателями, в ходе обсуждения идей и их совместного принятия; гуманитарный компонент как субстанциональная основа образовательного процесса
Онлайн (дистанционное) обучение как псевдообразование и псевдознание; полная замена содержания формой, профессионализма — наличием диплома; переучивание или получение нового знания в практической деятельности (невостребованность полученных знаний на практике); профессорско-преподавательский состав — поставщик услуг, технолог трансфера знаний	Идеализация гумбольдтовской модели университетского образования как самоцели и саморазвития личности; наука самодостаточна и не требует поиска выходов на “рынок” или на коммерциализацию; наука — “башня из слоновой кости”; профессорско-преподавательский состав — неприкасаемая элита

Мы попытались выстроить оппозицию, возникшую в отношении к реформе высшего образования в нашей академической среде, определяемой прежде всего пониманием сути академической культуры и гражданского самосознания разных поколений, причастных к реформе. На наш взгляд, дискурсивное разделение явно или латентно затрагивает противоположное понимание норм, ценностей, убеждений и практических действий профессорско-преподавательского состава вузов в переходный период реформирования не только высшей школы, но и жизни всей страны и общества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дружилов С.А. Реформа высшего образования в России: отрицательный вектор // Человек. 2013. № 5.
2. Волков А.Е., Кузьминов Я.И., Реморенко И.М. и др. Российское образование — 2020: модель образования для инновационной экономики // Вопросы образования. 2008. № 1.
3. Levin R. The Rise of Asia Universities. Speech at the royal society. London, England, 2010. <http://communications.yale.edu/president/speeches/2010/01/31/rise-asia-s-universities> (режим доступа 10.10.2012)
4. Wanhua Ma. The Global Research and the “World-Class” Universities // Institutionalization of World-Class University in Global Competition // The Changing Academy — The Changing Academic Profession in International Comparative Perspective. Ed. Jung Cheol Shin, B. M. Kehm, Dordrecht: Springer Science + Business Media 2013. P. 33–44.
5. Барбер М., Доннелли К., Ризви С. Накануне схода лавин: высшее образование и грядущая революция / Пер. с англ. Микшиной Н. // Вопросы образования. 2013. № 3.
6. Kuzio T. Transition in post-communist states: triple or quadruple? // Politics. 2001. № 21(3). P. 168–177.
7. Stark D. Path dependence and privatization strategies in East Central Europe // Politics and Societies. 1992. № 6.
8. Schejbal D. In Search of a New Paradigm for Higher Education // Innov. High Educ. / DOI 10.1007/s10755-012-9218-z. Springer Science + Business Media, LLC. 2012.
9. Szeleñyi K., Rhoads R.A. Academic culture and citizenship in transitional societies: case studies from China and Hungary // High Education / DOI 10.1007/s10734-013-9614-z. Published online 09 March 2013.
10. Фрумун И., Кузьминов Я., Семёнов Д. Незавершённый переход — от госплана к мастерплану // Отечественные записки. 4(55)-2013. <http://www.strana-oz.ru/2013/4/nezavershenny-perehod-ot-gosplana-k-master-planu> (режим доступа 09.2013).
11. Dobbins M., Knill C., Vögtle E.M. An analytical framework for the cross-country comparison of higher education governance // High Education. Dordrecht etc. 2011. V. 62. № 5.
12. Neave G. Homogenization, integration, and convergence: The Cheshire cats of higher education analysis // Eds. Meek L., Goedegebuure L., Kivinen O., Rinne R. The mockers and the mocked: Comparative perspectives on differentiation, convergence and diversity in higher education. Oxford: Pergamon, 1996.
13. Datta S., Saad M. University and innovation systems: The case of India // Science and public policy. 2011. V. 38. №. 1.

DOI: 10.7868/S0869587315010090

О ЧЁМ ЗАДУМЫВАЕШЬСЯ, ГЛЯДЯ НА ЗЕМЛЮ ИЗ КОСМОСА

В.В. Лебедев

Взгляд из космоса вдохнул жизнь в область знания, казалось бы, уже вычерпанную до дна, — географию. Появилась возможность увидеть Землю со стороны, охватить взором огромные пространства. Этот взгляд дал целостное представление о планете, где водная поверхность — единый океан с сушей, разделённой водой на континенты и острова. Из космоса человек увидел жизнь планеты в единстве с цивилизацией. И это не просто новый ракурс — это иная точка отсчёта, осознание взаимосвязей всего, что есть на планете. Уже накоплен огромный объём материалов космической съёмки Земли с интервалом в десятки лет, в разные времена года, с разных высот, при разных условиях освещённости. Материала вполне достаточно, чтобы выстроить “космическую” географию реального “глобуса” вращающейся Земли, где можно увидеть, как выглядят проливы, океаны, моря, острова, горы и пустыни, малоузнаваемые при переносе взгляда с карты на планету с высоты орбитального полёта.

Наблюдая Землю из космоса, вначале обращаешь взор к местам, которые тебе близки, где ты родился, живёшь, бывал, стараешься увидеть и понять особенности своей страны. И только после двух-трёх месяцев полёта, научившись читать космическую географию, пытаешься разобраться в природных процессах, геологическом строении, изменениях ландшафта, загрязнении природы, развитии стихийных бедствий, начинаешь понимать, что в природе нет ничего случайного, всё живет и развивается по своим законам. Вдруг

замечаешь, что облачность — это не бесформенные массы облаков, она имеет свой рисунок, причём над каждым районом земного шара — особый. Наконец, открываешь для себя, что облачность со своей композицией орнаментов — это карта, и по её рисунку можно даже определить место, над которым летишь.

Если спросить любого человека, как выглядит океан сверху, он ответит: огромное водное пространство. Когда смотришь на воды Мирового океана из космоса, то на водной поверхности видишь мозаику в сплетении узоров, разных по рисунку и цвету, отражающих рельеф дна. Эта картина меняется в зависимости от положения Солнца, прозрачности воды, солёности, взвесей, температуры, течений, которые копируются в рисунке ледяных полей. Благодаря уникальной возможности длительно наблюдать изменение окраски ландшафта, одновременно осеннего с весенним, зимнего с летним на обоих полушариях земного шара, перемещаясь вокруг него с космической скоростью, начинаешь понимать, что это тоже карта и необходимо учиться её читать. Разобравшись в закономерностях изменения растительного покрова, его сезонной окраски с учётом климатических условий, типа поверхности, геологии, можно выявлять новые образования и структуры, аналогичные разведанным месторождениям полезных ископаемых, совершенствовать методику их поиска. Для этого необходимо иметь на борту инструмент привязки наблюдаемых в реальном масштабе времени объектов к географической карте, если они представляют интерес для геологии, метеорологии, океанографии и других областей, включая околоземное пространство, верхнюю атмосферу (полярные сияния, зодиакальный свет и т.д.) с целью формирования тематических слоёв. Такая бортовая геоинформационная система с банком геопространственных данных откроет обширный пласт для исследований в области космической географии.

Из космоса чувствуешь себя частью мира, который наблюдаешь. Вид Земли оказывает сильное эмоциональное и эстетическое воздействие. Незабываемые ощущения вызывают смена красок



ЛЕБЕДЕВ Валентин Витальевич — член-корреспондент РАН, директор Научного геоинформационного центра РАН, космонавт.
ngic@yandex.ru

космических зорь, перемещение линии раздела между светом и тенью — терминатора. Это настолько затягивает и гипнотизирует, что наступает душевная лёгкость, и воздействие только усиливается с глубиной понимания наблюдаемой картины. Только отсюда можно увидеть, как по Земле скользит огромный солнечный зайчик, высвечивая реки и озёра, острова в океане с игрой бликов от косых солнечных лучей в окнах зданий больших городов. Амазонка предстаёт как громадный пятнистый питон в речных плёсах, а голубая поверхность океана усеяна рисовыми зёрнами — от гребней волн, вызванных штормовым ветром.

Когда смотришь на горизонт Земли, поражает, насколько тонок слой атмосферы, обеспечивающий жизнь нашей планеты. Представьте метровой глобус, опоясанный голубой нитью в несколько миллиметров, и сразу станет понятна хрупкость жизни на Земле. Если не беречь этот слой совместными усилиями, его легко разрушить. Наша планета — живое существо, оазис во Вселенной и, насколько известно, пока единственный. Она дышит, у неё свои лёгкие — это бескрайние леса Сибири и Амазонии.

Возможность посмотреть на Землю со стороны сегодня есть не только у космонавтов: накоплено достаточно видеоматериала, фото- и киносъёмки с результатами их тематической обработки: выявленных геологических структур, рельефа, границ разных типов поверхности, ландшафта, снежного покрова и т.д. Географические карты дают застывшее, схематическое представление о Земле, а космическая информация образна, динамична, лучше усваивается и запоминается. Географические названия и объекты, научные термины, часто непривычно звучащие, наполняются смыслом, историческим содержанием, становятся наглядными. Однако в школах продолжают изучать Землю и её географию только по картам. Богатейшие архивные материалы из космоса широко не используются, и поэтому многие плохо представляют себе нашу планету. Нередко высокообразованные в своей области люди теряются, когда их спросишь о любом месте на Земле, например, где находится Магелланов пролив, остров Тасмания, то или иное море. Это, видимо, связано с тем, что сегодня легче путешествовать по миру, и география уже не так интересна. Вспоминается Фонвизин: “Зачем учить географию, когда есть извозчики?”.

Но разве можно без географической культуры иметь современное мировоззрение, разбираться в экономике, политике, межгосударственных отношениях, не говоря уже о сложных связях внутри неразрывного единства биосферы, атмосферы, гидросферы?

Термин “космическая география” определяет объединённую общей задачей и идеей совокупность данных о нашей планете, полученных из космоса. Но сегодня её содержание сужено до

“космического ландшафтоведения”, “полигонных исследований”, “космической информатики”, где всё сводится к дистанционному зондированию Земли, тематическому дешифрированию космоснимков и повышению качества технологии их обработки.

Исходя из потребностей времени, перед космической географией необходимо ставить более глубокие и многогранные задачи. Она должна стать научным направлением, способствующим формированию планетарно-космического мышления, подчинённого идее познания и утверждения нашего существования в качестве одного народа одной планеты — единого организма, объединённого поиском общего будущего в гармонии с природой [1–5].

В космической географии, опираясь на знания, наработанные географией за века, следует обратить особое внимание на роль человека в преобразовании Земли, на выявление связей в системе Земля—Человек—Общество. Через “взгляд за горизонт планеты”, привлекая знания о Солнечной системе, галактиках, Вселенной, необходимо расширить границы географии до влияния на жизнь нашей планеты космогенных факторов, таких как падение астероидов, комет, солнечная активность, призывая человечество к ответственности за воздействие космической техники на окружающую природную среду и околоземное космическое пространство [3, 6, 7].

При изучении космической географии необходимо активно применять современные технологии: ресурсы всемирной сети Интернет, эффекты трёхмерности и анимации, мультимедийные средства, виртуальные геоизображения и др. Создав на основе космических снимков трёхмерную модель Земли, можно “полетать” над изучаемой территорией, исследовать её природные особенности, экологическую обстановку, специфику хозяйственной деятельности, на “живых” конкретных примерах учить искать решения в сложных ситуациях, чтобы предвидеть их возможные природные и техногенные последствия.

В настоящее время наметился переход от детальной съёмки тех или иных территорий к систематической сплошной съёмке всей земной поверхности, чтобы устранить неодинаковую детализацию и/или разновременность данных в покрытиях соседних территорий и обеспечить регулярную обновляемость снимков. В результате земной шар предстанет в виде цифрового глобуса с высоким пространственным разрешением и точным позиционированием данных.

Переход от географической карты к фото- и видеоматериалам космической съёмки позволяет по-иному воспринимать географические объекты. Осознаётся условность деления пространства Земли на океаны и моря, континенты и государства. Без этого идеи разобщения народов прони-

кают в сознание уже со школьной скамьи, тем более что одни и те же географические объекты у разных народов подчас имеют разные названия, а географические и государственные границы являются предметом нескончаемых споров. Так, географы расходятся во взглядах о границах между Атлантикой и Северным Ледовитым океаном, Северной и Южной Америкой. Океаническое течение у тихоокеанских берегов Чили и Перу большинство исследователей называют Гумбольдовым, а в наших учебниках географии оно именуется Перуанским. На корейских и китайских картах мы не найдём Японского моря, его называют нейтрально — Восточным.

Сложно обнаружить истину в споре о границе между Европой и Азией. Считается, что она проходит по Уральским горам, но Птолемей проводил её по реке Танаис (древнее название реки Дон), а за рубежом до распада Советского Союза полагали, что все территории за западной границей СССР относятся к Азии. Д.И. Менделеев и А. Гумбольдт, будто глядя на космический снимок Евразии, были уверены, что она едина и неделима. О государственных границах, принадлежности территорий спорят Китай и Япония, Индия и Пакистан, Армения и Азербайджан, Турция и многие другие страны с аргументами, обращёнными в прошлое, и конца этим спорам не видно.

Помимо всего прочего, перед космической географией стоит задача выработки общего языка и названий в едином научно-информационном пространстве, как в математике, физике, астрономии, где существует единый язык терминов, названий объектов, и этими вопросами занимаются специально созданные терминологические комитеты. Например, у астрономов всех стран приняты древнегреческие названия созвездий и звёзд, чтобы избежать путаницы.

Использование в географии наглядных и выразительных материалов космической съёмки будет способствовать углублённому изучению Земли, выяснению генезиса различных процессов и явлений. Систематизация и обобщение тематических рядов космоснимков и видеоматериалов позволит подтвердить известные и, возможно, обнаружить новые закономерности природных феноменов. Снимки-эталонные определённых природных и техногенных процессов могут служить ярким и убедительным обучающим материалом, а также инструментом проведения исследований для решения научных и прикладных задач в области наук о Земле. Например, можно создать карты облачности, характерной для определённых территорий, связанной с процессами на Земле и особенностями геологического строения; ландшафтные карты с сезонной динамикой изменения границ природных зон, перемещения “фронта осени”, снежного покрова; карты, где выделены районы, в которых развиваются опасные природно-техногенные процессы — паводки, наводнения, пыльные бури, оползни, пожары.

В школах и институтах, создав экспериментальные лаборатории космической географии, можно будет решать конкретные задачи, актуальные для данного региона, а также для интересных в научном плане районов Земли. Речь идёт, в частности, о межгосударственных природных заповедниках, которых на карте мира уже сотни: бразильско-уругвайский “Игуасу”, российско-финляндский “Дружба”, польско-украинский “Западное Полесье”, российско-китайско-монгольский “Убсу-Нур” и другие, где осуществляются совместное планирование, регулирование и управление геоэкосистемами.

Непрерывно обновляющаяся информация на базе космических наблюдений даёт возможность изучать объекты и явления в динамике, усиливая тем самым интерес к знаниям о Земле. Используя разновременные ряды космических материалов, можно моделировать изменение как малоизученных, так и хорошо известных территорий на историческом отрезке времени в десятки и сотни лет.

Благодаря космической географии можно наложить исторический материал на видеосюжеты и получить сведения о мореплавателях, землепроходцах, их маршрутах и открытиях, о том, откуда произошли названия проливов, островов, морей, пустынь, вулканов, ледников, о циклонах, цунами, тайфунах, песчаных бурях, полярных сияниях. Такая география с привязкой к реальной картине мира, в красках, динамике событий и явлений запомнится на всю жизнь. Например, на снимках южной части Месопотамской низменности видны реки Тигр и Евфрат, которые после слияния несут свои воды в Персидский залив по руслу молодой реки Шатт-эль-Араб (“Река арабов”). Исторические документы свидетельствуют, что до V в. н.э. такой реки не существовало, а Тигр и Евфрат впадали в Персидский залив, не сливаясь, имели отдельные устья. Но интенсивное земледелие в долинах этих рек привело к усилению эрозии почвы, выносу и переотложению в низовьях твёрдого материала. Произошло наращивание общей дельты, и, как следствие, образовалась обширная дельтовая равнина, за счёт чего суша выдвинулась в Персидский залив. Этот процесс продолжается и по сей день — дельта выдвигается на 1–4 км за столетие, поэтому можно ожидать, что воды Персидского залива будут отступать и дальше.

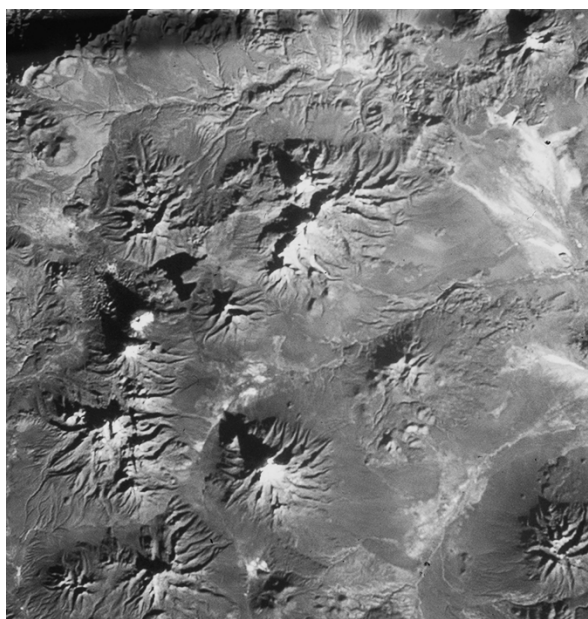
Рассматривая космические снимки Центральной Азии, мы без труда обнаруживаем, что озёра Байкал и монгольское Хубсу-Гул, называемое “младшим братом” Байкала, имеют видимую связь через соединяющий их выраженный в рельефе тектонический разлом, и становится понятной гипотеза об их общей “судьбе”. Если сложный процесс раздвижения плит литосферы сохранится, то через несколько миллионов лет (по геологическим меркам — это мгновение) озёра сольются в единый бассейн зарождающегося Байкальского озера-моря.



Атолл в Индийском океане



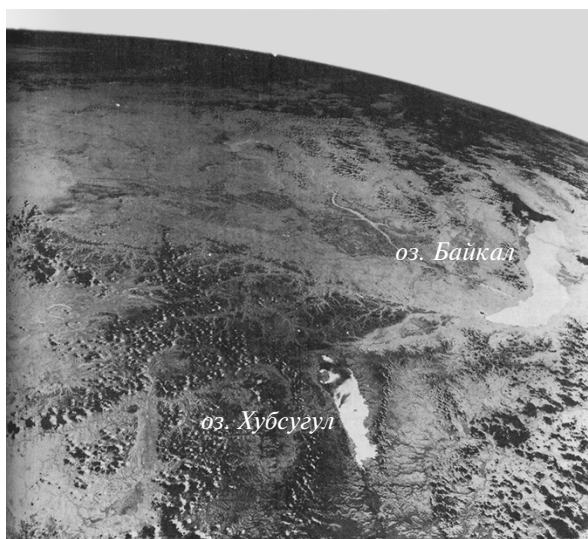
Цепочки Кармана над Канарскими островами



Полуостров Камчатка



Кольцевая структура Брандберг на западном побережье Африки



Озёра Байкал и Хубсугул — линия одного разлома



Пролив Гибралтар

Фотографии сделаны В.В. Лебедевым с борта станции "Салют-7" во время рекордного, 211-суточного орбитального полёта в 1982 г.

Интересны явления в атмосфере Земли — циклоны и воздушные течения, в рамках космической географии можно определять их структурные особенности, следить за их “жизненным циклом” от зарождения до разрушения. Загадка последних лет — проникновение в Европу циклонов, подобных тропическим, которые насыщены огромным запасом влаги, сопровождаются сильнейшим ураганым ветром, вызывают разрушительные наводнения и приводят к крупным бедствиям, поскольку города, дорожная сеть, линии электропередач и т.д. не рассчитаны на воздействие таких природных явлений. Листая космические снимки, можно изучать места зарождения подобных циклонов, выдвинуть гипотезы о причинах их формирования.

Мировой океан в учебниках по географии разделяют на Атлантический, Тихий, Индийский и Северный Ледовитый. О пятом, Южном, океане мало кто знает, дискуссия о его существовании идёт только в специальной литературе. Факт наличия Южного океана вокруг Антарктиды, безусловно, можно было бы обосновать, анализируя сезонные снимки. Побережье материка опоясано ожерельем из циклонов во все сезоны года, атмосферные вихри, как бисер, “нанизаны” на мощную циркумполярную струю холодных океанических вод течения Западных Ветров. К тому же воды этого океана богаты айсбергами с характерными для данного района столовыми очертаниями.

По материалам космической географии можно изучать природные явления, оставившие след в малодоступных для наблюдения районах Земли. Примечательны в этом отношении астроблемы, которые образуются на месте падения астероидов и обычно имеют форму огромных кольцевых образований, обрамлённых валом. К настоящему времени обнаружено около 200 метеоритных кратеров разного размера, из них 20 — в России. Одна из самых крупных астроблем — Попигайская, расположенная в долине реки Хатанга в Сибири (диаметр 100 км), — ещё мало изучена. Считается, что почти 40 млн. лет назад астероид, двигавшийся с большой скоростью, породил ударно-взрывные процессы мощностью 19 млн. мегатонн. Высокое давление и температура привели к образованию крупнейшего месторождения алмазов.

К числу самых интересных кольцевых структур относится и Маникуаган, расположенная на востоке Канады в провинции Квебек, которая образовалась более 200 млн. лет назад в результате падения крупного метеорита диаметром 5 км. Повышенный интерес к астроблемам вызван тем, что с импактными (взрывными) событиями, сопровождающими падение астероидов и комет, связывают формирование месторождений горючих сланцев, угля, цеолитов, нефти и газа. По их распределению во времени и по размерам можно оценить степень риска для планеты, чтобы успеть создать систему постоянного наблюдения потен-

циально опасных объектов, сближающихся с Землёй, и средства защиты от них [8].

Космическая география высвечивает проблемы экологии планеты, делая доступным изучение динамики множества негативных процессов. Из космоса хорошо видно, что область влияния дымящей трубы не ограничивается местностью вокруг предприятия или территорией государства. Многим директорам заводов невдомёк, что шлейф из труб возглавляемых ими промышленных гигантов тянется на десятки и сотни километров. Люди часто не подозревают, что, находясь на природе вдали от города, они накрыты невидимым взгладу покрывалом смога. Так и капитан, проводя в океане промыску танкера, не задумывается, что нефтяная плёнка светлой полосой расплывается на десятки километров по поверхности океана. Таких пятен-полос становится всё больше и больше. Сегодня водная гладь любого мирового порта бликует в лучах Солнца, как копировальная бумага. Это следствие невежества и отсутствия экологической культуры у большинства жителей планеты — от политиков до рядовых людей.

Наземными методами проводится мониторинг, включающий наблюдения за определёнными природными компонентами (составом воздуха, поверхностными и подземными водами, почвами, грунтами и др.) и техногенными объектами (предприятиями, полигонами и проч.), но он не даёт возможности увидеть общую картину на больших территориях и установить причинно-следственные связи экологических проблем.

Среди негативных последствий деятельности человека выделяется опустынивание земель в засушливых районах планеты. В России эта угроза актуальна для Калмыкии (Чёрные Земли), юга Поволжья и Приуралья. В Калмыкии опустынивание уже привело к сокращению продуктивности пастбищ и общей деградации земель. Пастбища превращаются в движущиеся пески и солончаки, создаются условия для возникновения пыльных бурь. Благодаря наблюдениям из космоса удалось понять основную причину этого — чрезмерный выпас скота, что особенно наглядно проявляется в крапчатом рисунке земной поверхности. Белёные пятна на снимке северного побережья Каспия — это разбитые копытами животных пески (толоки), возникающие в многочисленных местах водопоя.

Экологические проблемы могут быть большие или малые, но они связываются в единую проблему среды нашего обитания. Например, в ходе войны Кувейта с Ираком начались пожары на нефтяных скважинах. Смотришь на эти пожары и видишь, как отдельные очаги, соединяясь, превращаются в огромное пожарище, шлейф которого, распространяясь, затрагивает уже не только Кувейт и Ирак. Замкнуть его никакими границами нельзя, это беда общая, она “расплывается”, накрывая соседние государства и народы. В конечном счёте речь идёт о проблеме всей Земли.

В то же время причины многих явлений нам непонятны, хотя гипотез существует множество. Так, неизвестно, отчего разрушается озоновый слой: по мнению одних, вследствие выбросов в атмосферу фреона и его накопления там, по мнению других, вследствие разрывных процессов в земной коре и повышения активности вулканов. Много споров ведётся относительно причин глобального потепления.

Не совсем понятна природа колебаний уровня воды в Каспии. По данным современной науки, в течение последних 3 тыс. лет величина колебаний уровня воды Каспийского моря достигала 15 м. Так, с 1882 по 1977 г. уровень понизился примерно на 4 м, а затем начался подъём воды, что вызвало другую опасность — затопления сложившейся инфраструктуры вдоль ранее обезвоженного побережья и изменения ландшафта. Проведя государственные и административные границы, мы тем самым разделили природные комплексы, разделили ответственность за культуру хозяйствования и охрану заповедных территорий. А проблемы таких природных образований, как Каспий, Арал, Великие озёра, Байкал и т.д., нельзя рассматривать изолированно. Благодаря космической географии человечество должно понять пагубность изоляционизма.

Одна из основных задач космической географии — открытие широкого поля деятельности для исследователей. Выявление по космогеологической методике зон активных разломов позволило изучать их с точки зрения возможного влияния на геоэкологическую обстановку. Было известно, что активными разломами контролируются подземные водотоки и задаются направления миграции загрязнителей, в пределах разломов увеличивается разрушаемость подземных коммуникаций из-за сдвиговых деформаций, усиливается динамика и агрессивность вод, и оказалось, что над зонами разломов значительно возрастает заболеваемость населения. Для многих городов и населённых пунктов работы по выявлению зон разломов и их экологического воздействия только начинаются, в то время как полученные для Санкт-Петербурга и Уфы результаты исследований говорят о значимости таких работ при строительстве и реконструкции городских территорий.

Для изучения космической географии предлагается создать программы её преподавания в школах и вузах, включая несколько этапов освоения космических знаний: начальный — использование космических материалов на уроках природоведения в младших классах, затем физической географии, астрономии, истории, физики, биологии, экологии и информатики. Для вузов программа должна быть расширена за счёт таких разделов, как “космическое краеведение”, “космическая информатика”, “космическая экология”, “космическое мировоззрение”. Надеюсь, что в скором времени в школах страны занятия по географии будут проводиться из космоса, поэтому я

создал об этом небольшой фильм. Основная его идея — взаимосвязь природных явлений и процессов. Впрочем, культуру и традиции народов тоже необходимо рассматривать в единстве общечеловеческой цивилизации. Нельзя создать условия для благополучной жизни и сохранить мир в одной или нескольких отдельно взятых странах, подчас за счёт других.

В космос неизбежно будут уходить представители всё большего числа государств и народов. Пора бы задуматься о формировании общепланетарной культуры, впитывающей традиции, историю и представления всех народов Земли. Следовало бы принять соответствующую программу при содействии ООН, которая определила бы перспективу освоения космоса как общечеловеческую, отказавшись от точки зрения, что это прерогатива высокоразвитых стран. Это не ущемит национального достоинства народов стран, осваивающих космос, но будет способствовать подъёму стран, которым по разным обстоятельствам — недостаточно большой территории, слабости экономики — это пока не под силу. Покорять океан космоса мы должны как единый народ Земли, цели полётов и получаемая информация должны быть общим достоянием. Космос осваивает человечество, а не великие державы.

Необходимо вовлечь богатейшие возможности освоения космоса в культурное и интеллектуальное пространство широкого круга людей. Без этого накопленные космические знания останутся архивом, лишённым перспективы развития как наследия человечества. Научной основой планетарной культуры может стать антропология космоса — влияние человека на космос, а космоса на человека. В конечном счёте взгляд из космоса должен привести к стиранию сложившихся веками границ. В космос мы уходим патриотами своих стран и народов, но возвращаемся из космоса патриотами Земли.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Лебедев В.В.* Моё измерение: Дневник космонавта. М.: Наука, 1994.
2. *Лебедев В.В.* Космическая география // Наука и жизнь. 1998. № 8.
3. *Лебедев В.В.* Мечтаю об уроке школьной географии // Известия. 1998. 6 июня.
4. *Лебедев В.В.* Материалы научных исследований бортинженера 1-й основной экспедиции орбитального комплекса “Союз-Т-5” — “Салют” — “Прогресс”. М.: Наука, 2001.
5. *Лебедев В.В.* Уходя в океан космоса // Литературная газета. 2003. 23–29 апреля.
6. *Осташев А.* Космическая география — наука, родившаяся на орбите // Вестник ассоциации учителей астрономии. 1998. № 5.
7. *Фомин О.* География превыше всего // Наша школа. 1998. № 3–4.
8. *Лебедев В.В.* Готовность России к защите от астероидной опасности // Вестник РАН. 2013. № 9.

DOI: 10.7868/S0869587315010156

ПРИНЦИПИАЛЬНОСТЬ В НАУКЕ И В ЖИЗНИ

К 125-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ АКАДЕМИКА Г.С. ЛАНДСБЕРГА

Академик Григорий Самуилович Ландсберг принадлежал к сообществу советских учёных, которые своими открытиями обеспечили отечественной физической науке мощный взлёт [1].

Будущий выдающийся физик родился 22 января 1890 г. в Вологде. Когда ему исполнилось семь лет, семья переехала в Нижний Новгород. После смерти отца, он, будучи гимназистом, стал подрабатывать репетиторством, которое продолжил в студенческие годы. В 1908 г. Ландсберг с золотой медалью закончил гимназию и поступил в Московский университет. Но вскоре из-за болезни лёгких ему пришлось почти на два года вместе со своим учеником отправиться в Швейцарию. Не прерывая самостоятельных занятий в рамках университетского курса, Ландсберг приезжал в Москву лишь в тех случаях, когда необходимо было сдать очередной экзамен.

Университет Ландсберг окончил в 1913 г. с дипломом 1-й степени и был оставлен для подготовки к профессорскому званию. С 1920 г. он — сотрудник Института физики и биофизики, где вместе с ним работали С.И. Вавилов, Э.В. Шпольский, М.А. Леонтович. Именно тогда у него зарождается интерес к оптике, определивший его дальнейшую судьбу.

С 1923 г. Ландсберг — профессор 2-го государственного университета в Москве (ныне МПГУ), доцент, а потом профессор Московского государственного университета. В том же году он провёл несколько месяцев в научной командировке в Германии, где посещал семинары с участием М. Борна, В. Нернста, Дж. Франка, А. Эйнштейна, работал в лучших в то время физических лабораториях, в частности в лаборатории Р. Ладенбурга.

Следующая поездка за границу — в Голландию — состоялась в 1927 г., в период, когда Ландсберг проводил активные научные исследования. Здесь он провёл немало времени в лаборатории нобелевского лауреата П. Зеemана.

Важным событием в личной жизни 38-летнего учёного явился брак с Ф.С. Барышанской, ставшей его близким другом и помощником в науч-



ных исследованиях, соавтором ряда публикаций и матерью детей — сына* и дочери.

В 1934 г. Ландсберг возглавил оптическую лабораторию в Физическом институте АН СССР (ФИАН), в которой совместно с Л.И. Мандельштамом продолжил научные исследования по рассеянию света. В 1951 г. он перешёл в только что созданный Физико-технический институт, где трудился до конца своей жизни. Основные его работы сосредоточены в области молекулярной физики, физической оптики и прикладной спектроскопии.

Вспоминая о своих студенческих годах, академик В.Л. Гинзбург писал: “Кафедрой оптики заве-

*Сын академика Л.Г. Ландсберг, доктор физико-математических наук, занимался элементарными частицами, руководил экспериментальной лабораторией в Институте физики высоких энергий в Протвине.

довал Г.С. Ландсберг, мы чувствовали, что это одна из лучших (если не лучшая) частей физфака (тут и связь с Л.И. Мандельштамом и др.)” [2, с. 389]. Действительно, совместная работа Ландсберга с Мандельштамом была для него весьма плодотворной с точки зрения постановки научных исследований, преподавания, а также отношений с окружающими. Как признавался Ландсберг, “...на протяжении двух десятилетий моей близости с Л.И. я, принимая то или иное ответственное решение или оценивая свои поступки и намерения, задавал себе вопрос — как отнесётся к ним Л.И. И мне было ясно, что то, что может вызвать его осуждение, не должно быть предпринято” [3, с. 97].

Если судить по опубликованным Ландсбергом работам, то всё многообразие научных исследований, проведённых им за 30 с лишним лет, включало в себя три важнейших направления: молекулярное рассеяние света (1927—1940), комбинационное рассеяние света (совместно с Л.И. Мандельштамом, 1928—1949) и прикладная (атомная и молекулярная) спектроскопия (1933—1956). К ним нужно добавить разного рода обзорные работы и неопубликованные рукописи.

Научные успехи Ландсберга и школы Мандельштама в целом во многом определялись тем, что в лаборатории, по словам нобелевского лауреата И.М. Франка, “вопросы теории и результатов экспериментов неизменно и постоянно обсуждались, и эти разговоры... частые и длительные, никто не считал потерей времени... никто не жалел усилий, чтобы помочь формированию нового в понимании...” [4, с. 204].

В 42 года Ландсберг был избран членом-корреспондентом АН СССР, в 56 лет стал действительным членом АН СССР. В 1941 г. за разработку методов спектрального анализа металлов и сплавов он был удостоен Сталинской премии, в 1945 и 1953 гг. награждён орденом Ленина.

С 1925 г. он возглавлял лабораторию оптики Института физики МГУ. Основными направлениями исследований лаборатории были работы по рассеянию света (С.Л. Мандельштам и Г.С. Ландсберг), по фотолуминесценции (С.И. Вавилов и В.Л. Левшин) и по прикладной спектроскопии (Г.С. Ландсберг, С.Л. Мандельштам и С.М. Райский). Вначале Ландсберг вплотную занялся изучением молекулярного (рэлеевского) рассеяния света в кристаллах. Разработав нужный экспериментальный метод, учёный установил реальность изучаемого явления (до него факт молекулярного рассеяния ещё не был установлен), определил интенсивность рассеянного света и температурный ход интенсивности. Всё это ему удалось выполнить в 1927 г. с помощью весьма искусной методики, о которой он сообщил в двух статьях. Ландсберг пришёл к выводу, что “пропорциональность интенсивности рассеянного

света в кварце от абсолютной температуры свидетельствует о молекулярном характере рассеяния”. В первой статье приводятся качественные результаты, во второй — “количественные измерения зависимости интенсивности рассеянного света от температуры рассеивающего тела” [1, с. 47].

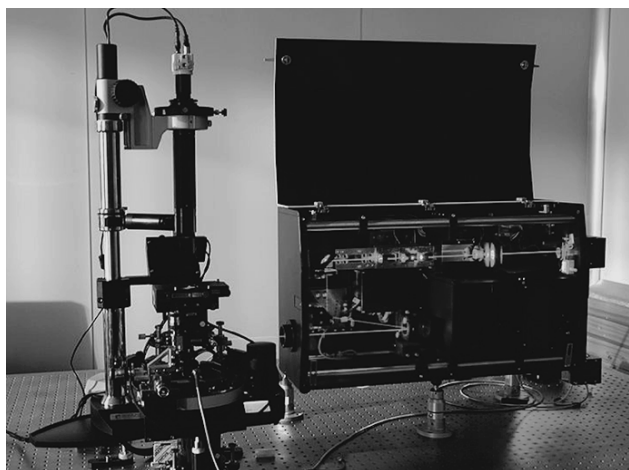
Позднее, уже совместно с Мандельштамом, Ландсберг занялся исследованием спектрального состава света, рассеянного твёрдым телом (кварц и исландский шпат) в результате его взаимодействия с собственными упругими колебаниями, надеясь найти изменение частот (длины волн), обусловленное модуляцией интенсивности рассеянного света тепловыми волнами, предсказанной в своё время (1918) Мандельштамом. Тогда же Мандельштам предсказал, что при рассеянии света упругой средой должно наблюдаться расщепление линий рассеянного света (эффект Мандельштама—Бриллюэна). Экспериментально этот эффект впервые наблюдался Ландсбергом и Мандельштамом в 1930 г. Но в московских условиях исследовать его детально не удалось, и им занялся Е.Ф. Гросс из Ленинграда. Он же провёл успешные опыты по исследованию структуры линии рассеянного света в жидкостях.

Квантовая возможность существования комбинационного рассеяния света была предсказана ещё в 1923 г. А. Смекалом на основе закона Эйнштейна. Главная трудность заключалась в том, чтобы отыскать необходимые опытные условия. Именно такая довольно непростая работа была проведена в России в 1928 г. Мандельштамом и Ландсбергом, а в Индии — Ч. Раманом и К. Кришнаном.

Ландсберг с Мандельштамом писали: «В заметке в “Naturwissenschaften” мы коротко сообщили о новом явлении, которое наблюдается при рассеянии света в кристаллах. Это явление заключается в следующем: каждой спектральной линии падающего света в рассеянном свете соответствует не одна линия той же частоты... но ещё некоторое количество сателлитов. Эти сателлиты в отношении длин волн и интенсивности находятся в определённых закономерных отношениях с основными линиями» [1, с. 101].

Исследования по молекулярному рассеянию света начались на кафедре теоретической физики Московского университета в 1925 г., их возглавил Мандельштам. Тогда же в оптической лаборатории начались эксперименты Ландсберга по измерению общей интенсивности света, рассеянного кристаллами кварца. Спустя два года он установил, что в качественных образцах кварца рассеяние зависит от температуры.

Вспоминая то время, Ландсберг отмечал: “Бедность технических средств, бывших в нашем распоряжении в лаборатории Московского университета, в частности отсутствие интерференционных спектральных аппаратов достаточной раз-



Атомно-силовой микроскоп со спектрометром, позволяющий изучать комбинационное рассеяние света

решающей силы, заставила искать обходные решения”. И далее: “В качестве первичного света применялся свет резонансной линии ртути... а рассеянный свет профильтровывался через сосуд с парами ртути и направлялся на обычный призматический спектрограф”.

В итоге наблюдений и расчётов “стало ясным, что... изменение длины волны есть результат модуляции рассеянного света другим процессом, более быстрым, чем процесс рассасывания упругих уплотнений”. По мнению Мандельштама, “модуляция должна обуславливаться молекулярными колебаниями, определяемыми силами, действующими внутри молекулы, а не теми межмолекулярными силами, которые выравнивают случайные уплотнения” [5, с. 177].

Обнаруженное учёными явление Мандельштам предложил назвать комбинационным рассеянием света. Как позднее подчёркивал Григорий Самуилович, “незабываемым воспоминанием остаётся для меня начало 1928 г., когда академик Л.И. Мандельштам и я получили первые результаты, относящиеся к открытию комбинационного рассеяния света. Первое публичное сообщение об этих опытах я сделал на оптическом коллоквиуме С.И. Вавилова” [6, с. 180].

6 мая 1928 г. Мандельштам и Ландсберг отправили в журнал “Naturwissenschaften” статью “О рассеянии света в кристаллах”. 13 июля она была опубликована. Между тем 31 марта Ч. Раман в журнале “Nature” поместил статью о рассеянии света в жидкостях, причём с неверным объяснением, поскольку считал это явление аналогом комптон-эффекта. Как бы то ни было, но в результате Нобелевская премия в 1930 г. была присуждена Раману, и на Западе открытие назвали “эффект Рамана”.

Кандидатуру Рамана предложили 10 западных учёных (Н. Бор, Э. Резерфорд, Ж. Перрен и др.), которые знали и о работе московских физиков, а советских — всего двое (О.Д. Хвольсон и Н.Д. Папалекси, последний выдвигал лишь Мандельштама). По утверждению Е.Л. Фейнберга, “в нашей молодой тогда физике... сильно ещё было ощущение отсталости, некоторый комплекс неполноценности, из-за которого они (советские физики — Р.Щ.) недооценили значение этого открытия” [7, с. 35].

Стоит добавить, что Мандельштам и Ландсберг всегда очень тщательно перепроверяли все составляющие эксперимента, а это требует дополнительного времени. Кроме того, пришлось остановить само исследование в связи с хлопотами вокруг ареста одного из родственников Мандельштама, что явилось ещё одной причиной задержки публикации материалов проведённого учёными исследования.

5 августа 1928 г. на VI съезде физиков в присутствии зарубежных коллег (М. Борна, П. Дирака, Ч. Дарвина и др.) Ландсберг и Мандельштам рассказали о своих исследованиях по молекулярному рассеянию света кристаллами, сопровождающемуся изменением длины волны. В 1930 г. это явление было количественно рассмотрено и объяснено на квантовом уровне в работе И.Е. Тамма “О квантовой теории молекулярного рассеяния света в твёрдых телах” [8].

Принимавший участие в работе съезда Борн писал: “Явление, открытое Ландсбергом и Мандельштамом на кристаллах, по существу своему тождественно с эффектом, который был наблюден Раманом и его сотрудником Кришнаном на жидкостях”. Ему вторит другой участник съезда Ч. Дарвин: “... Они независимо открыли то же, что и Раман, — изменение частоты при рассеянии света” [9, с. 1142]. Тем не менее выдающееся, по мировым меркам, научное открытие московских физиков, по ряду причин, в том числе идеологических, не получило должной оценки и внутри страны.

Ландсберг позднее писал: “В вопросе об экспериментальном исследовании рассеяния в кристаллах был достигнут успех... когда удалось установить критерий, позволяющий отделить молекулярное рассеяние от рассеяния на случайных неоднородностях. Этот критерий был найден в работах Г.С. Ландсберга, использовавшего зависимость интенсивности рассеянного света от температуры... Соответствующие теоретические расчёты были выполнены М.А. Леонтовичем и С.Л. Мандельштамом” [1, с. 365].

С 1934 г. уже в ФИАНе под руководством Ландсберга, приглашённого работать в этот институт С.И. Вавиловым, начинается своя деятельность лаборатория физической оптики по проблемам рассеяния света и его применения к моле-

кулярному анализу и исследованию строения жидкостей. За 20 с лишним лет здесь были получены важные в научном и техническом отношении результаты: разработан метод контроля изготовления ковкого чугуна, сортировки легированных сталей, было применено комбинационное рассеяние света к анализу моторных топлив, в частности бензина, предложены методы молекулярной спектроскопии для анализа нефтепродуктов. После кончины Ландсберга лаборатории было присвоено его имя.

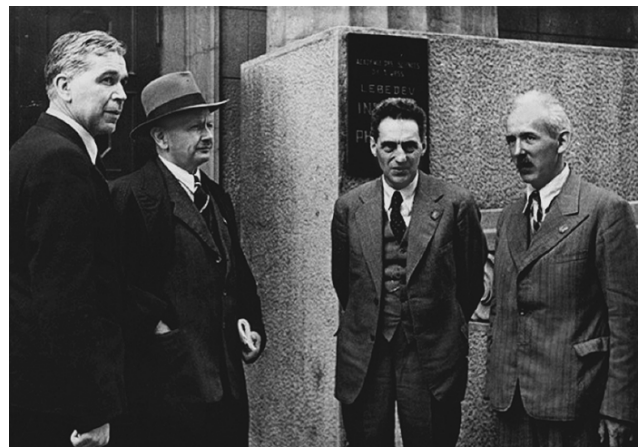
В ходе лабораторных экспериментов Ландсберг пришёл к выводу, что комбинационное рассеяние света “позволяет вести качественный и количественный спектральный анализ сложных молекулярных соединений”, а его применение “даёт возможность анализа небольших порций вещества без его разрушения, при этом удаётся устанавливать различие между такими изомерами, различие которых химическими методами крайне затруднительно...” [1, с. 193].

В конце 1936 г. состоялось первое Всесоюзное совещание по спектральному анализу и его применению. Было принято решение о создании Комиссии по спектроскопии. Комиссии поручили объединение и координацию деятельности отдельных лабораторий, подготовку необходимых кадров, издание специальной литературы и разработку методических вопросов по методам анализа. Бюро комиссии до конца своей жизни возглавлял Ландсберг.

В период Великой Отечественной войны оптическая лаборатория Ландсберга вместе с ФИАНом была эвакуирована в Казань и обосновалась в Казанском университете. Тематика работ лаборатории подчинялась обороне страны. Методы молекулярного спектрального анализа использовались для решения задач, связанных с авиационным и танковым топливом.

После войны работы по созданию современной аппаратуры для получения спектров комбинационного рассеяния и инфракрасного поглощения продолжались. Кроме того, осуществлялась разработка автоматических регистрирующих спектрометров, специальных источников света для комбинационного рассеяния, чувствительных приёмников радиации, фотоэлектрических регистрирующих спектрометров для получения спектров комбинационного рассеяния.

О том, что Ландсберг был экспериментатором, свидетельствуют, во-первых, подзаголовки его статей: экспериментальная установка, метод измерения, техника опытов, сравнение с теорией и т.д., а во-вторых, гласное или негласное присутствие в подготовке статей теоретиков — Л.И. Мандельштама, М.А. Леонтовича, И.Е. Тамма. Будучи уверенным в том, что “никому не приходит в голову отрицать, что физика есть опытная наука и что её законы заимствуются из опыта”



С.И. Вавилов, С. Пеньковский, Г.С. Ландсберг и М. Борн у входа в ФИАН (на Миусах) во время празднования юбилея Академии наук СССР. 1945 г.

[5, с. 227], Ландсберг подчёркивал: “Каждый из нас (физиков-экспериментаторов. — *Р.Ш.*) имеет собственный опыт в той или иной группе вопросов и склонен считать лучшим приём, который в его руках дал наилучший результат” [10, с. 542].

Ландсберг всегда стоял на позициях истинного учёного, деятельность которого направлена на поиски истины и её защиту. Так, в 1916 г. он вместе с С.И. Вавиловым и А.Н. Крыловым был единогласно избран членом Московского физического общества им. П.Н. Лебедева, но в конце 1920-х годов с группой других ведущих физиков покинул общество, поскольку его деятельность свелась к “опровержению” науки XX в.

Ландсберг принимал активное участие в защите передовых направлений физической науки — теории относительности и квантовой механики. В частности, в 1915 г. он выступал против обвинений Мандельштама в махизме, конвенционализме и операционализме в связи с выходом в свет пятого тома его полного собрания трудов, а в 1949 г. — против подготовки суда над физикой и физиками (суд не состоялся).

Самому Ландсбергу предъявлялись обвинения в том, что он не признавал наличие эфира, в космополитизме, в идеологической поддержке ведущих физиков-теоретиков (Л.И. Мандельштама, Я.И. Френкеля, В.А. Фока, И.Е. Тамма).

Ландсберг прекрасно осознавал необходимость формирования в стране научной культуры, подготовки научно-технических кадров и повышения уровня образования в средней школе. Он создавал учебные курсы, писал обзорные работы, редактировал учебники и книги М. Борна, Э. Гримзеля, А. Зоммерфельда, К. Кольрауша, Дж. Франка и П. Иордана. Наибольшую известность приобрёл курс “Оптика”, в предисловии к первому изданию которого Ландсберг заметил:



Могила семьи Ландсбергов на Новодевичьем кладбище

“Как и многие другие основные курсы, сложившиеся в Московском университете, этот курс находился под сильным влиянием акад. Л.И. Мандельштама, советами и указаниями которого я широко пользовался на протяжении многих лет, в течение которых нас связывает совместная работа и искренняя дружба” [11, с. 12].

По словам В.А. Фабриканта, книги Ландсберга — «трудные книги. Но... это — оправданная трудность, связанная со стремлением дать учащимся ясное представление о физической сущности разбираемых вопросов, а не “обмануть” учащегося, заботливо уводя его от реальных трудностей. Облегчённое изложение зачастую воспитывает у учащихся формализм и неумение практически применять полученные знания» [5, с. 58].

Вместе с П.Л. Капицей, Л.Д. Ландау, Н.Н. Семеновым и другими выдающимися учёными нашей страны Г.С. Ландсберг способствовал организации в 1946 г. физико-технического факультета МГУ, а в 1951 г. — Московского физико-технического института (ныне государственного университета) для подготовки инженеров-физиков, в котором он преподавал до конца своей жизни.

Большое внимание Григорий Самуилович уделял своим сотрудникам. Во-первых, они приоб-

ретали навыки, необходимые для постановки эксперимента; во-вторых, усваивая читаемый им курс общей физики, формировались как преподаватели и самостоятельные учёные; в-третьих, каждый из них становился членом дружного коллектива, способного решать важные научные задачи.

По воспоминаниям ученика Ландсберга М.М. Сушинского, “речь Григория Самуиловича была плавная, без междометий и навязчиво повторяющихся словечек. Каждое слово у него было на месте, материал развёртывался строго логично. В своих лекциях Григорий Самуилович не проявлял торопливости, но давал очень много материала, притом приводил новые факты и идеи, не дошедшие ещё до вузовских учебников. Особенно любил он лекционные демонстрации. Казалось, что он сам испытывал большое удовольствие, когда опыт удавался, и поражал слушателей яркими красками или неожиданными результатами” [5, с. 129]. Бывший 20 лет сотрудником Ландсберга И.Л. Фабелинский отмечал, что его вузовские лекции “отличались отточенностью формы, конкретностью содержания, строгим литературным языком, прекрасной дикцией” [5, с. 136]. К этому стоит добавить, что Ландсберг обладал «превосходно поставленным красивым голосом “качаловского стиля”» и отличался “какой-то своеобразной, только ему свойственной корректностью...” [6, с. 186, 257].

По словам лауреата Нобелевской премии И.М. Франка, “благожелательный и требовательный... он вместе с тем был очень строг. Никакое упущение не оставалось незамеченным и всегда вызывало соответствующую реакцию. Обычно это было ироническое, но, в сущности, доброжелательное замечание. Несомненно, однако, что [он] искренне любил и ценил своих учеников” [4, с. 161].

Особо следует сказать об “Элементарном учебнике физики” для учащихся средней школы. Привлечённые к его написанию известные учёные С.Э. Хайкин, М.А. Леонтович, С.Г. Калашников, С.М. Рытов, М.М. Сушинский, методист физики Д.И. Сахаров и другие воплотили в этом учебнике педагогические идеи, которыми руководствовался его редактор Ландсберг и представление о которых можно получить из предисловия к первому изданию “Курса физики”, увидевшему свет в 1944 г. Содержание и формы построения “Курса физики”, позволяющие повысить научный уровень обучения, привлекают внимание новых поколений молодёжи и преподавателей [12].

Ученики Ландсберга, следуя его совету, “продумывая каждый свой шаг, будь беспощаден к себе — открыт и внимателен к другим” [5, с. 71], старались подражать ему. По словам нобелевского лауреата И.Е. Тамма, Г.С. Ландсберг “был поразительно мужественный человек, и его глубокая

принципиальность не допускала ни малейших компромиссов с совестью” [8, с. 412].

Ещё один нобелевский лауреат В.Л. Гинзбург утверждал, что Григорию Самуиловичу была присуща необычайная твёрдость: “На рожон он не лез, но не уступал, не терял лица”. К особенностям личности Ландсберга Гинзбург добавляет также “доброжелательность и терпимость, [что] никак не следует понимать как всепрощение или беспринципность” [5, с. 66–68].

Г.С. Ландсберг жил и работал в непростых идеологических и социальных условиях, но никогда не изменял своим принципам, был предан науке и готов был служить своему отечеству.

2 февраля 1957 г. в возрасте 67 лет Григорий Самуилович скончался в Москве. В том же году состоялось совместное заседание тех учреждений, в которых он работал. С воспоминаниями выступили И.Е. Тамм, С.Л. Манделъштам и другие известные учёные, хорошо знавшие и почитавшие его. Ещё долго ученики и друзья покойного в день его смерти собирались в доме Ландсбергов.

Р.Н. ЩЕРБАКОВ,
доктор педагогических наук
robertsch961@rambler.ru

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ландсберг Г.С.* Избранные труды. М.: Изд-во АН СССР, 1958.
2. *Гинзбург В.Л.* О науке, о себе и о других. М.: Физматлит, 2001.
3. Академик Л.И. Манделъштам. К 100-летию со дня рождения. М.: Наука, 1979.
4. Илья Михайлович Франк: Очерки и воспоминания. М.: Наука, 2008.
5. Григорий Самуилович Ландсберг. Очерки и воспоминания. К 100-летию со дня рождения. М.: Наука, 1993.
6. Сергей Иванович Вавилов. Очерки и воспоминания. М.: Наука, 1991.
7. *Фейнберг Е.Л.* Эпоха и личность. Физики. Очерки и воспоминания. М.: Физматлит, 2003.
8. *Тамм И.Е.* Собрание научных трудов. В 2-х томах. М.: Наука, 1975.
9. *Фабелинский И.Л.* Открытие комбинационного рассеяния света в России и Индии // Успехи физических наук. 2003. № 10.
10. *Ландсберг Г.С.* Техника физического эксперимента // Успехи физических наук. 1929. Т. IX. Вып. 4.
11. *Ландсберг Г.С.* Оптика. Изд. 5-е, перераб. и доп. М.: Наука, 1976.
12. *Щербаков Р.Н.* Г.С. Ландсберг: в будущем учащийся должен доучиваться, но не переучиваться // Педагогика. 2014. № 5.

DOI: 10.7868/S0869587315010107

САХАЛИНСКИЕ ЭНЕРГОРЕСУРСЫ В РОССИЙСКО-ЯПОНСКИХ ОТНОШЕНИЯХ

Сегодня в условиях остановки атомных реакторов и свёртывания основных программ по развитию атомной энергетики важнейшей проблемой для Японии является обеспечение её экономики нефтью и газом. Поэтому углеродные источники Сахалина в очередной раз заняли ключевые позиции в экономических и политических отношениях между двумя странами.

О наличии нефти на Сахалине стало известно в начале 80-х годов XIX в. Однако этот энергетический ресурс оказался для Японии недоступен, поскольку по Санкт-Петербургскому договору (1875) из совместного нераздельного владения двух стран Сахалин перешёл под управление России.

Южную часть острова Япония получила по итогам Русско-японской войны 1904–1905 гг. и сразу приступила к изучению природных богатств территории. Но, несмотря на масштабность проведённых геологических исследований, открыть промышленные запасы нефти здесь не удалось.

На восточном побережье севернее 50-й параллели российские и иностранные экспедиции в начале XX в. обнаружили месторождения, образовавшие целую нефтеносную область [1]. Территориальная близость этих месторождений к Японии, а также надежда на освобождение от нефтяной зависимости от США поставили северо-сахалинскую нефть в центр внимания японских политиков. В 1916 г. Япония попыталась получить сведения о перспективности нефтеносных площадей, предложив российскому Геологическому комитету провести на средства японских нефтяных корпораций совместное разведочное бурение по уточнению данных русских геологов. Российская сторона обоснованно отвергла это предложение.

В 1918 г. Япония приняла активное участие в интервенции на Дальнем Востоке. Однако, оккупировав Приморье, Приамурье и Забайкалье, от захвата Северного Сахалина она отказалась, так как рассчитывала на уступки правительства А.В. Колчака в обмен на оказываемую ему военную помощь. Но в Омске просьбы и претензии японцев приняты не были. Признавая желательность привлечения на Северный Сахалин иностранного капитала, омское правительство в то

же время заявило, что «передача концессий одной Японии... могла бы вызвать со стороны другого иностранного капитала недоверие в искренности экономической политики правительства и последовательности проведения им принципа “открытых дверей”» [2, с. 109].

Получить доступ к нефтеносным площадям Северного Сахалина Японии удалось в феврале 1918 г., когда японское горнопромышленное общество “Кухара Майнинг” подписало трёхлетний договор с одной из русских фирм — Товариществом “Иван Стахеев и К^о”. По оценке японского исследователя Т. Хара, договор стал “критической точкой при продвижении Японии на Север” [3, с. 99], поскольку дал ей легальную возможность присутствовать в этой части острова, исследовать и разрабатывать её природные ресурсы.

Для повышения эффективности развёрнутых на Сахалине работ в 1919 г. в Японии при поддержке военно-морского ведомства был создан консорциум “Хокусин-Кай” (“Полярная звезда”), который также заключил договор с упомянутым товариществом [4, л. 70]. В альянсе этих двух фирм консорциум занял лидирующие позиции, полностью взяв на себя организацию поиска, разведочного бурения и эксплуатацию нефтяных месторождений Северного Сахалина [2, с. 172]. В ходе исследований, проведённых на восточном побережье, японским специалистам удалось подробно изучить геологическое строение нефтеносного района и обнаружить нефтяной пласт протяжённостью 320–360 км [5, л. 69].

Захват в апреле 1920 г. северной части острова создал идеальные условия для проведения японцами геолого-разведочных и буровых работ. Поэтому, когда летом 1922 г. начался вывод японских войск с Дальнего Востока, Северный Сахалин стал исключением. Удерживанию северных территорий под японским контролем способствовало и произошедшее в сентябре 1923 г. землетрясение, в результате которого страна утратила почти весь свой мобилизационный запас нефтепродуктов [6].

Желая юридически закрепить за собой Северный Сахалин, Япония предложила советскому руководству купить у СССР эту часть острова. Однако из-за непреодолимых разногласий в цене



Подписание концессионного договора. 1918 г.

переговоры были прекращены и за Северным Сахалином сохранился прежний статус. Японцы создали здесь достаточно серьёзную базу для разведочного и промыслового бурения, наладив на Охинском месторождении промышленную добычу нефти.

В то время, когда Япония интенсивно осваивала природные ресурсы севера Сахалина, правительства Дальневосточной республики (ДВР) и РСФСР (до конца 1922 г.), а затем СССР прилагали усилия по возвращению оккупированной территории под свою юрисдикцию. С этой целью советская дипломатия использовала растущие американо-японские противоречия. Средством давления на Японию должен был стать концессионный договор “на эксплуатацию земель на территории острова Сахалин... для добычи нефти, натуральных газов и горных смол” [7, л. 14], подписанный в январе 1922 г. с крупным американским нефтепромышленником Г. Синклером. Однако Японии удалось торпедировать соглашение. Она не допустила в северную часть острова американскую геолого-разведочную экспедицию, положив тем самым начало трениям между советским руководством и компанией Синклера по поводу выполнения условий договора. Вскоре, убедившись в тщетности надежд на достижение политических целей договора, советское руководство досрочно расторгло соглашение с Синклером и взяло курс на урегулирование советско-японских отношений.

Благодаря длительным дипломатическим манёврам в 1924 г. решение проблемы оккупации Северного Сахалина удалось сдвинуть с места. Япония потребовала предоставить ей концессию почти на все разведанные на тот момент нефте-

носные площади севера острова, и советское руководство пошло на удовлетворение этих требований. 20 января 1925 г. была подписана Конвенция об основных принципах взаимоотношений между СССР и Японией, в соответствии с которой к 15 мая 1925 г. Япония вывела свои войска с территории Северного Сахалина, а 14 декабря того же года председатель ВСНХ СССР Ф.Э. Дзержинский заключил с японскими фирмами концессионные договоры на эксплуатацию нефтяных и угольных месторождений острова. Для поиска и добычи нефти было создано предприятие “Кита Карафуто Секию Кабусики Кайся”, руководителями которого стали представители военно-морского флота Японии — главного потребителя сахалинских энергоресурсов. Уже в 1926 г. концессионером было добыто 34 тыс. т нефти [8, с. 136].

Усиленное внимание Японии к сопредельной территории не могло не беспокоить советскую сторону. В докладной записке Дальревкому председатель Сахалинского ревкома Р.А. Шишлянников подчёркивал необходимость колонизации севера острова как средства противостояния влиянию японцев. Он указывал, что с получением концессий японцы могут стать там фактическими хозяевами [9, л. 2]. Оценив ситуацию, советские власти приступили сначала к сельскохозяйственной, а затем и промышленной колонизации Северного Сахалина. В 1927 г. постановлением ЦИК СССР был создан трест “Сахалиннефть”, начавший, наряду с японскими концессионерами, разработку нефтепромыслов. В ноябре 1928 г. трестом были добыты первые тонны нефти. В то же

время на концессии объёмы добычи составляли уже 184 тыс. т [8, с. 134].

С первых месяцев работы трест “Сахалиннефть” столкнулся с целым рядом проблем. Основная заключалась в нехватке средств для развития производства. Важным шагом в её решении стало подписание в 1928 г. договора на продажу в Японию нефти с участков советского треста в обмен на кредит в размере 7 млн. руб. для приобретения оборудования и материалов [10, л. 93].

Начиная с 1935 г. Япония пыталась поставить под сомнение статус Северного Сахалина. Министр иностранных дел Хирота Коки публично заявил о новой позиции правительства по этому вопросу, намекая на мнимое обещание Москвы продать северную часть острова Японии. Как отметил Д. Стефан, “внеся в проблему нефтяной концессии территориальные притязания, Япония пошла на риск превращения Северного Сахалина в арену серьёзных обострений” [8, с. 152]. Возникшая в советско-японских отношениях напряжённость была усугублена подписанием в 1936 г. в Берлине Антикоминтерновского пакта.

Политические действия японской стороны мгновенно отозвались на острове — советские власти развернули кампанию по вытеснению концессионера. Оснований для этого, по мнению ответственных работников, было достаточно: сознательное уменьшение или полное сокрытие нефтеносности некоторых скважин и отдельных пластов, сокращение объёмов добычи нефти на своих участках [11, л. 40(об.)], в нарушение условий договора — увеличение численности на концессии японских рабочих и изменение их состава — как правило, ими становились демобилизованные солдаты и офицеры японской армии, обладавшие опытом боевых действий. На складах

концессии была отмечена концентрация военного снаряжения. Кроме того, нефтяные промыслы всё чаще стали посещать видные военные и гражданские деятели Японии [12, л. 18–18(об.)]. Рассматривая все эти факты как скрытую подготовку к возможным военным действиям против СССР, трест “Сахалиннефть” объявил, что с 1937 г. прекращает продажу нефти Японии, и наложил запрет на просьбу японцев о строительстве дополнительных нефтехранилищ и нефтепровода для заливки танкеров [13, с. 185].

Ухудшению обстановки на концессионном предприятии и вокруг него способствовала и докатившаяся до Сахалина волна репрессий, в частности, аресты советских рабочих. Когда же по обвинению в шпионаже были арестованы несколько японских рабочих, концессионер ответил массовыми увольнениями [14, с. 195]. Противостояние привело к резкому снижению объёмов добычи нефти.

К 1939 г. напряжённость в советско-японских отношениях по вопросу сахалинских концессий достигла предела: в феврале несколько членов японского парламента публично потребовали военной оккупации Северного Сахалина, а в июле того же года адмирал Е. Мацумаса заявил об отправке к берегам Северного Сахалина морской эскадры как демонстрации готовности Японии к защите своих предприятий [8, с. 116]. Нападения японских войск не последовало только потому, что в этот период японская армия получила сокрушительный удар от советско-монгольских войск под командованием Г.К. Жукова.

Советско-германский пакт о ненападении и начало Второй мировой войны временно стабилизировали советско-японскую конфронтацию, а с лета 1940 г. японские дипломаты стали изыс-



Вышки Сахалиннефти. 1928 г.

кивать возможность заключения между двумя странами пакта о нейтралитете. Тогда же японское руководство вновь предложило купить у СССР Северный Сахалин. Однако советское правительство отвергло это предложение [15, с. 65]. Попытки японцев перейти к переговорам о заключении пакта разбивались о неотступное требование СССР ликвидировать концессии на севере острова.

В условиях эскалации напряжённости в мире и между двумя странами для Советского Союза возникла реальная опасность ведения войны на два фронта. В ликвидации этой опасности определённую роль сыграла сахалинская нефть. Для того чтобы удержать Японию в состоянии военного конфликта с Китаем, советское руководство не препятствовало поставкам нефти в японскую армию [16].

Изнурительный японо-китайский конфликт ускорил заключение пакта о нейтралитете между СССР и Японией. К апрелю 1941 г. все необходимые договорённости, включая письменное обязательство японской стороны ликвидировать концессии до конца года, были достигнуты, и документ был подписан. Однако, воспользовавшись вторжением Германии на территорию СССР, Япония нарушила свои обязательства, отказав-

шись ликвидировать концессии. Чтобы не давать японским военным кругам повода для денонсации пакта и развязывания войны, советскому руководству пришлось мириться с эксплуатацией недр Северного Сахалина.

После коренного перелома в Великой Отечественной войне ситуация изменилась на противоположную — теперь Япония опасалась выхода СССР из договора. 19 июня 1943 г. координационный совет японского правительства принял решение о ликвидации концессий. 30 марта 1944 г. протокол о передаче Советскому Союзу нефтяной и угольной концессии на Северном Сахалине был подписан. Советская сторона обязалась выплатить Японии в качестве компенсации 5 млн. руб. и ежегодно экспортировать по 50 тыс. т нефти [16, с. 333, 334]. Потеря концессий, а вместе с ними и Северного Сахалина — потенциального источника нефти для Японии — была серьёзным ударом для её экономики. От закрытия концессий выиграл трест «Сахалиннефть». Благодаря переданному ему имуществу уже в 1944 г. он смог прирастить добычу нефти более чем на 100 тыс. т. [17, с. 40].

В годы Великой Отечественной войны на Сахалине стали добывать ещё один важный энерго-



Японские специалисты на Охинском месторождении в 1930-е годы

ресурс — природный газ. Однако объёмы его добычи были невелики и предназначались в основном для местных нужд с целью экономии расходов нефти, которую отправляли на материк.

После окончания в сентябре 1945 г. войны между СССР и Японией и возвращения Южного Сахалина и Курильских островов под юрисдикцию Советского Союза Сахалинская область приступила к восстановлению разрушенной экономики. Определённый вклад в возрождение её нефтяной отрасли внесли японские военнопленные, которые в течение четырёх лет работали на предприятиях трестов “Сахалиннефть”, “Дальнефтеразведка” и “Сахнефтестрой” [18].

Развернувшаяся в 1950-х годах “холодная война” на несколько десятилетий закрыла доступ иностранцам к нефтяным ресурсам Сахалина. Проблемы развития нефтяной отрасли стали решаться собственными силами страны и региона. Однако недостаток средств, кадров, применение устаревших технологий привели к крайне тяжёлой ситуации в сахалинской “нефтянке” — резко сократились объёмы нефтедобычи. Лишь в 1960-е годы благодаря открытию нескольких новых месторождений, а также переходу на более продуктивные методы бурения удалось на некоторое время не только остановить падение, но в отдельные годы даже увеличить добычу “чёрного золота”. В 1970-е годы она держалась на уровне 2.5–2.7 млн. т в год [19, с. 119]. Однако к концу десятилетия отбор извлекаемых из месторождений на суше запасов нефти приблизился к 80%, и большая их часть вступила в завершающую стадию разработки.

Что касается природного газа, то в тот период данный энергоресурс самостоятельного значения практически не имел. В основном газ использовался в скважинах как средство получения дополнительных объёмов нефти (газлифтный способ).

Из-за постепенного сокращения нефтяных ресурсов на суше поиск нефти был перенесён на шельф острова, где находилось не менее двух третей всех её запасов. В начале 1970-х годов шельфовая добыча нефти велась методом наклонно-направленного бурения — с берега под дно Охотского моря. На некоторых скважинах длина трубопровода составляла около 3 км. В условиях замерзающего Охотского моря такое бурение было достаточно техногенно рискованным и экологически опасным делом. Однако другими технологиями страна тогда не располагала.

Ситуацию изменил мировой энергетический кризис 1973 г., от которого Япония пострадала особенно серьёзно. Ограничение поставок нефти с Ближнего Востока обернулось для неё снижением роста экономики, высокой инфляцией и огромным дефицитом платёжного баланса. Японское руководство приступило к формированию стратегии энергетической безопасности страны. В неё во-

шли такие принципы, как заключение только долгосрочных договоров на поставку нефти, обеспечение безопасности этих поставок, диверсификация источников поставок нефти, построение и поддержание национальной системы нефтяных резервов, увеличение в структуре энергопотребления доли природного газа, развитие технологий, позволяющих заменить нефть другими источниками энергии. Выполнение намеченных в стратегии мероприятий вновь поставило Сахалин в центр внимания японской экономической политики.

28 января 1975 г. в Токио между СССР и Японией было подписано генеральное соглашение “О сотрудничестве в области разведки, обустройства месторождений, добычи нефти и/или газа на шельфе острова Сахалин и о поставках этих товаров в Японию”, которое дало старт советско-японскому сотрудничеству в области освоения сахалинского шельфа. Специально под проект японцы организовали государственную компанию “Sakhalin Oil Development Co” (SODECO) с уставным капиталом в 16 млрд. иен. Для проведения геофизических работ на шельфе Советскому Союзу был выделен кредит — 181.5 млн. долл. с годовой ставкой в 6%. Эти средства позволили не только приобрести новейшее геофизическое оборудование и подготовить специалистов для работы на нём, но и заложить фундамент новой для Сахалинской области отрасли — морской геологии. Кроме того, советская сторона смогла перейти к более совершенным методам поиска и добычи нефти — с помощью плавучих буровых установок, благодаря которым на шельфе были открыты такие крупные нефтегазовые месторождения, как Одопту (1977) и Чайво (1979).

Однако реализация проекта была остановлена. Политическим мотивом этого шага послужила непримиримость позиций СССР и Японии относительно проблемы “северных территорий”. Официальной причиной замораживания проекта явилось выдвинутое сомнение в достаточности запасов нефти и газа на Чайвинском и Одоптинском месторождениях для их рентабельной добычи. Поскольку, с точки зрения японцев, прежние инвестиции не оправдали ожиданий, от дополнительных вложений в разведку сахалинского шельфа они отказались.

Распад Советского Союза и развал советской экономики привели к катастрофическим последствиям для большинства отраслей Сахалина. Средств для освоения открытых во второй половине 1980-х годов Лунского, Пильтун-Астохского и Аркутун-Дагинского нефтегазовых месторождений у страны не было. К морской нефтедобыче было решено привлечь зарубежные нефтяные компании на основе Федерального закона РФ “О соглашениях о разделе продукции” (1995). Правительство России и администрация Саха-

линской области разработали стратегию освоения шельфовой зоны. Весь шельф острова был разделён на блоки (“Сахалин-1”, “Сахалин-2” и т.д. до “Сахалина-9”), которые выставлялись на международные тендеры. Поскольку условия работы в Охотском море носят крайне тяжёлый характер, международные нефтяные компании предпочли объединить свои технологии и капиталы.

К этому времени интерес к видам углеводородного сырья в мире начал меняться, лидирующие позиции среди энергоресурсов стал занимать природный газ как более дешёвый и экологически более чистый продукт. Эта тенденция была благоприятной с точки зрения освоения сахалинского шельфа, из месторождений которого больше половины составляют газонефтеконденсатные, газоконденсатные и газовые [20, с. 18].

Японские компании в освоении сахалинского шельфа представлены в двух первых блоках — “Сахалин-1” (американская “ЭксонМобил”, японская “СОДЕКО”, индийская “ОНГК Видеш Лимитед” и российская НК “Роснефть”) и “Сахалин-2” (“Газпром”, англо-голландская “Роял Датч Шелл”, японские “Мицуи” и “Мицубиси”). Хотя японские компании не входят в число крупнейших акционеров, из 22 млрд. долл. общих капиталовложений в проекты 8 млрд. приходится на их долю. В 2003 г. в проект “Сахалин-2” было вложено ещё 10 млрд., из которых 4.5 млрд. — японские инвестиции. Кроме того, японские фирмы внесли средства в строительство первого в России завода по производству сжиженного природного газа (СПГ). Серьёзность японских инвестиций связана с намерениями закупать на Сахалине СПГ на протяжении более 20 лет. Только в 2010 г. в Японию экспортировано 10 млн. т газа на сумму 2.8 млрд. долл., что составляло 60.2% стоимости его физического объёма.

Из-за аварии на АЭС “Фукусима-1” в марте 2011 г. доля нефти, угля и сжиженного газа в японской энергетике увеличилась. В 2013 г. Сахалинская область поставила в Японию 7 млн. т СПГ, или три четверти произведённого в области общего объёма, а также 3 млн. т нефти, или четверть от добытой в области [21]. Доля поставок углеводородов в Японию будет увеличиваться в силу того, что японские компании законтрактовали на долгосрочную перспективу более 70% всего СПГ.

Заинтересованность в наращивании поставок энергоресурсов заставила Японию обратиться к России с просьбой вернуться к проекту энергомоста между Сахалином и Японией, идея которого основательно прорабатывалась ещё в первые годы XXI в. В июле 2003 г. РАО “ЕЭС России” и “Сумитомо Корпорейшн” подписали соответствующее соглашение. Энергомост между Сахалином и Японией должен был стать частью “Азиатского суперэнергокольца”, предполагающего



Открытие завода по производству сжиженного природного газа в рамках проекта “Сахалин-2”. 2009 г.

параллельную работу энергосистем ряда государств Восточной Азии — Южной Кореи, Монголии, Китая, России и Японии. Проект предусматривал строительство на Сахалине парогазовой электростанции мощностью 4000 МВт, сооружение трёх преобразовательных подстанций (на Сахалине, Хоккайдо и Хонсю), наземной ЛЭП постоянного тока и прокладку подводной кабельной ЛЭП с Сахалина до японских островов. В 2000 г. ориентировочная стоимость проекта оценивалась в 9.6 млрд. долл. Однако по ряду причин от реализации проекта правительство Японии отказалось.

Импульсом к возобновлению работы в этом направлении стал прошедший в мае 2013 г. во Владивостоке Азиатско-Тихоокеанский энергетический форум. Учитывая, что у Сахалинской области для реализации проекта есть все возможности — необходимые энергомощности и широкий спектр энергоресурсов, в июле 2013 г. Президент России В.В. Путин поручил руководству области вплотную заняться указанным проектом [22].

28 января 2014 г. в Токио состоялась международная конференция “Перспективы развития Азиатской суперсети”, на которой губернатор Сахалинской области А. Хорошавин выступил со специальным докладом. Он отметил, что осуществление проекта пройдёт в три этапа. По итогам первого этапа уже к 2018 г. Россия сможет экспортировать в Японию порядка 0.5–0.6 ГВт электроэнергии в год. На втором этапе предусматривается строительство одной или двух экспортно ориентированных станций суммарной мощностью до 1 ГВт, а также дополнительной линии напряжением 500 кВ на юге острова. На третьем этапе предполагается подводная прокладка двух кабельных линий постоянного тока напряжением 500 кВ

“Материк (Хабаровский край) — Сахалин”, что, с одной стороны, серьёзно повысит надёжность работы энергосистемы островной области, с другой — обеспечит дополнительные экспортные мощности. На втором и третьем этапах планируется ежегодный объём экспорта электроэнергии в Японию на уровне от 2 до 4 ГВт [22]. Эти предложения привлекли внимание экспертного сообщества и деловых кругов стран Азиатско-Тихоокеанского региона. Проектом заинтересовались “Мицубиси”, “СофтБанк”, Японский международный банк сотрудничества.

Однако наибольшую заинтересованность у японской стороны вызвали перспективы российско-японской кооперации в области добычи и продажи сжиженного природного газа. Ещё в апреле 2011 г. несколько японских компаний, образовав консорциум “Japan Far East Gas Co” совместно с российским концерном “Газпром” провели технико-экономические исследования по строительству в районе Владивостока (на полуострове Ломоносова, бухта Перевозная) второго на Дальнем Востоке завода СПГ и газохимического комплекса. Предполагается, что мощность завода, который будет состоять из нескольких технологических линий, составит не менее 10 млн. т СПГ в год. Первая линия завода должна заработать уже в 2018 г., а сахалинский газ (проекты “Сахалин-2” и “Сахалин-3”), наряду с Якутским и Иркутским центрами газодобычи, станет ресурсной базой для завода.

Можно предположить, что реализация всех этих проектов не только позволит Японии и России поделиться друг с другом ценным опытом и технологиями, но и будет способствовать разрешению противоречий между двумя странами.

Е.Н. ЛИСИЦЫНА,
кандидат исторических наук,
Сахалинский государственный университет
lisitsina1997@yandex.ru

ЛИТЕРАТУРА

1. Тихонович Н.Н., Полевой П.И. Полезные ископаемые Сахалина по данным экспедиции 1908—1910 гг. // Известия Геологического комитета. 1910. Т. XXIX. № 181.
2. Победа советской власти на Северном Сахалине. 1917—1925 // Сборник документов и материалов. Южно-Сахалинск, 1959.
3. Хара Т. Япония движется на Север: Японская оккупация Северного Сахалина (1920-е годы) // Краеведческий бюллетень. Южно-Сахалинск. 2001. № 1.
4. Российский государственный архив экономики (далее — РГАЭ). Ф. 3429. Оп. 6. Д. 562.
5. Государственный исторический архив Сахалинской области (далее — ГИА СО). Ф. 217. Оп. 4. Д. 7.
6. Попов К. Техно-экономическая база Японии. Ч. 1. М.—Л., Соцэкиз, 1934.
7. РГАЭ. Ф. 3429. Оп. 6. Д. 460.
8. Stefan J.S. A History. Oxford: Clarendon Press, 1971.
9. ГИА СО. Ф. 1038. Оп. 1. Д. 53.
10. ГИА СО. Ф. П-14. Оп. 1. Д. 1а.
11. Архив внешней политики Российской Федерации (далее — АВП РФ). Ф. 2-й. Восточный отдел. Оп. 16. П. 155. Д. 46.
12. АВП РФ. Ф. Референтура по Японии. Оп. 16. П. 155. Д. 41.
13. ВКП(б), Коминтерн и Япония. М.: РОССПЭН, 2001.
14. Шубина М.И. Документы Сахалинского центра документации новейшей истории по истории японских концессий на Северном Сахалине // Краеведческий бюллетень. Южно-Сахалинск. 1995. № 2.
15. Партитура Второй мировой. Гроза на Востоке / Авт.-сост. Кошкин А.А. М.: Вече, 2010.
16. Лисицына Е.Н. Место и роль нефтяной концессии на Сахалине в советско-японских отношениях в предвоенные годы // Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой 65-летию окончания Второй мировой войны. 2—3 сентября 2010 г. М., 2011.
17. Панфилов И.Ф. Трудная нефть. Южно-Сахалинск, Сахалинское отделение Дальневосточного книжного издательства, 1976.
18. Лисицына Е.Н. Труд японских военнопленных в нефтяной промышленности Сахалина в послевоенные годы // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. 2012. № 151.
19. Экономика Сахалина. Учебное пособие для вузов / Под ред. Бок Зи Коу, Высокова М.С. Южно-Сахалинск: Сахалинское обл. кн. изд-во, 2003.
20. Харахинов А.В. Новые перспективные направления нефтегазовых поисковых работ на шельфе Северного Сахалина // Геология нефти и газа. 1999. № 9, 10.
21. Наведут энергомост // Российская газета. <http://www.rg.ru/2013/06/14/reg-dfo/sahalin.html>
22. Япония намерена использовать больше сахалинского угля и нефти // Информационное агентство “Сахалин и Курилы”. 22 января 2014. <http://skr.su/news/230616>

DOI: 10.7868/S0869587315010259

**М.Я. Маров, У. Хантресс. Советские роботы в Солнечной системе.
Технологии и открытия.**

М.: Наука, 2013. 612 с.

Выпущенная редакцией физико-математической литературы издательства “Наука” книга написана академиком М.Я. Маровым совместно с почётным директором института Карнеги США, бывшим заместителем директора и ныне советником НАСА У. Хантрессом. Первое издание книги на английском языке под тем же названием выпущено в 2011 г. издательством “Шпрингер-Праксис” (Springer-Praxis), в том же году ей была присуждена премия Международной академии астронавтики (IAA) за лучшую книгу по фундаментальным наукам. Перевод и выпуск в свет исправленного и дополненного издания на русском языке — важное событие в творимой на наших глазах истории мировой космонавтики.

Книга содержит полное и объективное изложение выдающихся свершений в первые героические десятилетия космической эры на начальных этапах изучения ближайших областей Солнечной системы. Этот период — одна из самых крупных вех в движении человечества по пути развития многих научно-технических областей, стимулом для которых явилось противостояние между Соединёнными Штатами и Советским Союзом в холодной войне и состязание в создании новых систем вооружения. Полёты в космос стали своего рода побочным продуктом такого состязания, обеспечившим возможность выведения при помощи ракет полезных грузов гражданского назначения на околоземные орбиты, посылку автоматических космических аппаратов-роботов к Луне и другим планетам. Всё это сопровождалось мощной пропагандистской кампанией, попытками связать достигнутые успехи с преимуществами той или иной социально-политической системы. Но космические исследования сыграли своего рода миротворческую роль в этот непростой период — соревнование шло не на полях сражений, а в борьбе за научный приоритет.

В отлично написанной и богато иллюстрированной книге излагается замечательная история исследований Луны и планет с использованием автоматических (робототехнических) космических аппаратов, осуществлённых Советским Со-

юзом/Россией в период между 1958 и 1996 гг. — датами первой попытки запуска космического аппарата к Луне и последней в XX столетии попытки запуска космического аппарата к Марсу. В ней рассмотрены советские космические аппараты для исследований Луны и планет, но, к сожалению, ничего не говорится об аппаратах для изучения Солнца или околоземного космического пространства. Исключение составляют экспериментальные полёты лунных или планетных космических кораблей, выведенных за пределы низкой околоземной орбиты типа “Зонд”, но без учёта испытаний модельных образцов. Рассмотрены все космические миссии, в том числе те, которые были полностью подготовлены к запуску и находились на стартовой позиции, но не были осуществлены по причине взрыва ракеты на пусковом столе или вскоре после запуска (в основном из-за отказа верхних ступеней ракет) либо в полёте вследствие нештатной работы систем самого космического аппарата. Книга содержит наиболее полный из опубликованных и хронологически точный каталог произведённых запусков и их итогов.

Советский Союз, открывший человечеству дорогу в космос, внёс в это начинание поистине громадный вклад. Достоин сожаления тот факт, что эти достижения мало известны сегодня даже в России, не говоря уже о других странах, где они попросту замалчиваются. Это особенно касается молодёжи, в том числе, как ни странно, работающей в близких к космонавтике областях науки и техники. Между тем, помимо таких поистине эпохальных свершений, как запуск первого в мире искусственного спутника Земли и первого полёта человека в космос, в Советском Союзе осуществлён автоматический возврат грунта с Луны (что до сих пор не повторено никем в мире), созданы первые самоходные аппараты-луноходы, произведены первые мягкие посадки автоматических космических аппаратов на поверхности Венеры и Марса.

Авторам удалось решить нелёгкую задачу — отразить историю исследований Солнечной систе-

мы в СССР с максимально возможной полнотой и точностью. На страницах книги, представляющей как научный, так и исторический интерес, дан обстоятельный анализ причин попеременного лидерства СССР и США в космической гонке. Вместе с авторами можно восхититься техническим уровнем созданных в ту эпоху советских космических аппаратов-роботов, а также профессионализмом и мастерством учёных и инженеров. Об этих достижениях, как и о многочисленных неудачах на тернистом пути полётов за пределы Земли, рассказывается объективно и достоверно. Неудачи были неизбежны, потому что всё делалось впервые: осваивалась новая техника, создавались уникальные космические аппараты с элементами искусственного интеллекта — роботы, посредством которых человек предпринял первые попытки проникнуть в другие миры, понять особенности их природы.

В книге убедительно показано, что первые полёты в дальний космос стали возможны благодаря таланту, упорному труду, энтузиазму и стойкости целого поколения советских людей, бесконечно преданных идее познания далёких миров и посвятивших этой цели свои жизни. Подробно анализируются аварии, замалчивавшиеся у нас, но хорошо известные американцам, которые тщательно отслеживали на протяжении всех этих лет наши запуски. Существует много расхождений в оценке результатов и причин неудач, содержащихся в советских (российских) и американских информационных источниках, посвящённых лунным и планетным миссиям. Авторам удалось дать наиболее достоверную информацию, основанную на личном опыте и доступных опубликованных данных, а также на интервью с непосредственными участниками советской космической программы. Подчёркивается, что неудачи, порой носившие драматический характер, не сломили духа и стойкости участников грандиозной космической эпопеи, сумевших добиться решения многих важных научных и технических задач. Читатель, незнакомец с историей космонавтики, будет, несомненно, поражён тем упорством, с которым советские конструкторы и инженеры шли к достижению поставленных целей, извлекая уроки из неудач, и в конечном счёте добивались успеха. Созданные ими уникальные космические аппараты и добытые знания о природе небесных тел в нашем ближайшем космическом окружении — Солнечной системе — представляют собой нетленный памятник первопроходцам и неповторимой эпохе. А сама книга — это яркая и поучительная история триумфов и потерь на пути прогресса человеческой цивилизации. Особенно уместны уроки книги сейчас, когда череда неудач преследует отечественную планетную программу.

Справедливости ради следует, конечно, сказать о тех колоссальных затратах, которые потребовались для осуществления космической программы, о щедром финансировании космических проектов, оправданием которого в тот период были императивы холодной войны, стремление к превосходству в научно-технической области. Вместе с тем непредвзятый анализ показывает: как тогда, так и сейчас затраты на создание автоматических космических аппаратов-роботов несравненно меньше, чем на пилотируемую космонавтику, а их научная отдача многократно превосходит эффективность проектов с участием человека.

Отличительной особенностью и свидетельством объективности этой строго документированной книги, основанной на многочисленных первоисточниках, является то, что она написана совместно российским и американским авторами, представителями двух супердержав — СССР и США, остро конкурировавших в условиях холодной войны за превосходство в изучении космоса. На протяжении более чем двух десятилетий они были непосредственными участниками событий, работали в структурах, на которых лежала ответственность за подготовку и реализацию программ исследований дальнего космоса при помощи автоматических космических аппаратов нескольких поколений, а также за принятие решений. Написанную ими книгу, объединившую бывших соперников, отличают полнота, строгость и полная объективность в изложении событий тех лет, включая как исторические процессы, так и технические характеристики космических аппаратов и полученные результаты. Поэтому название книги о советских роботах в Солнечной системе снабжено подзаголовком “Технологии и открытия”. А вынесенный на обложку тезис “Первые на Луне, первые на Венере, первые на Марсе” — это не просто отражение чувства законной гордости советских людей, но и объективная оценка наших выдающихся свершений американскими коллегами, свободными от предвзятости суждений.

В русском издании полностью сохранён текст оригинала, за исключением последнего раздела (гл. 21), касающегося проекта “Фобос—Грунт”, запуск которого, к великому сожалению, оказался неудачным. Книга представляет несомненный интерес для российского читателя, прежде всего для молодого поколения, мало знакомого с важными событиями в истории страны, которыми Россия как правопреемник СССР вправе гордиться. Достижения той эпохи — это залог того, что лунно-планетные исследования возродятся в новой России.

Россия имеет сейчас вполне адекватную и достаточно амбициозную планетную программу, размах которой соотносится с теми затратами (немалыми в относительном измерении), которые государство находит возможность выделить на эти исследования. Символично, что отсчёт новых процессов российской лунной программы ведётся от последней советской успешной миссии по возврату грунта — “Луны-24”. Новые посадочные аппараты “Луна-25”, “Луна-27”, “Луна-28”, орбитальный аппарат “Луна-26”, помимо научных исследований полярных областей Луны, могут дать информацию, необходимую для освоения Луны человеком, надеюсь, не в столь далёком будущем. Есть в современной федеральной программе 2016—2025 и проекты по исследованию Марса (совместно с Европейским космическим агентством), участию в исследованиях Венеры, Мерку-

рия и спутников Юпитера и, возможно, одного из малых тел Солнечной системы. Всё это “планов громадье” пока остаётся на бумаге. Для современных специалистов — учёных и инженеров бесценен опыт наших великих предшественников и тех героических дней, когда дистанция между словом и делом практически отсутствовала и от идеи до её воплощения в уникальный космический аппарат проходило невероятно короткое время, не сопоставимое с тем, что мы наблюдаем сегодня. Книга М.Я. Марова и У. Хантресса даёт поистине неоценимый материал для этих размышлений.

Л.М. ЗЕЛЁНЫЙ,
академик, вице-президент РАН,
Институт космических исследований РАН
lzelenyi@iki.rssi.ru

DOI: 10.7868/S0869587315010028

Научно-популярная серия “Разнообразие животных”

Все биологические науки изучают четыре главных феномена: жизнь, организм, биосферу и разнообразие (которое охватывает и первые три). Без разнообразия организмов не может быть экосистем и биосферы. Биосфера управляет эволюционными процессами, и направляющую роль здесь играет естественный отбор, который выступает как фактор перестройки экосистем, обеспечивая возможность расширения реализованных ниш и вытеснения популяций менее конкурентоспособных видов. Биологическое разнообразие — уникальная особенность живой природы, способствующая созданию структурной и функциональной организации экологических систем. Сложность организации экосистем обусловлена количеством видов живых организмов и числом взаимосвязей между ними, то есть именно разнообразием.

Проблема биологического разнообразия в последние годы выходит на одно из первых мест среди биологических дисциплин и становится всё более социально значимой. В наше время — время ошутимо активного вмешательства человека в природную среду — сохранение разнообразия живых организмов необходимо для существования биосферы. Поэтому неудивительно, что не только учёные, но и политические деятели уделяют внимание проблемам сохранения и поддержания биоразнообразия нашей планеты. Разрабатываются и принимаются международные соглашения, среди которых широко известна Конвенция о биологическом разнообразии (Convention of Biological Diversity), принятая в 1992 г. в Рио-де-Жанейро.

Изучение разнообразия животного мира — одно из фундаментальных направлений зоологической науки. Зоологи-систематики, специалисты по отдельным группам животных ставят перед собой задачу описания и классификации живых организмов, а также установления связи между видами и более крупными группами животного мира. Так исследователи других специальностей получают исходные данные для своей работы. Без точного определения видов животных, без знания их родственных отношений, распространения и условий существования невоз-

можно развитие генетики, экологии, охраны живой природы и других направлений.

Зоологический институт (ЗИН) РАН с момента его возникновения был и остаётся центром изучения биологического разнообразия. В нём хранятся коллекции, формировавшиеся на протяжении столетий благодаря великим экспедициям и исследователям, пополнявшим их фонды образцами из разных уголков планеты. Коллекция института (около 60 млн. единиц хранения) — одна из крупнейших в мире. Особое место в ней занимает типовая коллекция (коллекция эталонных образцов) — десятки тысяч экземпляров, по которым описаны новые виды животных и которые имеют статус международных эталонов. Их можно назвать основой зоологической номенклатуры. Коллекции ЗИН РАН, особенно его типовая коллекция, востребованы зоологами России и всего мира.

Без знания разнообразия животного мира невозможен прогресс жизненно важных для человечества областей знаний, таких, например, как медицина, в задачу которой, в частности, входит борьба с рядом болезней, связанных с животными-переносчиками, или защита растений, болезни которых часто вызваны паразитами. Наконец, знание разнообразия животного мира и путей его сохранения — необходимая составляющая образования и культуры людей, просвещения (в первую очередь молодого поколения). Огромная роль в этом принадлежит научно-популярной литературе. На книгах и увлекательных историях о животных таких известных писателей-популяризаторов, биологов по своему основному образованию, как М.М. Пришвин, А.Э. Брэм, В.В. Бианки, И.И. Акимов, Д.В. Наумов, выросло несколько поколений биологов и зоологов.

Сейчас мы то и дело слышим грустные рассуждения о том, что научно-популярная литература умирает, что нет на слуху имён известных людей, которые писали бы о природе и животных. Зоологи, умеющие писать популярно, хоть и редко, но публикуют научно-популярные рассказы и книги, например, орнитолог В.Р. Дольник, гидробиологи К.Н. Несис, и А.Н. Островский, энтомолог В.Н. Танасийчук. Замечательную роль в популяризации науки, в том числе зоологии, играет жур-

нал “Природа”. Но всё это, к сожалению, единичные случаи, массовый интересующийся природой читатель практически не знаком с этими именами.

В 2003 г. Зоологический институт РАН приступил к созданию новой научно-популярной серии “Разнообразие животных”. Каждый из небольших выпусков этой серии посвящён тому или иному известному или важному представителю животного мира — одному виду, группе видов или более высокому таксономическому рангу, например, отряду или классу. В каждом из выпусков внимание может быть уделено целым биоценозам — группам животных, совместно осваивающих одинаковые условия или занимающих специфические экологические ниши. Речь идёт об обитателях городских подвалов, заливаемых водой, о криопелагических организмах, живущих подо льдом, или о мейобентосных — мельчайших обитателях грунта дна водоёмов.

Читатели серии встретятся с уже знакомыми им животными, включёнными в школьные и вузовские программы по зоологии. В этих книгах заинтересованный человек, будь то школьник, студент, преподаватель или просто любитель природы, найдёт расширенную и профессионально изложенную информацию о разных обитателях планеты. Материалы серии содержат не просто серьёзные научные данные, но и касаются современного состояния изученности каждого из описываемых объектов. Серия выпускается издательством “Товарищество научных изданий КМК” (Москва). К настоящему времени вышло уже восемь номеров, готовится к печати девятый (рис.):

- “Гидра. От Абраама Трамбле до наших дней” (С.Д. Степаньянц, В.Г. Кузнецова, Б.А. Анохин, 2003);
- «Городские комары или “дети подземелья”» (Е.Б. Виноградова, 2004);
- “Мамонт” (А.Н. Тихонов, 2005);
- “Пернатые многожёнцы” (В.А. Паевский, 2007);
- “Повелители бездны” (А.Н. Островский, 2009);
- “Человек и подводный мир” (А.Н. Островский, 2011);
- “Записки водолазного старшины” (С.Ю. Гагаев, 2014);
- “Опасные и очень опасные соседи” (А.Н. Алексеев, Е.В. Дубинина, 2014);
- “Чудо-муха” (Е.Б. Виноградова, готовится к печати).

Первая книга серии знакомит читателя с необыкновенной историей открытия гидры. В ней рассказывается, как живёт гидра, как можно со-

держивать её в искусственных условиях, о том, что нового стало известно об этом животном в результате современных исследований.

Автор второго выпуска — специалист-энтомолог — самоотверженно спускалась в залитые водой городские подвалы, чтобы изучить городского комара, разобраться в особенностях его жизни. Читатель узнает, что рекомендует профессионал жителям городских домов, чтобы не стать жертвами нашествия этих бесцеремонных посетителей.

Многих людей, даже не сведущих в вопросах истории формирования фауны Земли, интересуют мамонты, такие большие и так похожие на слонов (только волосатые). Какими были особенности их существования и почему они исчезли с лица Земли, — об этом третий выпуск серии.

Интригующее название четвёртого выпуска (“Пернатые многожёнцы”) придумано автором-орнитологом, чтобы озадачить читателей. Он знает всё про жизнь птиц, в том числе и про такие их особенности, о которых читатель даже не подозревает, хоть и сталкивается с пернатыми регулярно. Как строят свои семейные отношения птицы-однолюбы или, наоборот, птицы, в человеческом представлении, “гуляки”. Но все они, как правило, нежно любят своих детей и до поры до времени не оставляют их без внимания. Эта книга о жизни птиц.

Пятый и шестой выпуски посвящены морским обитателям. Их автор — учёный и ныряльщик, знает жизнь моря из личного опыта. В первой книге речь идёт о глубоководных животных — головоногих моллюсках (ископаемых и современных), акулах и других рыбах, многие из которых стали легендами. Уделяется внимание и такому фантастическому по красоте природному сооружению, как коралловый риф, объясняется, почему его жизнь находится под угрозой. Прочтя эти книги, понимаешь, как тесно связаны обитатели моря с человеком, как уязвима жизнь моря и как влияет на неё человек. Особенно захватывают главы, рассказывающие о том, как киты и дельфины (“великий народ океана”) временами выбрасываются из воды на сушу. До сих пор нет объяснения этого трагического явления. Восхищает и поражает то, как люди ценой невероятных усилий делают всё возможное, чтобы спасти гигантов-самоубийц. Здесь же сообщается о том, как подчас пагубно влияет человек на чистоту океана, захоранивая на его дне химическое оружие.

Седьмой выпуск серии тоже о море. Читая “Записки водолазного старшины” (опытного руководителя группы аквалангистов-биологов), читатель окунётся в холодные воды Арктики и Антарктики и узнает, как начиналась работа по изучению здешних обитателей, кто они и много ли их в водах этих регионов планеты. Будущие аквалан-



Обложки всех книг серии "Разнообразие животных"

гисты, мечтающие опуститься под воду, вместе с автором погрузятся под лёд и ощутят на себе все сложности работы по сбору животных, романтику транспортировки и первичной обработки собранных проб и далёкий от романтики быт исследователей.

Если раньше энцефалитные клещи, носители опасных заболеваний, в основном населяли зоны тайги в Сибири и Приморском крае, то сегодня они пришли и в европейские природные зоны, наводя ужас на ни о чём не подозревающих дачников, привыкших полежать на травке, побродить, собирая малину, в лесных кустарниках или поймать для развлечения детишек ёжика. Тут-то и случаются беды. А как уберечься от клещей, рассказано в книге “Опасные и очень опасные соседи”.

Последняя книга серии ещё находится в печати. В ней речь идёт о мухе — не самом любимом читателями животном. С малолетства мы воспитаны на том, что от мух добра ждать не приходится, они несут только одни неприятности. Но про-

чтя эту книгу, читатель узнает, что муха обладает множеством полезных свойств. Она опыляет растения, её личинки используются рыбаками в качестве наживки, она способствует заживлению ран и даже применяется в судебной медицине. Мы не призываем полюбить муху, но советуем постараться понять, что всякое живое существо может оказаться весьма полезным человеку.

Книжки серии “Разнообразие животных” пользуются успехом у читателей. Тиражи некоторых из них уже раскуплены, и они будут переиздаваться. Возможно, нам удастся издать эту серию на английском языке. Мы даже придумали английское название — “DIVAN — Diversity of Animals”.

*А.Ф. АЛИМОВ,
академик,*

*С.Д. СТЕПАНЬЯНЦ,
кандидат биологических наук,
Зоологический институт РАН
alimov@zin.ru; sofia@zin.ru*

ОФИЦИАЛЬНЫЙ
ОТДЕЛ

ПРЕЗИДИУМ РАН РЕШИЛ

(сентябрь 2014 г.)

• Утвердить распределение обязанностей между заместителями президента РАН:

академик **К.А. Солнцев** решает оперативные вопросы управления земельно-имущественным комплексом РАН; представляет интересы РАН по этим вопросам в органах государственной власти, Федеральном агентстве содействия развитию жилищного строительства; является заместителем председателя Комиссии РАН по управлению имущественным комплексом РАН; руководит работой Управления делами РАН; организует работу по осуществлению РАН неосновных видов деятельности; в пределах полномочий, установленных президентом РАН, заключает договоры от лица Российской академии наук;

кандидат химических наук **Э.Е. Антипенко** координирует текущую работу Финансово-экономического управления РАН и Управления бухгалтерского учёта и отчётности РАН; обеспечивает разработку рекомендаций об объёме средств, предусматриваемых в федеральном бюджете на очередной финансовый год на финансирование фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований, проводимых научными организациями и образовательными организациями высшего образования, и о направлениях их расходования; курирует вопросы финансового обеспечения деятельности РАН в соответствии с направлениями, определёнными Уставом РАН, решает другие задачи, возлагаемые на Российскую академию наук Президентом РФ и Правительством РФ; член бюджетной комиссии Федерального агентства научных организаций;

доктор экономических наук **В.В. Иванов** курирует взаимодействие РАН с органами государственной власти по научно-организационным вопросам в области науки и образования; член Научного совета при Совете безопасности РФ; член Совета по государственной культурной политике при Председателе Совета Федерации Федерального собрания РФ; сопредседатель Научного совета по науковедению при Международной ассоциации академий наук; курирует вопросы организации работ по Программе фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 гг. и другим государственным программам фундаментальных исследований; курирует работу по изучению и анализу достижений мировой и российской науки, выработке реко-

мендаций по их использованию в интересах Российской Федерации; представляет интересы РАН в Российском гуманитарном научном фонде; руководит информационно-аналитическим обеспечением деятельности Президиума РАН; курирует работу Научно-организационного управления РАН.

• Утвердить распределение обязанностей между вице-президентами РАН и главным учёным секретарём Президиума РАН:

вице-президент РАН академик **С.М. Алдошин** курирует работу Отделения химии и наук о материалах РАН; взаимодействует с органами государственной власти по вопросам инновационной деятельности и охраны государственной собственности; организует работу и контроль по ведению академического реестра интеллектуальной собственности; взаимодействует с Федеральным агентством научных организаций (ФАНО) по вопросам реализации Соглашения о сотрудничестве между ФАНО и РАН; представляет интересы РАН в Центральном федеральном округе, в межведомственных комиссиях президиума Совета при Президенте РФ по модернизации экономики и инновационному развитию России, в рабочей группе Экономического совета при Президенте РФ по направлению “Технологическое развитие”, в Межведомственной комиссии по включению новых комплексных инвестиционных проектов в перечень новых комплексных инвестиционных проектов по приоритетным направлениям гражданской промышленности; осуществляет взаимодействие с федеральными и региональными органами власти, институтами развития и крупного бизнеса, в том числе в рамках соглашений о научно-техническом сотрудничестве, отвечает за мониторинг их выполнения; является членом Научно-технического совета Военно-промышленной комиссии при Правительстве РФ; формирует предложения по разработке и реализации государственной научно-технической политики, по приоритетным направлениям развития фундаментальных наук, а также по направлениям поисковых научных исследований в области химии и наук о материалах; представляет РАН в Наблюдательном совете и Совете директоров Центра высоких технологий ЕвразЭС, Межакадемическом совете РАН и НАН Беларуси; для представления Президиуму РАН согласовывает предложения

Отделения химии и наук о материалах РАН по кандидатуре для избрания коллективом научной организации, переданной в ведение ФАНО России, на должность руководителя этой научной организации; руководит работой по мониторингу и оценке результатов деятельности государственных научных организаций независимо от их ведомственной принадлежности;

вице-президент РАН академик **Ж.И. Алфёров** курирует работу Отделения нанотехнологий и информационных технологий РАН; руководит Комиссией РАН по нанотехнологиям; формирует предложения по разработке и реализации государственной научно-технической политики, по приоритетным направлениям развития фундаментальных наук, а также по направлениям поисковых научных исследований в области нанотехнологий и информационных технологий; руководит работой Межведомственного Северо-Западного координационного совета при РАН по фундаментальным и прикладным исследованиям; представляет интересы РАН в Совете Федерации и Государственной думе ФС РФ; депутат Государственной думы Федерального собрания РФ 6-го созыва; представляет интересы РАН в Северо-Западном федеральном округе; для представления Президиуму РАН согласовывает предложения Отделения нанотехнологий и информационных технологий РАН по кандидатуре для избрания коллективом научной организации, переданной в ведение ФАНО России, на должность руководителя этой научной организации;

вице-президент РАН, председатель ФГБУ науки Сибирского отделения РАН академик **А.Л. Асеев** руководит работой Сибирского отделения РАН; представляет интересы РАН в Сибирском федеральном округе, Тюменской области, Ханты-Мансийском автономном округе, Ямало-Ненецком автономном округе и в Республике Саха (Якутия); член Координационного совета Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 гг.; формирует предложения по разработке и реализации государственной научно-технической политики, по приоритетным направлениям развития фундаментальных наук, а также о направлениях поисковых научных исследований; подготавливает предложения, направленные на развитие материальной и социальной базы науки, повышение степени интеграции науки и образования, на эффективную реализацию инновационного потенциала фундаментальной науки и повышение социальной защищённости научных работников; содействует укреплению научных связей и взаимодействию с субъектами научной, образовательной, инновационной и научно-технической деятельности, расположенными на территории региона; для представления Президиуму РАН согласовывает предложения отделений РАН и ре-

гионального отделения РАН по кандидатуре для избрания коллективом научной организации, переданной в ведение ФАНО России, на должность руководителя этой научной организации; организует работу по осуществлению научно-методического руководства научными и образовательными организациями высшего образования на территории региона и даёт оценку эффективности их научной деятельности; представляет интересы организаций РАН и СО РАН в Научно-техническом совете Военно-промышленной комиссии при Правительстве РФ, Научно-технической службе ФСБ России;

вице-президент РАН академик **А.И. Григорьев** курирует работу Отделения биологических наук РАН и Отделения физиологических наук РАН; разрабатывает предложения по формированию и реализации государственной научно-технической политики, по приоритетным направлениям развития фундаментальных наук, а также по направлениям поисковых научных исследований в области биологии и фундаментальной медицины; член президиума Научного совета Минздрава России; член бюро Межведомственного координационного научно-технического совета Федерального космического агентства; является членом Правительственной комиссии по вопросам биологической и химической безопасности; член Попечительского совета Российского научного фонда; курирует деятельность Управления организации научно-издательской и информационной деятельности РАН; возглавляет работу Научно-издательского совета РАН; осуществляет права и обязанности Российской академии наук как учредителя научных журналов РАН по договорам об издании их иностранных версий; возглавляет оперативную группу РАН Российской академии наук на запасном пункте управления Правительства РФ; для представления Президиуму РАН согласовывает предложения Отделения биологических наук РАН и Отделения физиологических наук РАН по кандидатуре для избрания коллективом научной организации, переданной в ведение ФАНО России, на должность руководителя этой научной организации;

вице-президент РАН академик **И.И. Дедов** курирует Отделение медицинских наук РАН; формирует предложения по разработке и реализации государственной научно-технической политики, по приоритетным направлениям развития фундаментальных наук, а также по направлениям поисковых научных исследований в области медицинских наук; является членом Координационного совета Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 гг.; член Совета по развитию физической культуры и спорта при Президенте РФ; член Правительственной комиссии по вопросам охраны здоровья граждан; для представления Президи-

диуму РАН согласовывает предложения Отделения медицинских наук РАН по кандидатуре для избрания коллективом научной организации, переданной в ведение ФАНО России, на должность руководителя этой научной организации; член президиума Высшей аттестационной комиссии при Минобрнауки России;

вице-президент РАН академик **Л.М. Зелёный** курирует работу Отделения физических наук РАН; формирует предложения по разработке и реализации государственной научно-технической политики, по приоритетным направлениям развития фундаментальных наук, а также по направлениям поисковых научных исследований в области физики; курирует работу РАН в области космических исследований, включая координацию всех международных и национальных проектов с участием РАН в этой области; руководит Советом РАН по космосу; курирует деятельность Исполнительного бюро по космосу РАН; руководит работой Межведомственной экспертной комиссии по космосу; руководит работами по взаимодействию с научными организациями Крымского федерального округа; представляет интересы РАН в Крымском федеральном округе; член Попечительского совета Российского научного фонда и Попечительского совета Международного института космических исследований; для представления Президиуму РАН согласовывает предложения Отделения физических наук РАН по кандидатуре для избрания коллективом научной организации, переданной в ведение ФАНО России, на должность руководителя этой научной организации; руководит деятельностью РАН в области международного сотрудничества;

вице-президент РАН академик **В.В. Козлов** курирует работу Отделения математических наук РАН и Отделения наук о Земле РАН; формирует предложения по разработке и реализации государственной научно-технической политики, по приоритетным направлениям развития фундаментальных исследований, а также по направлениям поисковых научных исследований в области математических наук; подготавливает предложения, направленные на развитие материальной и социальной базы науки, повышение степени интеграции науки и образования, эффективную реализацию инновационного потенциала фундаментальной науки и повышение социальной защищённости научных работников; руководит Экспертной комиссией РАН по анализу и оценке научного содержания федеральных государственных образовательных стандартов и учебной литературы для начальной, средней и высшей школы; курирует работу Совета молодых учёных РАН; руководит деятельностью РАН по работе с молодёжью, являясь председателем Комиссии РАН по работе с молодёжью; для представления Президиуму РАН согласовывает пред-

ложения Отделения математических наук РАН и Отделения наук о Земле РАН по кандидатуре для избрания коллективом научной организации, переданной в ведение ФАНО России, на должность руководителя этой научной организации; руководит деятельностью Комиссии по Уставу РАН; курирует деятельность РАН по интеграции науки и образования, образовательную деятельность по программам магистратуры, подготовки научно-педагогических кадров, ординатуры, профессионального обучения и дополнительным профессиональным программам; руководит работой по увековечиванию памяти выдающихся учёных, учреждению медалей и премий за выдающиеся научные и научно-технические достижения, в том числе золотых медалей, премий имени выдающихся учёных, медалей РАН с премиями для молодых учёных России и для студентов высших учебных заведений России; представляет интересы РАН в Министерстве образования и науки РФ; осуществляет взаимодействие РАН с Высшей аттестационной комиссией при Минобрнауки России;

вице-президент РАН академик **В.В. Костюк** курирует работу Отделения энергетики, машиностроения, механики и процессов управления РАН и Отделения глобальных проблем и международных отношений РАН; представляет в Правительство РФ рекомендации об объёме средств, предусматриваемых в федеральном бюджете на очередной финансовый год на финансирование фундаментальных и поисковых научных исследований, проводимых научными организациями и образовательными организациями высшего образования, и о направлениях их расходования; подготавливает предложения, направленные на развитие материальной и социальной базы науки и повышение социальной защищённости научных работников; возглавляет работу по формированию предложений к проектам федерального бюджета в части финансирования РАН; представляет интересы РАН по финансово-экономическим вопросам в Министерстве финансов РФ, Министерстве экономического развития РФ, Министерстве образования и науки РФ; курирует деятельность Управления кадров РАН, Финансово-экономического управления РАН, Управления бухгалтерского учёта и отчётности РАН; формирует предложения по разработке и реализации государственной научно-технической политики, по приоритетным направлениям развития фундаментальных наук, а также по направлениям поисковых научных исследований в области энергетики, машиностроения, механики и процессов управления; является заместителем председателя Межведомственного совета по присуждению премий Правительства РФ в области науки и техники, заместителем председателя Координационного совета Программы фундаментальных на-

учных исследований государственных академий наук на 2013–2020 гг.; для представления Президиуму РАН согласовывает предложения Отделения энергетики, машиностроения, механики и процессов управления РАН и Отделения глобальных проблем и международных отношений РАН по кандидатуре для избрания коллективом научной организации, переданной в ведение ФАНО России, на должность руководителя этой научной организации; в пределах полномочий, установленных президентом РАН, осуществляет финансово-экономическую деятельность РАН, включая право подписи на финансовых документах РАН;

вице-президент РАН академик **Г.А. Романенко** курирует работу Отделения сельскохозяйственных наук РАН, вопросы земельного комплекса РАН; формирует предложения по разработке и реализации государственной научно-технической политики, по приоритетным направлениям развития фундаментальных наук, а также по направлениям поисковых научных исследований в области сельскохозяйственных наук; для представления Президиуму РАН согласовывает предложения Отделения сельскохозяйственных наук РАН по кандидатуре для избрания коллективом научной организации, переданной в ведение ФАНО России, на должность руководителя этой научной организации; член президиума Высшей аттестационной комиссии при Минобрнауки России; член Комиссии Правительства РФ по вопросам агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов;

вице-президент РАН, председатель ФГБУ науки Дальневосточного отделения РАН академик **В.И. Сергиенко** руководит работой Дальневосточного отделения РАН; представляет интересы РАН в Дальневосточном федеральном округе; член Координационного совета Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 гг.; формирует предложения по разработке и реализации государственной научно-технической политики, по приоритетным направлениям развития фундаментальных наук, а также по направлениям поисковых научных исследований; подготавливает предложения, направленные на развитие материальной и социальной базы науки, повышение степени интеграции науки и образования, эффективную реализацию инновационного потенциала фундаментальной науки и повышение социальной защищённости научных работников; содействует укреплению научных связей и взаимодействию с субъектами научной, образовательной, инновационной и научно-технической деятельности, расположенными на территории региона; для представления Президиуму РАН согласовывает предложения отделений РАН и регионального отделения РАН по кандидатуре для избрания коллективом научной организации, пе-

реданной в ведение ФАНО России, на должность руководителя этой научной организации; организует работу по осуществлению научно-методического руководства научными и образовательными организациями высшего образования на территории региона и даёт оценку их научной деятельности;

вице-президент РАН академик **Т.Я. Хабриева** курирует работу Отделения общественных наук РАН и Отделения историко-филологических наук РАН; осуществляет взаимодействие РАН по вопросам государственного строительства, экономического, социального, общественного и политического развития страны, по вопросам правового обеспечения деятельности РАН с Правительством РФ, Администрацией Президента РФ, Федеральным собранием РФ, Министерством экономического развития РФ, Министерством иностранных дел РФ, Министерством юстиции РФ, Министерством внутренних дел РФ, органами Прокуратуры, Конституционным, Верховным и Арбитражным судами РФ; курирует работу Правового управления РАН; руководит организацией выполнения Российской академией наук экспертного научного обеспечения государственных органов и организаций, связанного с разработкой и экспертизой нормативных правовых актов в сфере научной, научно-технической и инновационной деятельности, охраны интеллектуальной собственности; формирует предложения по разработке и реализации государственной научно-технической политики, по приоритетным направлениям развития фундаментальных наук, а также по направлениям поисковых научных исследований в области общественных и историко-филологических наук; участвует в работе по формированию государственных заданий, выполняемых научными организациями, подведомственными ФАНО России, предметом деятельности которых является проведение фундаментальных и поисковых научных исследований в области общественных и историко-филологических наук; участвует в деятельности РАН по мониторингу и оценке результатов деятельности государственных научных организаций, предметом деятельности которых является проведение фундаментальных и поисковых научных исследований в области общественных и историко-филологических наук; формирует предложения по созданию программ фундаментальных и поисковых научных исследований в области общественных и историко-филологических наук и по созданию экспертных и других советов по выполнению РАН экспертных научных задач и других задач в области общественных и историко-филологических наук; курирует вопросы организации работ по указанным программам; для представления Президиуму РАН согласовывает предложения Отделения общественных наук РАН и Отделения историко-

филологических наук РАН по кандидатуре для избрания коллективом научной организации, переданной в ведение ФАНО России, на должность руководителя этой научной организации; член президиума Высшей аттестационной комиссии при Минобрнауки России; член Научного совета при Совете безопасности РФ; член Комиссии по государственным наградам при Президенте РФ;

вице-президент РАН, председатель ФГБУ науки Уральского отделения РАН академик **В.Н. Чарушин** руководит работой Уральского отделения РАН; представляет интересы РАН в Уральском федеральном округе; является членом Научно-технического совета Военно-промышленной комиссии при Правительстве РФ; член Координационного совета Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 гг.; формирует предложения по разработке и реализации государственной научно-технической политики, по приоритетным направлениям развития фундаментальных наук, а также по направлениям поисковых научных исследований; подготавливает предложения, направленные на развитие материальной и социальной базы науки, повышение степени интеграции науки и образования, эффективную реализацию инновационного потенциала фундаментальной науки и повышение социальной защищённости научных работников; содействует укреплению научных связей и взаимодействию с субъектами научной, образовательной, инновационной и научно-технической деятельности, расположенными на территории региона; для представления Президиуму РАН согласовывает предложения отделений РАН и регионального отделения РАН по кандидатуре для избрания коллективом научной организации, переданной в ведение ФАНО России, на должность руководителя этой научной организации; организует работу по осуществлению научно-методического руководства научными и образовательными организациями высшего образования на территории региона и даёт оценку эффективности их научной деятельности;

главный учёный секретарь Президиума РАН академик **И.А. Соколов** осуществляет оперативное руководство работой Президиума РАН, руководство подготовкой общих собраний членов РАН и научных сессий Общего собрания членов РАН; руководит работой аппарата Президиума РАН; курирует работу Специального управления РАН и Секретариата Президиума РАН; руководит

работой по формированию государственных заданий на проведение фундаментальных и поисковых научных исследований, выполняемых научными организациями, подведомственными ФАНО России, в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 гг.; руководит работой РАН по экспертизе научно-технических программ и проектов, по экспертизе научных и (или) научно-технических результатов, созданных за счёт средств федерального бюджета, а также по экспертизе и анализу материалов, поступающих от органов исполнительной и законодательной власти, министерств и ведомств, в том числе представляемых на заседания Правительства РФ; руководит гражданской обороной РАН; обеспечивает техническую поддержку сайта РАН; курирует вопросы подготовки и подписания соглашений о сотрудничестве; обеспечивает взаимодействие РАН по вопросам обороноспособности и национальной безопасности с Советом безопасности РФ, Министерством обороны РФ, Министерством промышленности и торговли РФ и другими органами государственной власти, а также с Государственной корпорацией «Ростех»; является членом Военно-промышленной комиссии при Правительстве РФ; руководит работой по организации и контролю исполнения документов; осуществляет взаимодействие РАН с Фондом перспективных исследований; руководит Советом РАН по исследованиям в области обороны и координирует исследования по общеакадемическим программам РАН этого направления; представляет интересы РАН в Москве.

• Утвердить состав Комиссии Президиума РАН по формированию перечня программ фундаментальных исследований Президиума РАН: академик **Г.А. Месяц** — председатель; академик **О.А. Богатиков** — заместитель председателя; член-корреспондент РАН **А.А. Горбачев** — заместитель председателя; кандидат химических наук **О.В. Толстикова** (Аппарат руководства РАН) — учёный секретарь; академики **В.А. Бабешко**, **С.Н. Васильев**, **Г.С. Голицын**, **Э.С. Горкунов**, **Ю.Ю. Дребуадзе**, **В.В. Дмитриев**, **М.П. Егоров**, **В.Т. Иванов**, **Н.И. Иванова**, **А.Б. Куделин**, **Ю.Н. Кульчин**, **Ю.Ф. Лачуга**, **Л.И. Леонтьев**, **А.А. Макаров**, **Ю.В. Наточин**, член-корреспондент РАН **Д.О. Орлов**, член-корреспондент РАН **А.М. Сергеев**, академик **В.И. Стародубов**, академик **В.С. Стёпин**, член-корреспондент РАН **И.И. Ткачёв**, академик **В.М. Фомин**.

ЮБИЛЕИ

АКАДЕМИКУ В.Г. ПЕШЕХОНОВУ — 80 ЛЕТ



Владимир Григорьевич ПЕШЕХОНОВ — выдающийся учёный в области систем навигации и управления движением, крупный организатор науки, автор более 300 научных публикаций. Его научные достижения связаны с практикой создания новой навигационной техники. Под его научным руководством на основе

уникальных прецизионных гироскопов созданы высокоточные морские инерциальные навигационные системы для стратегических и многоцелевых атомных подводных лодок, решившие проблему навигационного обеспечения во всех районах Мирового океана, включая арктические. Созданы морские и авиационные гравиметрические системы, широко используемые для изучения фигуры Земли и для геолого-разведочных работ на шельфе многих стран. Предложены и проверены новые эффективные методы определения параметров тонкой структуры гравитационного поля Земли.

В настоящее время интересы Владимира Григорьевича сосредоточены на решении широкого круга новых задач в области построения интегрированных интеллектуальных систем навигации и управления движением, наземной, подземной и аэрокосмической навигации и ориентации, морской радиосвязи, гидроакустики.

В.Г. Пешехонов — генеральный директор ГНЦ РФ ОАО «Концерн «ЦНИИ Электроприбор», заведующий базовой кафедрой «Информационно-навигационные системы» Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики, член бюро Отделения энергетики, машиностроения, механики и процессов управления РАН, председатель Научного совета РАН по проблемам транспорта, член бюро и председатель секции автономной навигации Научного совета РАН по управлению движением и навигации, член бюро и руководитель Санкт-Петербургской территориальной группы Российского национального комитета по автоматическому управлению, президент Академии навигации и управления движением (международной общественной организации, объединяющей учёных из 10 ведущих в области навигации стран), член ряда государственных и общественных советов и комитетов, главный редактор журнала «Гироскопия и навигация» и его англоязычной версии, член редколлегий ряда научных журналов. Среди его учеников 8 докторов и более 20 кандидатов наук.

В.Г. Пешехонов — лауреат Ленинской премии, Государственной премии РФ, премии Правительства РФ в области науки и техники, премии им. академика А.Н. Крылова СПбНЦ РАН, награждён орденом «За заслуги перед Отечеством» III и IV степени.

АКАДЕМИКУ В.С. СТЕПИНУ — 80 ЛЕТ



Вячеслав Семёнович СТЕПИН — выдающийся учёный-философ, автор более 700 научных публикаций, в том числе 25 книг. Им внесён значительный вклад в исследование проблем философии науки, теории познания, методологии и истории науки, философии культуры; разработана перспективная концепция исторической динамики научного знания, которая

успешно конкурирует с исследовательскими программами западной философии науки и имеет широкий круг приложений в методологии есте-

ственных, технических и социальных наук. Учёный выявил и описал механизмы изменения идеалов и норм науки, тенденции развития современной научной картины мира, роль социокультурных традиций в выборе стратегий научного поиска; открыл новые в методологическом плане операции построения научной теории; разработал целостную концепцию типов цивилизационного развития и исторических типов научной рациональности, возникающих на разных стадиях этого развития.

В.С. Стёпин — советник РАН, почётный директор Института философии РАН, заместитель академика-секретаря Отделения общественных наук РАН, руководитель его Секции философии, политологии, социологии, психологии и права,

заслуженный профессор МГУ им. М.В. Ломоносова, президент Российского философского общества, член президиума ВАК, действительный член ряда международных академий, в том числе Академии философии науки (Бельгия), международного Института (академии) философии (Франция), Международной академии устойчивого развития и технологий (ФРГ), почётный профессор Белорусского государственного университета и Института философии Академии общественных наук Китая, почётный доктор Новгородского и Ростовского государственных университетов, Санкт-Петербургского гуманитарного университета проф-

союзов, Университета г. Карлсруэ (ФРГ), иностранный член НАН Украины и НАН Беларуси, председатель редакционного совета серии “Философия России второй половины XX века”, член редколлегий журналов “Вестник РАН” и “Вопросы философии”. Среди его учеников 12 докторов и более 20 кандидатов наук.

В.С. Стёпин — лауреат Государственной премии РФ, награждён орденами “За заслуги перед Отечеством” IV степени и Дружбы народов, отмечен Благодарностью Президента РФ.

АКАДЕМИКУ В.И. СЕРГИЕНКО — 70 ЛЕТ



Валентин Иванович СЕРГИЕНКО — крупный учёный в области неорганической и физической химии, руководитель научной школы “Направленный синтез, состав, строение поверхностных структур и наноразмерных материалов во взаимосвязи с изучением механизмов переноса заряда на границе раздела фаз”,

автор около 360 научных публикаций, в том числе 9 монографий. Им выполнены исследования атомного и электронного строения обширного класса неорганических фторидов, динамики ионов в кристаллах; проведено квантово-химическое моделирование строения и свойств комплексных фторидов и фторидных стёкол. Большое внимание уделяется разработке новых способов получения материалов, обладающих перспективными для практического применения свойствами.

Учёным внесён значительный вклад в разработку и внедрение на судостроительных предприятиях, в том числе предприятиях подводного судостроения, оригинальной технологии нанесе-

ния на поверхности изделий из титана и его сплавов многофункциональных защитных покрытий.

Под руководством и при непосредственном участии Валентина Ивановича разработаны способы получения пористых гидрофобных материалов для очистки сточных вод от нефтяных и масляных загрязнений, а также сорбционные и гидротермальные технологии утилизации низко- и среднеактивных жидких радиоактивных отходов, которые по своим технико-экономическим и экологическим параметрам превосходят известные мировые аналоги. Ведутся исследования по утилизации и переработке отходов ядерного топлива.

В.И. Сергиенко — директор Института химии ДВО РАН, вице-президент РАН, член Президиума РАН, председатель ДВО РАН; был первым директором Школы естественных наук Дальневосточного федерального университета. Среди его учеников 5 докторов и 14 кандидатов наук.

В.И. Сергиенко — лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники, награждён орденами Трудового Красного Знамени и Почёта.

АКАДЕМИКУ Л.А. СМОРНОВУ – 80 ЛЕТ



Леонид Андреевич СМОРНОВ – крупный учёный в области металлургии, материаловедения и конструкционных материалов, лидер уральской научной школы по конвертерному производству, автор более 550 научных трудов, в том числе 18 монографий. Им выполнены фундаментальные исследования металлических

и оксидных систем Fe–O–V–Mn–Si–Ti, характерных для полиметаллических руд, чугунов специального состава, сталей, сплавов и металлургических шлаков. Под его руководством разработаны научные основы ресурсо- и энергосберегающих процессов переработки комплексного железорудного сырья и производства широкого ассортимента высококачественных сталей с извлечением ванадия, фосфора и других ценных компонентов; созданы комплексно- и микролегированные стали нового поколения с уникальными свойствами, обеспечивающими высокую конструктивную прочность проката и литья, повышение эксплуатационной стойкости металлоизделий, в том числе в условиях холодного климата, высоких давлений, агрессивных и сейсмически опасных сред.

Леонид Андреевич является основоположником развития в нашей стране кислородно-конвертерного производства стали. Он принимал участие в освоении и совершенствовании технологии выплавки стали в кислородно-конвертерных цехах Нижнетагильского, Западно-Сибир-

ского, Магнитогорского, Карагандинского металлургических комбинатов. Под его руководством разработана уникальная технология передела ванадийсодержащих чугунов дуплекс-процессом и технология выплавки конвертерной стали из низкомарганцовистых и фосфористых чугунов. Он внёс большой вклад в создание получившей статус Президентской Федеральной и областной программы по переработке техногенных отходов Свердловской области

Л.А. Смирнов был генеральным директором Уральского института металлов, ныне он научный руководитель института, член ряда научных советов РАН, член металлургической Секции по присуждению премий Правительства РФ в области науки и техники, действительный член Международной инженерной академии и Академии инженерных наук РФ, Международного научно-технического комитета по ванадию (Vanitec), Американского института инженеров-горняков, металлургов и нефтяников, почётный профессор Университета Панчжихуа (КНР), член редколлегии ряда научных журналов. Среди его учеников 5 докторов и 10 кандидатов наук.

Л.А. Смирнов – почётный металлург РФ, заслуженный инженер России, заслуженный изобретатель РСФСР, лауреат Государственных премий СССР (дважды) и РФ, премии Правительства РФ (дважды), премии им. И.П. Бардина РАН, награждён орденами Трудового Красного Знамени, Почёта, орденом Почёта Кузбасса, орденом “Экологический щит России”, Почётной грамотой Президиума Верховного Совета РСФСР, знаками отличия “За заслуги перед Свердловской областью” и “300 лет Уральской металлургии”.

ЧЛЕНУ-КОРРЕСПОНДЕНТУ РАН Ю.Н. АВСЮКУ – 80 ЛЕТ



Юрий Николаевич АВСЮК – крупный учёный в области геофизики, автор более 200 научных публикаций, в том числе 1 монографии (“Приливные силы и природные процессы”). Им внесён значительный вклад в изучение геодинамики, математической геофизики, теории вращения Земли, гравиметрии. Он при-

нимал участие в исследованиях экспедиции “Север-8” Советской Антарктической экспедиции, был начальником морских экспедиций на подводных лодках и отряда гравиметрии на борту

НИС “Академик Курчатов” и НИС “Дмитрий Менделеев”. Результатом работ в Антарктиде стали составленные учёным карты для “Атласа Антарктики”, “Гравиметрической карты Антарктиды” и “Карты подлёдного рельефа Антарктиды”.

В области теоретической геофизики Юрий Николаевич обосновал механизм вынужденных перемещений ядра Земли, изучил взаимосвязь изменения вращательных и орбитальных параметров системы “Земля–Луна”, обусловленной приливным трением; сделан вывод, что вариант колебательного режима приливной эволюции этой системы способен объяснить практически все процессы, зафиксированные в осадочных и изверженных породах и описанные геологами. Имя Ю.Н. Авсюка носит одна из малых планет.

Ю.Н. Авсюк работал заведующим Отделением № 1 и лабораторией гравиметрии, и.о. директора и заместителем директора Института физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН, был председателем его диссертационного совета, председателем Научного совета РАН по проблемам физики Земли, Экспертного совета ВАК и Экспертного совета РФФИ по наукам о Земле, издательского совета

РИСО, главным редактором газеты “Наука и технология в России”; в настоящее время он главный научный сотрудник ИФЗ РАН.

Ю.Н. Авсюк — почётный полярник, лауреат премии им. Г.А. Гамбурцева АН СССР, награждён орденами Дружбы и “Знак Почёта”, медалями.

ЧЛЕНУ-КОРРЕСПОНДЕНТУ РАН Д.Р. КАПЛУНОВУ — 80 ЛЕТ



Давид Родионович КАПЛУНОВ — крупный учёный в области горных наук, автор и соавтор более 350 научных публикаций, в том числе 15 монографий. Он один из создателей основополагающей концепции развития и классификации горных наук как системы знаний о закономерностях и способах

управляемого техногенного преобразования недр Земли. На этой основе получены новые решения проблемы комплексного освоения и сохранения недр, созданы научные основы и методы проектирования горнотехнических систем комплексного освоения недр и горных предприятий, разработаны новые виды горного оборудования и технологий его применения при разработке месторождений твёрдых полезных ископаемых.

Совместно с учениками Д.Р. Каплуновым получены важные результаты по теории проектирования комбинированных геотехнологий; дано научное обоснование их применения при разработке мощных рудных месторождений; предложена методика оценки экономической эффективности комбинированных способов добычи.

Учёным внесён большой вклад в техническое перевооружение горнопромышленных предприятий нашей страны, в комплексную разработку месторождений путём рационального сочетания

технологий, обеспечивающих наиболее полное извлечение полезных ископаемых из недр при соблюдении требований по охране окружающей среды, а также в дело сохранения недр как одного из важнейших факторов устойчивого развития. Результаты исследований вошли в нормативные материалы, рабочие проекты, учебники и справочные пособия.

Д.Р. Каплунов — главный научный сотрудник Института проблем комплексного освоения недр РАН, более 30 лет руководит Отделом теории проектирования освоения недр и научной школой по развитию теоретических основ проектирования комплексного освоения рудных месторождений; профессор Горного института НИТУ МИСиС, заместитель председателя Научного совета РАН по проблемам горных наук, председатель Секции по проблемам Курской магнитной аномалии, председатель Экспертного совета ВАК РФ по проблемам разработки месторождений твёрдых полезных ископаемых. Среди его учеников 7 докторов и 29 кандидатов наук.

Д.Р. Каплунов — заслуженный деятель науки и техники РФ, почётный работник высшего профессионального образования РФ, лауреат двух премий Совета Министров СССР в области науки и техники, премии Президента РФ в области образования и премии Правительства РФ в области науки и техники, премии им. Н.В. Мельникова РАН, награждён орденами Почёта и Дружбы, почётным знаком “Шахтёрская слава” трёх степеней.

Сдано в набор 16.10.2014 г.
Офсетная печать

Подписано к печати 19.11.2014 г.
Усл. печ. л. 12.0
Тираж 2855 экз.

Дата выхода в свет 23 ежем.
Усл. кр.-отт. 36.0 тыс.
Зак. 569

Уч.-изд. л. 12.0
Цена свободная

Формат 60 × 88¹/₈
Бум. л. 6.0

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

Издатель: Российская академия наук. Издательство “Наука”, 117997 Москва, Профсоюзная ул., 90

Оригинал-макет подготовлен МАИК “Наука/Интерпериодика”

Отпечатано в ППП «Типография “Наука”», 121099 Москва, Шубинский пер., 6