

# ВЕСТНИК РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

*научный и общественно-политический журнал*

том 92    № 11    2022    Ноябрь

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

*Журнал издаётся под руководством  
Президиума РАН*

*Главный редактор*  
А.Р. Хохлов

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

*Заместитель главного редактора*  
Г.А. Заикина

*Заведующая редакцией*  
О.Н. Смола

E-mail: [vestnik@eco-vector.com](mailto:vestnik@eco-vector.com), [vestnik@pleiadesonline.com](mailto:vestnik@pleiadesonline.com)

Москва

ООО «Тематическая редакция»

Оригинал-макет подготовлен ООО «ИКЦ «АКАДЕМКНИГА»

---

© Российская академия наук, 2022

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

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

---

Подписано к печати 10.11.2022 г.	Формат 60 × 88 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	Усл. печ. л. 11.98	Уч.-изд. л. 12.25
Тираж 161 экз.	Зак. 3970	Цена договорная	

---

Учредитель: Российская академия наук

---

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

16+



# СОДЕРЖАНИЕ

---

Том 92, номер 11, 2022

---

## ОБЩЕЕ СОБРАНИЕ ЧЛЕНОВ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

Приветствие Президента Российской Федерации <i>В.В. Путина</i>	1015
Приветствие министра науки и высшего образования Российской Федерации <i>В.Н. Фалькова</i>	1016
Приветствие председателя комитета Совета федерации Федерального собрания РФ по науке, образованию и культуре <i>Л.С. Гумеровой</i>	1018
Приветствие председателя комитета Государственной думы Федерального собрания Российской Федерации по международным делам <i>Л.Э. Слуцкого</i>	1019
Приветствие председателя комитета Государственной думы Федерального собрания Российской Федерации по науке и высшему образованию <i>С.В. Кабышева</i>	1020
Приветствие заместителя министра здравоохранения Российской Федерации <i>Т.В. Семёновой</i>	1021
О приоритетных направлениях деятельности Российской Академии наук по реализации государственной научно-технической политики в Российской Федерации и о важнейших научных достижениях, полученных российскими учёными в 2021 году <i>Доклад президента РАН академика РАН А.М. Сергеева</i>	1022
О работе президиума РАН за отчётный период <i>Доклад исполняющего обязанности главного учёного секретаря президиума РАН академика РАН Д.В. Бисикало</i>	1044
О работе Дальневосточного отделения РАН в 2021 году <i>Выступление председателя Дальневосточного отделения РАН академика РАН В.И. Сергиенко</i>	1062
О работе Сибирского отделения РАН в 2021 году <i>Выступление председателя Сибирского отделения РАН академика РАН В.Н. Пармона</i>	1067
О работе Уральского отделения РАН в 2021 году <i>Выступление председателя Уральского отделения РАН академика РАН В.Н. Чарушина</i>	1072
<i>Г.П. Георгиев</i>	
Исследования структурной организации и экспрессии генома животных <i>Доклад лауреата Большой золотой медали имени М.В. Ломоносова РАН 2021 года</i>	1076
Выступления участников общего собрания членов РАН	1088
Об основных результатах работы Российской академии наук в 2021 году и о приоритетных направлениях её деятельности <i>Постановление общего собрания членов РАН</i>	1096

---

# CONTENTS

---

Vol. 92, No. 11, 2022

---

## GENERAL MEETING OF MEMBERS OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES

Greeting of the President of the Russian Federation <i>V.V. Putin</i>	1015
Greeting of the Minister of Science and Higher Education of the Russian Federation <i>V.N. Falkov</i>	1016
Greeting from the Chairman of the Federation Council Committee of the Federal Assembly on Science, Education and Culture <i>L.S. Gumerova</i>	1018
Greeting from the Chairman of the State Duma Committee of the Federal Assembly of the Russian Federation on International Affairs <i>L.E. Slutsky</i>	1019
Greeting of the Chairman of the State Duma Committee of the Federal Assembly of the Russian Federation on Science and Higher Education <i>S.V. Kabyshev</i>	1020
Greeting of the Deputy Minister of Health of the Russian Federation <i>T.V. Semenova</i>	1021
About the priority areas of activity of the Russian Academy of Sciences for the implementation of the state scientific and technical policy in the Russian Federation and about the most important scientific achievements received by Russian scientists in 2021. Report by the President of the Russian Academy of Sciences Academician <i>A.M. Sergeev</i>	1022
On the work of the RAS Presidium for the reporting period. Report by the Chief Scientific Secretary of the RAS Presidium Academician <i>D.V. Bisikalo</i>	1044
About the work of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences in 2021. Speech by the Chairman of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences Academician <i>V.I. Sergienko</i>	1062
About the work of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences in 2021. Speech by the Chairman of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences Academician <i>V.N. Parmon</i>	1067
About the work of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences in 2021. Speech by the Chairman of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences Academician <i>V.N. Charushin</i>	1072
<i>G.P. Georgiev</i>	
Studies of the structural organization and expression of the animal genome. Report by the laureate of the M.V. Lomonosov Great Gold Medal of the Russian Academy of Sciences 2021	1076
Speeches of participants of the General Meeting of the Russian Academy of Sciences	1088
About the main results of the Russian Academy of Sciences in 2021 and about the priority areas of its activities. <i>Resolution of the General Meeting of RAS Members</i>	1096

---

===== ОБЩЕЕ СОБРАНИЕ ЧЛЕНОВ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК =====

**ПРИВЕТСТВИЕ ПРЕЗИДЕНТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
В.В. ПУТИНА**

DOI: 10.31857/S086958732211010X

Уважаемые участники общего собрания членов Российской академии наук!

Приветствую вас по случаю открытия общего собрания членов РАН. Ваши традиционные встречи, объединяющие авторитетных учёных, организаторов науки, — всегда большое событие не только для академического сообщества, но и для всей страны. Они призваны подвести итоги проделанной работы и определить приоритеты для эффективного решения ключевых общенациональных задач.

Подчеркну: наука — важнейший ресурс социально-экономического развития и обеспечения национальной безопасности нашей страны. Она напрямую влияет на положение дел в промышленности, высоких технологиях, сельском хозяйстве, медицине, образовании, экологии, во многом определяет качество жизни людей. Сегодня, в условиях беспрецедентного внешнего давления на Россию, роль сильных исследовательских

школ, высокотехнологичных фундаментальных разработок значительно возрастает и служит укреплению суверенитета нашей страны.

Государство и впредь будет уделять неустанное внимание поддержке смелой научной инициативы и перспективной молодёжи, совершенствованию материально-технической базы и исследовательской инфраструктуры. Отмечу, что для достижения этих целей в нынешнем году был дан старт Десятилетию науки и технологий.

Уверен, что ваш форум пройдёт в творческом, конструктивном ключе, а его итоги будут способствовать дальнейшему развитию отечественной научной мысли, наращиванию нашего интеллектуального, технологического и инженерно-технического потенциала. Желаю вам успехов и всего наилучшего.

Владимир Путин

**ПРИВЕТСТВИЕ МИНИСТРА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В.Н. ФАЛЬКОВА**

DOI: 10.31857/S0869587322110044

Сейчас мы оказались в ситуации геополитических и экономических вызовов и ограничений. Понятно, что особая роль здесь отводится науке. Россия — великая держава, и мы все хотим видеть нашу страну высокотехнологичной. В основе этого, вне всякого сомнения, лежат наука и образование, в том числе высшее образование, исследования и разработки. Крайне важно быстро реагировать на внешние и внутренние вызовы. В непростых условиях ограничений и внешнего санкционного давления мы должны сделать акцент на развитии и реализации прорывных исследований, концентрировать на них все усилия. При этом принципиально важно равномерно распределять силы, не забывая ни про фундаментальную, ни про прикладную науку. Как никогда востребован огромный опыт и безусловный авторитет Российской академии наук в самых разных сферах, а достижения, которые получены нашими учёными, внесли значительный вклад в научное развитие во всех областях.

Хочу обратить внимание на принципиально важные обстоятельства — на результаты нашей с вами работы и в каком-то смысле приоритеты на будущее. Министерство науки и высшего образования РФ тесно и плодотворно сотрудничает с Академией наук. Достаточно сказать, что в 2021 г. мы совместно запустили Программу фундаментальных научных исследований на долгосрочный период 2021–2030 гг. В рамках программы формулируются приоритетные направления работы фундаментальной науки. Исходя из них, мы формируем государственные задания, определяем финансирование научных и образовательных организаций. Кстати, в новой геополитической ситуации такой подход позволил нам гибко отреагировать на возникающие угрозы. В марте мы с вами обсудили возможную корректировку тем научных исследований.

Второе очень важное обстоятельство и стратегическое направление нашего сотрудничества — участие Российской академии наук в проведении в 2021 г. большого количества мероприятий Года науки и технологий. Напомню, что этот год прошёл достаточно успешно: мы вместе организовали серию значимых мероприятий, а молодёжь и общество в целом с нарастающей заинтересованностью смотрят в сторону исследований и разра-

боток. Хочу обратить особое внимание на то, что, учитывая положительные результаты прошедшего Года науки и технологий (а это отмечено в преамбуле Указа Президента РФ), глава государства принял решение об объявлении в России Десятилетия науки и технологий. Уверен, что одним из наиболее ярких событий предстоящего десятилетия в России станет празднование в 2024 г. 300-летия Российской академии наук.

Скажу несколько слов о текущей очень важной работе, которая была начата совсем недавно — в качестве ответа на вызовы, с которыми мы столкнулись. Я имею в виду тесное сотрудничество с академией при формировании новой Национальной системы оценки результативности научных исследований и разработок. Была проведена огромная работа на самых разных площадках, и буквально сегодня в Правительство РФ будет представлен доклад, в котором предлагаются и описываются основные контуры этой системы. Очевидно, что она должна быть основана на сбалансированном сочетании подходов количественной (наукометрической) и качественной (экспертной) оценки разных типов результатов научных исследований и разработок и при этом соответствовать следующим основным принципам:

- учёт многообразия и специфики научных результатов в разных областях науки и видах исследований;
- снижение зависимости от зарубежных организаций при оценке результативности научной деятельности — в большей степени от зарубежных провайдеров, которые поддерживают наукометрические базы;
- новая система должна содействовать росту качества и глобальной конкурентоспособности российских научных журналов и результатов российских научных исследований в целом;
- использование наряду с традиционными показателями индикаторов востребованности научных результатов с учётом потребностей отраслей экономики в условиях внешнего санкционного давления;
- роль наукометрии будет несколько снижена (до разумных пределов), при этом вполне логично повысить роль и качество научной экспертизы.

Сформирован соответствующий комплекс мероприятий, который очень скоро будет широко обсуждаться на следующем этапе. Я думаю, что в ближайшие несколько месяцев эта система обретёт нормативное оформление. Начиная с сентября—октября мы будем работать в этой новой системе координат.

Сегодня центральным событием общего собрания членов РАН являются выборы членов академии. К этому мероприятию без преувеличения приковано внимание всей научной (и не только научной) общественности. Уверен, акаде-

мия выберет самых достойных кандидатов, чьи достижения позволят эффективно решать актуальные задачи и успешно реализовывать научно-технический потенциал с целью развития экономики России. Хочу выразить глубокое уважение и признательность Российской академии наук за многолетний бесценный труд на благо нашей страны и за добросовестное отношение к выполняемой работе. Отдельно хочу поблагодарить за поддержку российских университетов и за тесное взаимодействие с Министерством науки и высшего образования РФ.

## ПРИВЕТСТВИЕ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ КОМИТЕТА СОВЕТА ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОГО СОБРАНИЯ РФ ПО НАУКЕ, ОБРАЗОВАНИЮ И КУЛЬТУРЕ Л.С. ГУМЕРОВОЙ

DOI: 10.31857/S0869587322110068

Разрешите от имени председателя Совета Федерации федерального собрания Российской Федерации В.И. Матвиенко и от всего корпуса верхней палаты российского парламента поприветствовать участников общего собрания членов РАН.

Сегодня мы особенно остро осознаём ценность научного знания и вклад науки в национальное развитие страны. Недаром указом Президента РФ ближайшее десятилетие посвящено развитию в России науки и технологий. Это будет масштабная программа действий по ускоренному развитию экономики, социальной сферы через науку, высокие технологии и, конечно же, вовлечение молодёжи в исследовательскую деятельность. Мы уже провели первую встречу на высоком уровне, где обсуждали план Десятилетия науки и технологий. Я уверена, что самые смелые предложения Российской академии наук обязательно найдут в нём отражение. В этом ключе, безусловно, возрастает роль академии как хранителя 300-летних традиций и главного координатора научной и научно-технологической инновационной деятельности. Для Совета Федерации очень важен её вклад в законотворческий процесс, поскольку без экспертного обеспечения и научной поддержки не может быть эффективных законов. Сейчас как никогда возрастает значение тезиса о том, что закон должен регулировать те общественные отношения, которые востребованы самой жизнью, и отвечать на текущие вызовы.

Пользуясь случаем, хочу отметить поддержанную председателем Совета Федерации инициативу президента РАН А.М. Сергеева о развитии проекта науки в регионах и участии Комитета по науке, образованию и культуре в деятельности Совета по региональной политике РАН. Мы вполне успешно провели уже два выезда. Первый из них прошёл в Санкт-Петербурге, второй — в Уфе. Мы вышли на этап, когда принимаются конкретные решения, и после каждого такого регионального выезда отрабатываются повестка и первоочередные вопросы.

Спикер Совета Федерации В.И. Матвиенко поддержала предложение президиума РАН, Совета по генно-инженерной деятельности РАН и Курчатовского института, и сегодня на площадке Совета Федерации действует межведомственная рабочая группа по совершенствованию законодательного регулирования генетических техноло-

гий в России — с участием представителей академии, профильных министерств и экспертов.

В Государственную думу внесено два важных законопроекта по изменению Федерального закона № 86-ФЗ. Хочу поблагодарить экспертов, которые слаженно и кропотливо работали в нашей рабочей группе от Российской академии наук и от профильного ведомства. Я прошу коллег из Государственной думы — соавторов второго законопроекта — сделать всё, чтобы законопроекты были оперативно приняты. В долгосрочной перспективе мы планируем проектирование и принятие комплексного закона об основах государственной политики в сфере разработки и использования генетических технологий.

Как сенатор от Республики Башкортостан не могу не сказать о ещё одном совместном проекте, также поддержанном руководством нашей палаты и президентом РАН. Глава республики Р.Ф. Хабиров выступил с инициативой открыть 9–10 июля российскую часть Международного года фундаментальных наук на территории Башкортостана, совместив его с открытием историко-культурного комплекса “Шульган-Таш”. Я уверена, что проведение в России мероприятий в рамках Международного года фундаментальных наук в интересах устойчивого развития — даже в условиях санкционного режима и искусственной изоляции, к которой нас толкают недружественные страны — подчеркнёт роль нашей державы на мировой научно-технологической арене, позволит сформировать новые международные союзы на евразийском пространстве и, конечно же, найти новых партнёров в реализации масштабных исследовательских задач. Я докладывала об этом на заседании оргкомитета. Мы искренне надеемся, что инициатива, которая была внесена и поддержана не только руководством Республики Башкортостан, но прежде всего руководством Российской академии наук, получит поддержку на правительственном уровне, а также профильных ведомств. Это очень важно.

Желаю общему собранию членов РАН конструктивной и плодотворной работы, интересных творческих дискуссий. Хочу заверить, что Комитет Совета Федерации по науке, образованию и культуре готов ко всем самым смелым идеям и имеет чёткий план взаимодействия в интересах нашей великой страны.

## ПРИВЕТСТВИЕ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ КОМИТЕТА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ДУМЫ ФЕДЕРАЛЬНОГО СОБРАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО МЕЖДУНАРОДНЫМ ДЕЛАМ *Л.Э. СЛУЦКОГО*

DOI: 10.31857/S0869587322110147

Для меня большая честь выступить на академическом собрании, где присутствует золотой фонд нашего общества — представители академической науки. Академическая наука всегда была ключевым направлением социальной практики в нашей стране, которое в любые периоды нашей истории находилось в поле зрения руководства страны. В любые периоды академическая наука представляла собой фундамент, определявший уровень мировой науки.

Как бы сложно ни складывалась для России новейшая история, какие бы трудности ни возникали с государственной поддержкой научных учреждений — а сегодня все мы находимся под беспрецедентным внешним давлением, академическая наука оставалась для нас своего рода системой координат. Я верю, что она не только выстоит, но и укрепится, потому что здесь работают уникальные люди. Сегодня талантливая российская молодёжь, которая избавилась от неудачного эксперимента под названием “Болонская система”, идёт за своими учителями и наставниками.

Нет сомнений, что наша наука будет укрепляться, процветать и по-прежнему являться мерилом не только в научной сфере, но и в вопросах нравственности, в отношениях поколений. Не все нынешние студенты станут академиками и членами-корреспондентами Российской академии наук, но, безусловно, будучи воспитанниками таких выдающихся наставников, они сумеют обеспечить России особое место в мировой архитектуре в XXI столетии.

В последнее десятилетие наблюдается сближение академической науки и высшей школы. И мне очень приятно видеть здесь академика В.А. Садовниченко, ректора Московского государствен-

ного университета, которому удалось создать много новых факультетов, где готовят специалистов мирового уровня. Я признателен Виктору Антоновичу за то, что он доверил мне быть президентом факультета мировой политики.

Несколько лет назад я обратился с письмом к руководителям разных стран мира (и мне ответили более 60 глав государств), к генеральному секретарю ООН Антониу Гутерришу. Речь шла о том, что санкции и рестрикции любого рода — это вывернутая наизнанку практика, архаизм, атавизм и рудимент. В сегодняшнем мире не должно быть такого инструмента у одних стран по отношению к другим, если на это нет санкции Совета Безопасности Организации Объединённых Наций. Только многополярный мир — такой, каким он сложился по итогам Второй мировой войны (с поправкой на сегодняшние реалии), с главенствующей ролью Организации Объединённых Наций, — может быть основой нового миропорядка, который формируется именно сейчас. Многие фундаментальные работы членов Российской академии наук показывают сторонникам парадигмы Бжезинского, что однополярный мир, тем более основанный на крови, как это было в бывшей Югославии, Ираке, Ливии, деструктивен, ему нет места в мировой цивилизации нового столетия.

Хочу поблагодарить членов Академии наук — а их было несколько десятков, которые поздравили меня с избранием председателем Либерально-демократической партии России. Постараюсь оправдать выраженное мне доверие, в том числе и российских учёных, и поддерживать фундаментальную науку и лучшую в мире Российскую академию наук.

## **ПРИВЕТСТВИЕ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ КОМИТЕТА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ДУМЫ ФЕДЕРАЛЬНОГО СОБРАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО НАУКЕ И ВЫСШЕМУ ОБРАЗОВАНИЮ С.В. КАБЫШЕВА**

DOI: 10.31857/S086958732211007X

Текущее общее собрание членов РАН имеет выраженный рубежный характер. Государственная дума как орган народного представительства транслирует ожидания наших избирателей, которые возлагают на науку большие надежды. Сегодня от науки в лице Российской академии наук зависит и отстаивание чести российской цивилизации, и суверенное экономическое, политическое и технологическое будущее нашей страны. Главный вызов этого исторического момента заключается в том, что академическое сообщество должно определить научно обоснованную стратегию национально ориентированного развития социально-экономических, политических и иных элементов российской государственности. Это предполагает решение целого ряда взаимосвязанных задач.

Необходимо сформировать при участии академического сообщества своеобразный мобилизационный штаб — надлежащий институциональный механизм организации научной деятельности и научно-технологического развития, который должен носить надведомственный межотраслевой характер, обеспечивать консолидацию усилий всех уровней публичной власти и их взаимодействие с реальным сектором экономики. Высокий авторитет Российской академии наук предполагает, что она должна публично заявлять и аргументированно отстаивать своё видение наиболее эффективных организационных решений в сфере науки и государственной научно-технологической политики.

В рамках совершенствования государственной научно-технологической политики большую роль играет позиция академии в отношении мер, направленных на увязывание фундаментальных научных исследований с социальной результативностью и востребованностью. Стоит обратить

внимание на то, что социальная детерминация научной деятельности предполагает необходимость учёта сформулированного академиком С.П. Капицей закона ускорения исторического времени. Чтобы оставаться современной, наука должна быть футуристической, предугадывать социальную динамику и действовать на опережение, постоянно рискуя отстать и не успеть.

Принципиально важная задача национально-го научно-технологического развития и, соответственно, приоритет академии сегодня — обеспечение подготовки квалифицированных кадров, что предполагает создание национально ориентированной системы развития образования. Здесь требуется выработать взвешенные подходы, позволяющие обеспечить формирование зрелой гражданской личности, основанные на разумном балансе фундаментальных и прикладных знаний. Именно академическое сообщество должно сказать своё веское слово, поскольку фундаментализация образования имеет не просто абстрактное мировоззренческое значение, а выступает важным фактором обеспечения самоактуализации знаний, позволяет человеку самостоятельно адаптироваться к изменяющимся условиям труда и занятости, сформировать необходимые прикладные навыки.

Общество ждёт от академии конкретных ответов на вызовы современности, и от того, сможет ли она их дать, зависит наше общее будущее. Со своей стороны хочу заверить, что сложившиеся между профильным комитетом Государственной думы и Российской академией наук партнёрские отношения служат надёжной основой для конструктивного обсуждения и формирования всех необходимых мер по совершенствованию научно-технологического развития нашей страны.



## ПРИВЕТСТВИЕ ЗАМЕСТИТЕЛЯ МИНИСТРА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ *Т.В. СЕМЁНОВОЙ*

DOI: 10.31857/S0869587322110111

В словах приветствия невозможно сказать что-то новое по сравнению с тем, что уже прозвучало. Но хотелось бы подчеркнуть, что моё обращение к общему собранию членов Российской академии наук преследует две ключевые цели.

Первая — выразить благодарность вам и вашим коллективам от лица системы здравоохранения Российской Федерации, от лица министра здравоохранения М.А. Мурашко за всё, что делаете вы и ваши коллективы для российского здравоохранения.

Вторая — определить задел на будущее. Мы об этом говорили год назад, но нельзя ещё раз не отметить: меняется ключевая парадигма российского здравоохранения, мы переходим от здравоохранения, которое лечит, к здравоохранению, которое предотвращает и предсказывает заболевания, тем самым снижая их риск. Но это возможно только благодаря широкому применению высокотехнологичных методов лечения и диагностики, а значит, благодаря прикладной науке, базирующейся на фундаментальных основах, что крайне важно.

Мы запустили проект “Медицинская наука для человека”, он исключительно прикладной. Но ключевая основа здесь — фундаментальные

исследования, фундаментальная медицина, которая должна рушить межотраслевые барьеры. Потому что сегодня без физиков, химиков, биологов, математиков медики вряд ли могут быстро продвигаться вперёд. Сейчас самое главное достижение — это возможность и умение работать всем вместе.

В лице Академии наук российское здравоохранение имеет не только людей и коллективы, которые формируют медицину завтрашнего дня, но и широкий круг экспертов, которые могут оценить, куда движется наша система. Мы меняем парадигму, ставя задачи перед сегодняшней наукой, исходя не из возможностей, а из актуальных потребностей системы здравоохранения, направленных на обеспечение активного долголетия и сохранения жизни и здоровья наших граждан.

Мы очень ждём доклад Российской академии наук о детальных результатах работы за прошедший год всех её отделений. Ведь мы сотрудничаем и с химиками, и с биологами, и с математиками — по-другому невозможно. Надеюсь, что члены Отделения медицинских наук РАН помогут нам реализовать в практике российского здравоохранения последние научные достижения.

ОБЩЕЕ СОБРАНИЕ ЧЛЕНОВ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

**О ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ПО РЕАЛИЗАЦИИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ  
В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И О ВАЖНЕЙШИХ НАУЧНЫХ  
ДОСТИЖЕНИЯХ, ПОЛУЧЕННЫХ РОССИЙСКИМИ УЧЁНЫМИ  
В 2021 ГОДУ**

**ДОКЛАД ПРЕЗИДЕНТА РАН АКАДЕМИКА РАН А.М. СЕРГЕЕВА**

*Российская академия наук, Москва, Россия*

*E-mail: amsergeev@pran.ru*

Поступила в редакцию 27.06.2022 г.

После доработки 27.06.2022 г.

Принята к публикации 05.07.2022 г.

**Ключевые слова:** Российская академия наук, Совет при Президенте Российской Федерации по науке и образованию, Комиссия по научно-технологическому развитию Российской Федерации, ГПНТР, Программа фундаментальных научных исследований, взаимодействие с органами государственной власти, сотрудничество с реальным сектором экономики, региональная политика РАН, экспертная деятельность РАН, важнейшие научные достижения.

DOI: 10.31857/S0869587322110123

**ЧАСТЬ I. О ПРИОРИТЕТНЫХ  
НАПРАВЛЕНИЯХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

**Новая система государственного управления наукой в Российской Федерации.** В 2021 г. у нас стала формироваться новая система координат управления наукой в стране. Старт этому процессу был положен Указами Президента Российской Федерации от 15 марта 2021 г. — № 143 “О мерах по повышению эффективности государственной научно-технической политики” и № 144 “О некоторых вопросах Совета при Президенте Российской Федерации по науке и образованию”. В соответствии с этими указами существенным образом актуализировано Положение о Совете при Президенте Российской Федерации по науке и образованию, изменены его структура и состав. В него наряду с представителями научно-образовательной общественности вошли представители ряда министерств и реального сектора экономики. Был образован президиум Совета, который возглавил заместитель председателя Совета Безопасности Российской Федерации Д.А. Медведев.

Основными задачами совета определены: формирование основных направлений государственной научно-технической политики; обеспечение взаимодействия федеральных органов власти, местных органов власти, общественных объеди-

нений, государственных академий наук в области развития науки и образования. Совет готовит для Президента Российской Федерации предложения о совершенствовании механизмов развития науки и образования и, что очень важно, о реформировании существующих или об образовании новых государственных органов, которые осуществляют функции в научно-технической сфере. Совет, кроме того, отвечает за оценку эффективности реализации государственной научно-технической политики. По существу, Совет при Президенте Российской Федерации является основным органом, который определяет стратегию и тактику государственной научно-технической политики.

Какое место в этой системе координат занимает Российская академия наук? В соответствии с Федеральным законом № 253, по которому мы живём, Российская академия наук принимает участие в формировании научно-технической политики. Таким образом, академия фактически включена в контур деятельности Совета при Президенте Российской Федерации, отвечая за определённую часть работы и полномочия этого Совета.

В соответствии с указами Президента Российской Федерации была также организована правительственная Комиссия по научно-технологиче-

скому развитию Российской Федерации, которую возглавил заместитель председателя Правительства Российской Федерации Д.Н. Чернышенко. Это надведомственный орган, созданный для того, чтобы обеспечивать согласованные действия федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, государственных академий наук, фондов поддержки научной и научно-технологической инновационной деятельности при формировании и реализации государственной научно-технической политики. В каком-то смысле функционал этой Комиссии соответствует функционалу ГКНТ советского времени. Долгие годы мы ратовали за то, чтобы в правительстве появился надведомственный орган, который бы осуществлял координацию деятельности министерств в научно-технической сфере. И вот такой орган появился.

Вслед за этими важными шагами было принято решение о разработке новой Государственной программы “Научно-технологическое развитие Российской Федерации” (ГПНТР). Она была утверждена в сентябре 2021 г. В соответствии с ней Россия должна войти в десятку ведущих стран мира по удельному весу в публикациях, по количеству заявок на выдачу патентов, по числу научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в секторе высшего образования, по научным исследованиям и разработкам. Программа включает 12 разделов. Семь из них посвящены приоритетам, сформулированным в Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации. Самый важный для нас раздел — “Фундаментальные исследования и научное лидерство”.

ГПНТР консолидировала все средства, которые тратятся нашими ФОИВами в научно-техническом секторе. Это по текущим ценам больше 1138 млрд руб. в год. На исследование и разработки, включая фундаментальные и прикладные, отводится около 45% этих средств. На фундаментальную науку, которая нас прежде всего интересует, — около 207 млрд.

Предполагается, что благодаря реализации программы к 2030 г. по объёму научных исследований Россия займёт в мировом рейтинге седьмое место; доля внутренних затрат на исследования и разработки в ВВП страны составит не менее 1.64%; отношение объёма средств из внебюджетных источников к бюджетным, направляемых на осуществление научной деятельности, возрастет до 75%; объём экспорта технологий и услуг технологического характера превысит их импорт (соотношение этих показателей составит 1.15); доля молодых специалистов в возрасте до 39 лет в общей численности научных работников должна увеличиться до 50%. Сейчас эта система коорди-

нат испытывает влияние геополитических событий, поэтому формирование ГПНТР происходит под давлением санкционной войны, объявленной нашей стране.

**Реализация Программы фундаментальных научных исследований.** Российская академия наук является координатором Программы фундаментальных научных исследований, осуществляет научно-методическое и информационно-аналитическое обеспечение её реализации. Предыдущая программа работы государственных академий на 2013–2020 гг. выполнена, все показатели достигнуты. Нынешняя Программа фундаментальных научных исследований касается не только государственных академий и институтов, которые находятся под научно-методическим руководством государственных академий, но всего сектора научных исследований в стране, которые ведутся за счёт государственного бюджета. Это гораздо более серьёзный функционал. Новая программа фундаментальных исследований разработана совместно с Министерством науки и высшего образования Российской Федерации и утверждена 31 декабря 2020 г. С 2021 г. она вступила в силу.

Основную роль в реализации программы играет её Координационный совет, возглавляемый президентом Российской академии наук и министром науки и высшего образования Российской Федерации. Совет включает 12 секций, которые ответственны за конкретные направления науки. В составе секций приблизительно половина членов — это учёные, вторая половина — представители реального сектора экономики, органов власти и других заинтересованных организаций. Все секции Координационного совета возглавляют академики РАН.

Координационный совет вправе каждый год менять детализированный план научных исследований и утверждать его своим внутренним решением с учётом полученных в предшествующем году результатов, мировых трендов развития науки и реальной ситуации — в том числе геополитической. Это мобильный инструмент работы. И в марте нынешнего года он был использован с целью приоритизации тех задач, которые сейчас вышли на первый план. Государственное задание на 2023 г. уже готовилось в соответствии с этими изменениями.

Важно, что через координационный совет и его секции мы имеем право управлять финансами, перераспределять финансирование между отдельными крупными тематиками и таким образом управлять фундаментальными исследованиями. Мобильность и возможность влиять на финансы — важнейшие свойства этого инструмента. В 2021 г. мы вступили в новый этап нашего

участия в формировании и реализации государственной научно-технической политики.

**Год науки и технологий.** Как вы знаете, минувший год был объявлен и проведён как Год науки и технологий в стране. Несмотря на некоторый скепсис средств массовой информации и общества, итоги года оказались позитивными и интересными. Вне всякого сомнения, наблюдается повышение престижа науки и профессии учёного, активнее привлекается в науку молодое поколение. Усилилось взаимодействие науки с реальным сектором экономики — и это важнейший аспект нашей работы, тем более в санкционных условиях. В апреле Президент России подписал указ о проведении Десятилетия науки и технологий с 2022 по 2031 г.

Хотел бы особо отметить три мероприятия, состоявшихся в рамках Года науки и технологий.

Первое — был проведён и теперь станет ежегодным Конгресс молодых учёных. Общеизвестно, что в отечественной науке наметился серьёзный разрыв поколений. Молодёжь, которую мы сейчас пытаемся привлечь в науку, на три поколения моложе нас. Она формируется в условиях совершенно другого общества и информационного пространства, и поэтому иначе, чем мы, смотрит на жизнь. Необходимо преодолеть разрыв поколений, более плотно работать с молодёжью.

Второе, очень важное, на мой взгляд, событие Года науки — возрождение Российского общества “Знание”. Вы помните, что первым руководителем этого общества был президент Академии наук С.И. Вавилов, и позднее его возглавляли несколько руководителей академии. Становление и расцвет этой организации совпали с золотым временем АН СССР. По инициативе Администрации Президента Российской Федерации, причём очень большую роль тут сыграл С.В. Кириенко, общество “Знание” получило перспективу коренным образом преобразовать свои возможности и стать массовой просветительской организацией современного уровня.

Во время Года науки и технологий Академия наук провела Российский научно-технический конгресс “Направления национального научно-технологического прорыва 2030”. Нашими гостями были представители реального сектора экономики, госкорпораций, крупных компаний, которые рассказывали о своих примерах успеха, о том, каким образом они научились выстраивать отношения с учёными и как эти отношения привели к новым результатам, разработкам, новым рыночным продуктам, обеспечивающим в том числе обороноспособность страны и социальные достижения.

Третьим важным событием этого года стал старт программы “Приоритет-2030”, цель которой — сформировать широкую группу универси-

тетов, которые станут лидерами в создании нового научного знания, технологий и разработок для внедрения в российскую экономику и социальную сферу. Это не просто конкурс университетов — это конкурс консорциумов, в которые входят многие академические и отраслевые организации, не являющиеся юридическими лицами. Это чисто интеграционное взаимодействие. Отобраны более 100 университетов, которые получили серьёзные гранты на период до 2030 г. Российская академия наук занимается экспертизой научной части проектов. Было бы правильным — и есть понимание этого и со стороны Минобрнауки России, и со стороны аппарата Правительства Российской Федерации — организовать аналогичный конкурс для научных организаций. Тогда руководителями консорциумов смогут стать институты — и академические, и отраслевые, с вовлечением предприятий реального сектора экономики. Это, в частности, позволит по-другому выстроить систему оценки работы академических институтов. Долгие годы идут разговоры о несовершенстве действующей системы оценки, о неоправданности разделения академических учреждений по категориям и их соответствующего финансирования, что, по существу, даёт преимущество лидерам. Программа “Приоритет-2030” должна быть более гибкой.

Важное событие минувшего года — создание Национального центра физики и математики в Сарове. Это инициатива “Росатома”, которая сразу же была поддержана и Российской академией наук, и Московским государственным университетом. Этот центр — фактически новый академгородок XXI в. Когда мы говорим “академгородок”, то, конечно, прежде всего подразумеваем Новосибирский академгородок, благодаря которому удалось существенным образом преобразовать наши восточные территории, принести туда науку и сделать Сибирское отделение Российской академии наук мощным подразделением. В данном случае речь идёт не о покорении пространства, а о покорении технологий, о том, что на открытой территории, расположенной рядом с закрытым городом Саров, будет создан современный центр мирового уровня с установками “мега-сайенс”. Туда будут приезжать учёные из России и разных стран мира, будут там работать, воспитывать молодёжь. Там уже создан филиал МГУ им. М.В. Ломоносова.

Положительные результаты Года науки и технологий имели своим следствием принятие решения о создании Координационного комитета по проведению Десятилетия науки и технологий. Десятилетний интервал позволит решить серьёзнейшую задачу — достичь технологического суверенитета.

**Взаимодействие с органами государственной власти.** Продолжая разговор о нашем участии в формировании и реализации государственной научно-технической политики, надо сказать, что у Академии наук выстроились деловые и продуктивные связи со всеми уровнями власти. Президенту Российской Федерации и в Правительство Российской Федерации направляются доклады о реализации государственной научно-технической политики в Российской Федерации и о важнейших научных достижениях, полученных российскими учёными. Шла работа по исполнению поручений Президента Российской Федерации и Правительства Российской Федерации. Это и взаимодействие с Советом при Президенте Российской Федерации, Аппаратом Правительства Российской Федерации, Советом Федерации и Государственной думой Федерального собрания Российской Федерации, Советом Безопасности Российской Федерации, Комиссией по научно-технологическому развитию Российской Федерации и, конечно, Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

Говоря о конкретных инструментах нашей работы, нельзя забывать, что мы живём в цифровое время. Сейчас Правительство прилагает огромные усилия по цифровизации страны. Этот сектор экономики является локомотивом, развитие которого отражается на всех других секторах экономики. Поэтому в стране создаётся ИТ-платформа, называемая “Гостех”. Это всеохватывающая информационная система, в которой прослеживаются связи между различными программами, проектами, деятельностью органов государственной власти. И очень важно, что Информационно-аналитическая система Российской академии наук, которая была разработана в последние два года, получила официальный статус в рамках “Гостеха”, причём одной из первых. Академическая Информационно-аналитическая система работает на обеспечение программы фундаментальных исследований и экспертизы. Она тесно взаимодействует с Единой государственной информационной системой учёта НИОКТР, координатором которой является Минобрнауки России. Благодаря этой системе удалось существенным образом преобразовать экспертную деятельность Академии наук. Это чрезвычайно удобный инструмент для работы. Причём этот инструмент постоянно расширяет свои возможности. В частности, система содержит десятки тысяч статей, которые можно просмотреть в процессе экспертизы, к ней подключена программа “Антиплагиат”, которая позволяет экспертам выяснить, нет ли совпадений в проектах с тем, что уже было заявлено раньше и так далее. В результате в 2021 г. было проведено свыше 36 тыс. экспертиз, из них:

- 8901 проект тем — 31 ФОИВ (1286 организаций), четыре организации Правительства Рос-

сийской Федерации, одна организация Верховного суда Российской Федерации;

- 7526 отчётов научных организаций и образовательных организаций высшего образования — 29 ФОИВов (849 организаций), пять организаций Правительства Российской Федерации, одна организация Верховного суда Российской Федерации;

- 138 проектов планов научных работ организаций и организаций высшего образования — 23 ФОИВа (102 организации), три организации Правительства Российской Федерации;

- 133 отчёта о реализации крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технического развития, 14 научных центров мирового уровня и международных математических центров;

- 59 научно-технических программ и проектов, нормативных правовых актов в сфере научной, научно-технической и инновационной деятельности, охраны интеллектуальной собственности;

- экспертиза научных и научно-технических результатов в отношении девяти организаций в рамках мониторинга и оценки результатов деятельности государственных научных организаций, независимо от их ведомственной принадлежности.

В настоящее время корпус экспертов РАН включает 4800 специалистов. 68% из них представляют научные организации, 18% — образовательные организации высшего образования, 11% — организации, подведомственные Правительству Российской Федерации, 3% — другие организации. Среди экспертов 4032 — доктора наук, из них: 376 — академики РАН, 560 — члены-корреспонденты РАН; 768 — кандидаты наук. Этот корпус постоянно совершенствуется, мы ставим перед собой серьёзную цель — добиться того, чтобы собрание экспертов РАН было признано национальным экспертным сообществом в науке и технологиях.

**Расходы на науку.** Несколько слов о бюджетных расходах на фундаментальную науку на следующий год. По закону ФЗ-253 мы должны давать соответствующие рекомендации, а власти к ним прислушиваться. Комиссия РАН детально рассмотрела ситуацию, связанную с финансированием исследований. На 2023 г. Правительство Российской Федерации предлагает выделение средств на эти цели на уровне 0.18% ВВП. Этот уровень чуть-чуть повышается в последние годы, но напомним, что в ведущих странах, с которыми мы хотим соревноваться, он существенно выше — 0.4–0.45% ВВП. Поэтому мы считаем необходимым увеличить долю фундаментальных исследований в процентах к ВВП до 0.27% с постепенным увеличением к 2030 г. до 0.4–0.45%.

Если говорить об абсолютных цифрах, то Правительство планирует израсходовать на фундаментальные исследования всего 252 млрд руб., на программу фундаментальных научных исследований (ПФНИ) — 220 млрд руб. Наши рекомендации — 383 млрд руб. на фундаментальные исследования и 335 млрд руб. на ПФНИ. Вопрос о том, где брать деньги, не относится к функционалу Академии наук, но у нас есть конкретные рекомендации, каким образом можно было бы увеличить финансирование фундаментальных исследований.

**Сотрудничество с реальным сектором экономики.** В условиях беспрецедентных санкций мы должны как можно более эффективно и напрямую взаимодействовать с реальным сектором экономики. К настоящему времени заключено 23 соглашения о сотрудничестве, в том числе с государственными корпорациями “Росатом”, “Роскосмос”, “Ростех”, ОАО “РЖД”, публичными акционерными обществами “Газпром”, “Фосагро”, “Газпромнефть”, “Татнефть”, “Норникель”. Я уже говорил о нашем взаимодействии с “Росатомом”. Прекрасно складывается сотрудничество с “Роскосмосом”. В рамках Совета РАН по космосу постоянно обсуждается развитие научно-технического сектора отечественной космической отрасли. В связи с тем, что МКС сейчас находится не в лучшем состоянии и требует больших вложений, принято решение о прекращении её функционирования, а значит, нужна новая пилотируемая станция. Российская академия наук очень плотно работает с “Роскосмосом” над решением этой задачи, поскольку необходимо определить, что это должна быть за станция, каким должен быть её функционал. Успешно выстроены отношения с такими важными госкорпорациями, как “Газпром” и “Ростех”.

Если говорить о частных компаниях, я бы хотел привести пример нашего сотрудничества с ПАО “КАМАЗ”. Это двустороннее взаимодействие — мы видим встречные потребности. В этом году на “КАМАЗе” была наша делегация, заключено соглашение о разработке водоробусов и по беспилотному транспорту. Здесь возникают вопросы, связанные в том числе с новыми материалами.

Общий вывод таков. Отечественные лидирующие компании, которые вышли на передний край конкуренции за рубежом, прекрасно понимают, что их соперники активно используют достижения науки и технологий. И чтобы входить в число лидеров, им тоже нужно применять передовые научные результаты. Поэтому руководство крупных компаний стремится к сотрудничеству с академической наукой, которая становится востребованной реальным сектором экономики.

В связи с этим я хотел бы обратить внимание на следующие расчёты, которые представила секция экономики Отделения общественных наук РАН. Мы традиционно сетуем на то, что на поддержание научно-технологического сектора у нас расходуется всего 1% ВВП. Но более внимательный экономический анализ показал, что ситуация не так проста. В последние годы наш корпоративный бизнес тратит значительные средства на исследования и разработки. То есть реально вложения в этот сектор составляют более 2% ВВП, но беда в том, что большая часть разработок закупается за рубежом.

В мире ситуация складывается по-разному. Например, Чехия, Польша и Бразилия предпочитают больше покупать, а лидер научно-технической гонки Южная Корея расходует 4.5% ВВП на науку и технологии и ещё на 2.5% покупает зарубежные разработки. То есть в Корее 7% ВВП идёт на науку и технологии, что обеспечило тот рывок, который страна демонстрирует в последнее десятилетие. В мире в целом корпоративный сектор расходует на НИР больше триллиона долларов. В основном это, конечно, Соединённые Штаты, ЕС, Япония. У нас эти затраты пока составляют один с небольшим триллион рублей, или примерно 18 млрд долл.

В новой геополитической ситуации наши компании вряд ли смогут покупать технологии за рубежом, а значит, они будут тратить соответствующие средства внутри страны. Нам нужно налаживать взаимосвязи с реальным сектором экономики, и тогда планируемый к 2030 г. уровень затрат на науку, возможно, окажется достижим уже через два-три года. Это вопрос технологического суверенитета.

**Взаимодействие РАН с субъектами Российской Федерации.** Академия наук ведёт активную деятельность в субъектах Российской Федерации. К настоящему времени заключены соглашения о сотрудничестве с Республикой Башкортостан, Республикой Ингушетия, Республикой Бурятия, правительствами Архангельской, Иркутской, Калининградской, Свердловской областей и др. Основные проводники нашей региональной политики — региональные отделения.

Должен сказать, что взаимодействие с субъектами Российской Федерации в последнее время получило новые импульсы. Поездки в регионы показывают, с каким уважением относятся на местах к Российской академии наук. Губернаторы и руководители республик, когда мы туда приезжаем, считают своим долгом встретиться, провести какие-то мероприятия, организовать совещание в правительстве, подписать соглашение и дальше активно работать над его выполнением.

В 2021 г. было принято решение организовать Совет по региональной политике РАН. В 2022 г.

Совет был создан, проведены два первых выездных заседания. В этот совет, помимо членов Академии наук, входят руководители профильных комитетов Совета Федерации и Государственной думы. Первое мероприятие мы провели в Санкт-Петербурге, где главным образом обсуждался вопрос о создании региональной структуры РАН в Санкт-Петербурге – Санкт-Петербургского отделения Российской академии наук. По результатам выездного заседания Совета по региональной политике РАН в Санкт-Петербурге было подготовлено письмо в адрес Президента страны, и он принял окончательное решение о создании регионального отделения РАН.

Другое выездное заседание Совета было проведено в Республике Башкортостан, в Уфе с участием главы и научной общественности региона, на котором обсудили проблемы евразийской экономической интеграции, роль институтов в реализации региональной политики РАН, опыт взаимодействия промышленных предприятий с научным сообществом. Был представлен опыт принятия и реализации республиканского закона о науке.

**Международное научное сотрудничество Российской академии наук.** Несмотря на ковидное время, в котором мы прожили два года, Академия наук вела активную деятельность на всех фронтах. В 2021 г. 14 наших делегаций посетили зарубежные страны. Одним из самых важных событий стал саммит по социальным и гуманитарным наукам – S20. Двадцать руководителей академий наук или эквивалентных им организаций из 20 стран мира собрались в Риме.

Был подписан Меморандум о взаимопонимании между Российской академией наук и Обществом научных исследований имени Макса Планка; были организованы российско-индийские вебинары “Биологическое разнообразие морской среды и синяя экономика”, “Технологии борьбы со стихийными бедствиями”, прошёл Академический саммит по науке S20+SSH20 – саммит стран Большой двадцатки (G20) по науке 2021 г. по теме “Подготовка к пандемиям” и саммит по социальным и гуманитарным наукам 2021 г., посвящённый концепции кризисов (Италия); форум академий наук стран-участниц БРИКС “Большие данные для устойчивого развития” на площадке Китайской академии наук (Пекин); утверждён протокол Подкомиссии по научно-техническому сотрудничеству Российско-Китайской комиссии по подготовке регулярных встреч глав правительств. Это стало сильным импульсом к взаимодействию с академиями наук стран Большой двадцатки.

Очень важным для нас сейчас является ближайшее зарубежье. В прошлом году были организованы несколько крупных совместных мероприятий, в ходе которых подписан ряд документов:

- Дорожная карта по реализации положений Соглашения о научно-техническом сотрудничестве РАН и Национальной академии наук Республики Армения;

- Азербайджано-российская дорожная карта сотрудничества между РАН и Национальной академией наук Азербайджана;

- Меморандум о сотрудничестве между Исполнительным комитетом СНГ и РАН;

- VIII Форум регионов России и Беларуси “Научно-техническое сотрудничество в эпоху цифровизации”; Межакадемический совет по проблемам развития Союзного государства провёл заседание на тему “Возможности объединения научных потенциалов Российской академии наук и Национальной академии наук Беларуси для решения задач развития Союзного государства в постпандемийный период”.

Говоря о международной деятельности РАН, нельзя не упомянуть учреждённую по инициативе Российской академии наук Международную премию им. Д.И. Менделеева ЮНЕСКО–России. Инициатива была сформулирована в 2019 г., который был объявлен Годом Периодической таблицы химических элементов. Эту инициативу активно поддержали Министерство науки и высшего образования Российской Федерации и Объединённый институт ядерных исследований, которые способствовали продвижению этой идеи на площадке ЮНЕСКО. В ноябре прошлого года в торжественной обстановке в Париже, в штаб-квартире ЮНЕСКО первая такая премия была вручена. Одним из лауреатов стал Юрий Цолакович Оганесян, академик РАН, научный руководитель лаборатории ядерных исследований ОИЯИ в Дубне.

**Популяризация и пропаганда науки, научных знаний, достижений науки и техники** – одна из важных задач Академии наук. Я уже говорил об этом, останавливаясь на результатах Года науки и технологий. В минувшем году проведено более 400 культурно-массовых мероприятий, в которых принимали участие члены академии или инициировали их. Серьёзный вклад в эту работу вносят профессора РАН.

**Научно-издательская деятельность РАН.** Как известно, РАН является учредителем или соучредителем 170 научных журналов, самостоятельно издаёт в печатном или электронном виде 139 журналов, из которых 103 переводятся на английский язык. В 2021 г. в общей сложности вышли в свет 1042 номера, 41 монография, сборники и иные издания, в которых опубликованы результаты научных исследований, проводимых российскими учёными.

Руководство РАН два года назад обратилось в Правительство Российской Федерации с предложением изменить ситуацию таким образом, что-

бы не отдавать права на переводные версии, на распространение их за рубежом иностранному издателю, а осуществлять эту работу в стране. Тем более что сейчас всё большее распространение получает так называемый открытый доступ (open access), то есть режим бесплатного скачивания и статей, и отдельных выпусков журналов. Публикация статьи в открытом доступе позволяет повысить её квантиль на единицу. Проблема состоит в том, что мы должны обеспечить у нас в стране хороший перевод и одновременную публикацию статьи на русском и английском языках на российских серверах, а также самим позаботиться о том, чтобы через различные издательства, например “Springer”, обеспечить её рекламу за рубежом.

**Подготовка к празднованию 300-летия Российской академии наук.** Оргкомитет возглавляет заместитель председателя Правительства Российской Федерации Д.Н. Чернышенко. Мы сосредоточились на ряде направлений и внесли предложение о включении дня основания Российской академии наук в календарь памятных дат ЮНЕСКО. Сейчас эта деятельность ведётся, надеемся, что это удастся сделать. Уже развёрнута интерактивная мобильная выставка, приуроченная к юбилею.

Серьёзной проблемой остаётся осуществление ремонтных работ в здании Академии наук на Ленинском, 32. Мы давно просили Правительство и Президента страны о выделении средств на его капитальный ремонт. Это постройка конца 1970-х — начала 1980-х годов, и здесь ни разу не было ремонта. Сейчас получены деньги на проектные работы, надеемся в будущем году получить финансирование необходимых работ. Мы также рассчитываем, что в нынешнем году в ведение Российской академии наук будет передано здание в Санкт-Петербурге, которое тоже требует серьёзных вложений. Значительные средства мы запрашиваем для региональных отделений.

**Научные исследования и импортозамещение.** Уважаемые коллеги, я не могу не сказать о том, что геополитическая ситуация изменила систему координат в области научно-технической политики, в которой мы работаем. В марте было проведено внеочередное заседание президиума РАН, где обсуждались и были представлены предложения Президенту и в Правительство страны по трём вопросам: наше видение пути достижения технологического суверенитета; необходимые шаги по реорганизации работы научных учреждений; международное научное сотрудничество в новых геополитических условиях.

Что касается достижения технологического суверенитета, то были проведены три заседания президиума РАН — 29 марта, 12 и 26 апреля. Мы сформулировали — фактически это наша совместная работа с Минпромторгом России — шесть критических направлений, внутри которых

выделены поднаправления — что нужно делать в первую очередь. Эти шесть направлений включают: нефтехимию и полимеры, медицинские технологии и фармацевтику, биотехнологии, микроэлектронику, лазерные и оптические технологии, станкостроение. Именно в этих областях необходимо как можно скорее ликвидировать технологическое отставание.

Чтобы не быть голословным, приведу пример, связанный с медицинской техникой. Когда санкции начали вступать в силу, представители медицинской общественности, Министерство здравоохранения Российской Федерации, Правительство Российской Федерации озаботились вопросом: что если зарубежные поставщики томографов и устройств для радиационной терапии отключат программное обеспечение и прекратят обслуживание установок? В то же время выяснилось, что в России вообще не производятся МРТ-томографы. Сейчас у нас на миллион населения пять МРТ-томографов, а в Европейском союзе — 17. Потребность только в дооснащении клиник этим оборудованием составляет больше 1000 штук. Возникает вопрос, что делать? Но когда мы разобрались в этой ситуации, оказалось, что у нас в стране есть хорошая разработка, на которую уже потрачены деньги. Но она невостребована. В ФИАНе создан прототип отечественного МРТ-томографа на 1.5 Тл, который по своим характеристикам и по картинкам, которые он даёт, не уступает зарубежным аналогам, однако его производство не налажено. И это только один из примеров.

Мы провели много встреч с руководством “Ростеха”, “Росатома” с целью запустить проект по производству отечественных томографов. Это будет совместный проект ФИАНа, “Ростеха” и “Росатома” при участии Академии наук. Будет создано новое предприятие, причём предполагается не просто повторить то, что уже сделано в ФИАНе, а использовать самые передовые разработки с применением современных материалов с высокотемпературной сверхпроводимостью, современные технологии, которые позволяют улучшать качество изображений и т.д.

Сложность нынешней ситуации состоит в том, что сейчас 64% мировых затрат на исследования и разработки приходится на так называемые недружественные страны — в первую очередь США, Европу, Японию. На долю дружественных стран — всего-навсего 18%. Поэтому нам ни в коем случае нельзя по собственной инициативе, следуя призывам горячих голов, разрывать отношения с нашими коллегами в недружественных странах. Контакты учёных с зарубежными коллегами, лабораторий с лабораториями, институтов с институтами обязательно нужно поддерживать, руководствуясь принципами научной дипломатии.



В сложных условиях надо думать о том, как правильно выстраивать сотрудничество. Когда конфликт на Украине кончится миром, встанет вопрос о возобновлении связей, и нельзя допустить, чтобы они сейчас прекратились.

Безусловно, важный вектор — взаимодействие с дружественными странами. Стремительно возрастает значение Китая как научной державы. По оценкам, в ближайшие годы он начнёт играть роль самого крупного ядра научных связей, и укрепление и развитие сотрудничества с Китаем — для нас теперь своего рода доминанта.

**Кадровая политика Академии наук. Деятельность профессоров РАН.** Говоря о серьёзных проблемах, которые в последние месяцы перед нами возникли, следует остановиться на важном вопросе, связанном с нашей кадровой политикой. Все слышали заявление Байдена о статусе благоприятствования для российских учёных, работающих по критическим направлениям, которые готовы переехать в Соединённые Штаты Америки. И в Финляндии принята программа переманивания российских учёных. Негативная ситуация складывается сейчас и в ИТ-секторе: под давлением зарубежных компаний, которые были заказчиками цифровых услуг в нашей стране, довольно много представителей этой отрасли уехало из России. Нельзя допустить, чтобы так произошло и с учёными, прежде всего академическими.

Прошу всех обратить серьёзное внимание на эту проблему, поскольку попытки переманить мозги из страны, будут только усиливаться. Этому нужно противостоять, предлагая новые формы закрепления учёных на родине. Мы несколько раз обращались в Правительство Российской Федерации с просьбой распространить на весь научно-технический сектор те льготы, которые сейчас предусмотрены для ИТ-сектора экономики.

Чрезвычайно важной с точки зрения закрепления научных кадров представляется деятельность профессоров РАН. Сейчас корпус профессоров РАН включает 715 учёных, более 70 из них занимают руководящие должности в научных организациях, 76% работают в научных организациях. Эффективно функционирует Координационный совет, возглавляемый членом-корреспондентом РАН профессором РАН А.А. Лутовиновым. 223 профессора РАН приняли участие в качестве кандидатов на выборах членов РАН в 2022 г.

В настоящее время ставится вопрос о легитимизации деятельности профессорского корпуса. Пока звание “профессор РАН” — почётное, хотя выборы в профессора РАН — высококонкурентные, по существу, это выборы в Российскую академию наук. По мнению руководства Академии наук, профессора РАН должны получить статус ассоциированных членов РАН. Помимо прочего,

это облегчит и сделает более осозанным выбор в дальнейшем полноправных членов РАН, позволит омолодить академию, усилить её активность. Хотелось бы, чтобы Общее собрание поддержало эту идею, тем более что она неоднократно обсуждалась.

Профессора РАН прекрасно работают. Недавно они провели общее собрание на тему “Наука будущего: преодолевая барьеры”. Оно состоялось уже после 24 февраля, и наши молодые коллеги активно дискутировали относительно того, как следует действовать в период санкционной войны.

**О статусе Российской академии наук.** Руководство академии сформулировало и представило Президенту страны, Правительству Российской Федерации и в Федеральное собрание предложения по изменению Федерального закона № 253, который регламентирует деятельность Российской академии наук. Эти поправки сейчас чрезвычайно актуальны. Говоря о том, что роль Академии наук должна существенно повышаться — и во взаимодействии с научными организациями, и в экспертной деятельности, и в конкретной работе по обеспечению технологического суверенитета, — мы вполне отдаём себе отчёт в том, что организационно-правовой статус ФГБУ существенно ограничивает возможности РАН в решении этих задач. Поэтому предлагается изменить правовой статус Академии наук и вернуться к форме государственной академии наук. Это потребует внесения изменений в Гражданский кодекс, Бюджетный кодекс, но без этого не обойтись.

Очень важно также вернуть Академии наук статус соучредителя научных организаций. ФГБУ в этой роли выступать не может. Российская академия наук должна иметь возможность заниматься научными исследованиями.

И последнее. Сегодня состоятся выборы новых членов РАН. А в сентябре пройдут выборы нового состава руководства академии. Давайте подойдём к выборам — и сегодняшним, и сентябрьским — с полной ответственностью за будущее Российской академии наук, за сохранение её демократических традиций и высокого общественного признания.

## ЧАСТЬ II. О ВАЖНЕЙШИХ НАУЧНЫХ ДОСТИЖЕНИЯХ, ПОЛУЧЕННЫХ РОССИЙСКИМИ УЧЁНЫМИ В 2021 ГОДУ

Как вы знаете, ежегодно отделения РАН отбирают лучшие результаты, достигнутые научными коллективами, затем мы с ними встречаемся, обсуждаем, о каких достижениях следует сообщить общему собранию РАН. Значимых результатов очень много, но обо всех здесь сказать невозможно, по установившейся традиции в доклад вклю-



Рис. 1. Пример распространения инфекции в городском социуме от человека к человеку

чается около 50 наиболее заметных достижений. При этом все результаты, которые представили отделения, войдут в доклад для руководства страны.

### Математика и информатика

На основе технологий искусственного интеллекта разработано методическое, алгоритмическое и программное обеспечение для широкого мониторинга открытого сегмента Интернета с целью получения фактических данных, необходимых для идентификации математической модели распространения коронавирусной инфекции в Российской Федерации (Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН). Существенно, что для модели из Интернета были отобраны и структурированные, и неструктурированные данные, объединённые в единую базу (рис. 1).

В Институте проблем проектирования в микроэлектронике РАН получен результат “Повышение точности предсказания ансамблей нейронных сетей с помощью метода взвешенных окон”. Получение объектов на изображениях — это основополагающая задача в области искусственного интеллекта и машинного зрения. Точность предсказания в данном случае — главный критерий эффективности, особенно когда предъявляются высокие требования к безопасности. Разработан метод ансамблирования нейронных моделей Weighted Boxes Fusion (WBF), который обеспечивает повышенную точность обнаружения объектов благодаря комбинированию предсказаний и существенно превосходит все существующие в настоящее время методы, в том числе наиболее известные в мировой практике Non-maximum suppression (NMS) и Soft-NMS. Достижение связано с тем, что алгоритм на его основе использует оценки достоверности всех предложенных ограничивающих блоков для построения усреднённого результата, тогда как в прежних алгоритмах блоки с низкой вероятностью просто исключались, и это вызывало потерю точности.

Следующий результат в области искусственного интеллекта — создание автоматической системы управления роботом или другим техническим устройством. Появилась возможность обучения “мозга” робота с использованием вычислительных средств. С целью автоматизации этого процесса создана система автоматизированного управления методами символьной регрессии (ФИЦ “Информатика и управление” РАН). В результате снимаются ограничения на уровень сложности решаемых задач (рис. 2).

Институтом системных исследований РАН завершено исследование “Нейросетевой подход к решению задач химической кинетики”. Доказана возможность решения задач химической кинетики с помощью искусственных нейронных сетей путём замены численного дифференцирования жёсткой системы дифференциальных уравнений решением, полученным с использованием обученной нейронной сети. Такая нейронная сеть может работать в рекурсивном режиме, прогнозировать развитие сложной химической системы на много шагов вперёд. Причём точность этого метода очень высока.

Сотрудниками Института вычислительной математики им. Г.И. Марчука РАН предложены высокоэффективные методы суперкомпьютерного расчёта фильтрационных течений. При планировании методов увеличения нефтеотдачи (например, когда происходит гидроразрыв пласта), оценке безопасности пунктов захоронения радиоактивных отходов и объектов ядерного наследия, оценке запасов подземных вод, защите от загрязнений и т.д. необходимо решать задачи взаимодействия течений в пласте и трещинах разных масштабов, разрушения породы, взаимодействия течений с матрицей и так далее. Во всех этих и подобных им случаях оказывается эффективным применение семейства высокоэффективных конечно-объёмных методов приближённого решения задач фильтрационных течений с учётом химических взаимодействий и упругой деформации в неоднородных трещиноватых пластовых средах

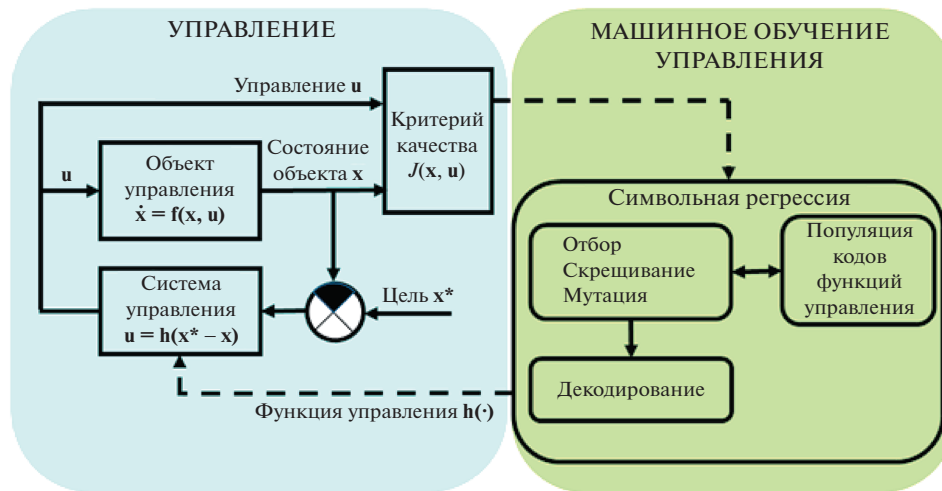


Рис. 2. Машинное обучение управления методом символьной регрессии

разных масштабов. Новизна метода связана с повышенной точностью аппроксимации, некоторыми дополнительными свойствами монотонности, а также максимально широким классом допустимых расчётных сеток.

Следующий результат — “Минимаксные решения наследственных уравнений Гамильтона—Якоби” — из области классической математики (Институт математики и механики им. Н.Н. Красовского Уральского отделения РАН). В классической механике существует подход, основанный на уравнении Гамильтона—Якоби, которое представляет собой нелинейное уравнение с частными производными первого порядка. Оно определяет все законы движения механических систем. Развитие современной теории уравнения Гамильтона—Якоби во многом связано с задачами оптимального управления движением динамических систем, что очень востребовано в различных приложениях, в том числе военно-технических. Но до сих пор данная теория не охватывала такой важный для математического моделирования класс, как динамические системы с запаздыванием (или с последействием). Особенность таких систем заключается в том, что скорость изменения их состояния зависит не только от текущего момента, но и от всей предшествующей истории. Представленный результат позволяет преодолеть этот недостаток.

В Математическом институте им. В.А. Стеклова РАН решена проблема из области алгебраической геометрии, которая оставалась нерешённой в течение последних 30 лет. Речь идёт о нахождении различных ограничений на конфигурации кривых на плоскости (овалов), которые необходимы для того, чтобы данная конфигурация могла быть описана полиномиальным алгебраическим уравнением  $f(x, y) = 0$ . Теперь найдено

принципиально новое фундаментальное неравенство на инварианты таких конфигураций, задающихся их ориентацией и количеством вложенных овалов друг в друга. Более того, найденные инварианты применены к гораздо более сложной задаче о том, можно ли любую заданную наперёд кривую на плоскости преобразовать топологически таким образом, чтобы она превратилась в полином, задаваемый простой формулой. Это очень сильный результат, он признан мировой математической общественностью как частичное решение проблемы Гильберта.

### Физические и физико-технические науки

Не могу не сказать о запуске первого спутника группировки нашей космической системы “Арктика-М” (НИЦ “Планета” Росгидромета). Группировка метеоспутников, которая сейчас работает на геостационарной орбите, не обеспечивает наблюдение в арктических районах. А метеорологические спутники на солнечно-синхронных орбитах, например “Метеор”, обладают недостаточными обзорностью, оперативностью и точностью. Запуск на высокоэллиптическую орбиту первого космического аппарата орбитальной группировки “Арктика-М” позволит получать с высокой периодичностью оперативную информацию о состоянии атмосферы и подстилающей поверхности по всему Арктическому региону. В будущем году планируется отправить в космос второй спутник. А когда группировка будет состоять из четырёх спутников, появится возможность получать изображения с периодичностью 15–30 минут. Это приблизительно 1.9 млн снимков в год. Запуск аналогичных систем планируется Соединёнными Штатами, Европой и Японией не раньше 2028 г.

Наша гордость — орбитальная обсерватория “Спектр-РГ”. Аппарат запущен в точку Лагранжа, он передаёт изображения в рентгеновском и гамма-диапазоне. На нём установлены два телескопа: немецкий “eROSITA” и российский “ART-XC”. Они работают в различных диапазонах рентгеновских квантов и обеспечивают различное разрешение. В декабре 2021 г. эти телескопы завершили четыре полных обзора неба. Это приблизительно половина программы, на которую рассчитан “Спектр-РГ”.

Благодаря отечественному телескопу “ART-XC” составлен каталог жёстких рентгеновских источников; обнаружено более сотни ранее не известных источников, среди которых сверхмассивные чёрные дыры, окружённые толщей холодного газа. Открыт уникальный сильно переменный источник в нашей Галактике — микроквazar с чёрной дырой. Что очень важно, составлен первый каталог событий приливного разрушения звёзд и планет. Надо сказать, что с 26 февраля 2022 г. наблюдение со “Спектра-РГ” выполняется только российским телескопом по изменённой научной программе, а телескоп “eROSITA” по просьбе немецкой стороны отключён и переведён в спящий режим. Мы надеемся, что немцы вернутся к совместной программе исследований.

В начале марта 2021 г. состоялся официальный ввод в эксплуатацию Байкальского глубоководного нейтринного телескопа “Baikal-GVD” в составе восьми кластеров. Это 2304 оптических детектора, которые улавливают оптическое излучение, получаемое в процессе взаимодействия нейтрино с атомами. Телескоп нацелен на нейтрино астрофизического происхождения, которые прилетают к нам из далёких галактик. Очень важно правильно разместить такой телескоп — на него не должны влиять посторонние шумы и неастрофизические нейтринные источники. Байкал оказался удивительно подходящим местом в силу глубоководности и глубины. Эффективный объём детектора “Baikal-GVD” — 0.4 км<sup>3</sup>. Это самый большой нейтринный телескоп в Северном полушарии. На Байкале получены первые десять кандидатов на астрофизические нейтринные события (Институт ядерных исследований РАН, Объединённый институт ядерных исследований, Коллаборация Baikal-GVD).

Следующий результат получен Институтом теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН совместно с Фондом перспективных исследований, поддержавшим эту работу. Речь идёт о создании беспилотного летательного аппарата нового поколения вертикального взлёта и посадки с циклическими движителями. Сейчас сделан первый аппарат “Циклодрон” со взлётным весом 60 кг. Он оказался гораздо менее шумным, чем квадрокоптеры с таким же подъёмным весом. Аппарат очень

манёвренный и позволяет выполнять удивительные операции: двигаться в сторону и причаливать к высотному зданию, садиться на наклонную поверхность. Сейчас поддерживается проект по созданию подобной машины уже с 1.5-метровыми двигателями, с подъёмным весом 2000 кг. Он может быть как в беспилотном, так и в пилотном исполнении. Здесь мы сейчас являемся мировыми лидерами.

В Институте прикладной физики РАН на лазерном комплексе “PEARL” — это самый мощный с точки зрения пиковой мощности российский лазер — осуществлена оптическая компрессия импульсов с 60 до 10 фемтосекунд с достижением мирового рекордного уровня мощности 1.5 Петаватт в данном диапазоне длительностей лазерного излучения. Компрессия основана на использовании фазовой самомодуляции света при распространении через тонкий оптический элемент с последующим сжатием на оптических зеркалах с частотной дисперсией коэффициента отражения. Этот результат говорит о возможности дальнейшего масштабирования нелинейной компрессии в направлении мультитепаваттной мощности в импульсах с длительностью, соизмеримой с одним периодом оптического поля.

В Институте теоретической физики имени Л.Д. Ландау РАН совместно с Высшей школой экономики и несколькими организациями Италии построена феноменологическая модель и математический аппарат для объяснения процесса молекулярной дистилляции, посредством которого специфические белки концентрируются в везикулы на поверхности мембраны. Обнаружено, что для каждого типа молекул есть оптимальное значение параметров, при котором упорядочение агрегации идёт максимально эффективно. Показано, что при увеличении размера капли в процессе такой агрегации происходит локальное искривление мембраны, образование и отрыв везикул, обогащённых сконденсированным веществом. Теория, сопоставленная с экспериментальными наблюдениями, количественные измерения образования везикул в процессе эндоцитоза в эндотелиальных клетках прекрасно согласуются с гипотезой о том, что такие оптимальные условия реализуются в живых клетках. Подчеркну, что это результат физиков-теоретиков. По существу, предложена модель эндоцитоза — фундаментального клеточного процесса. И проведённые на клетках эндотелия эксперименты удивительно точно совпали с предсказаниями теории.

В настоящее время огромное внимание уделяется процессу поиска новых материалов, которые обеспечивают эффективную генерацию так называемого спинполяризованного тока при комнат-



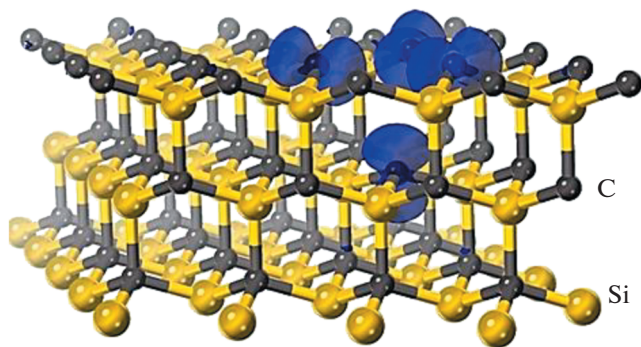


Рис. 3. Область с магнитным моментом вокруг кремниевой вакансии  $V_{Si}$  в карбиде кремния SiC

ной температуре (рис. 3). Это перспективные материалы для спинтроники. К началу XXI в. стало понятно, что наиболее подходящим материалом в данном случае могут быть не идеальные кристаллы, а кристаллы, содержащие вакансии. Но энергия, требуемая для образования кремниевых вакансий, очень велика. В частности, в случае карбида кремния для получения вакансий необходимо облучение пучками высокоэнергетических частиц. В 2021 г. в Институте проблем машиноведения РАН впервые была разработана технология, позволяющая получать требуемые кремниевые вакансии в карбиде кремния в количестве  $10^{20}$ – $10^{21}$ /см<sup>3</sup>. Это в  $10^{10}$  раз больше, чем удавалось до сих пор. Ключевая идея заключается в том, что кремниевая вакансия получается не в результате облучения мощными пучками, а изначально в кремниевой подложке. Затем на подложке выращивается карбид кремния в присутствии углерода. Постепенно эта объемная структура наследует вакансии, которые были в подложке. Это новое слово в спинтронике.

В Институте физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН собран полупроводниковый спин-детектор свободных электронов с пространственным разрешением. Принцип его работы заключается в инъекции свободных спин-поляризованных электронов в гетероструктуру  $A_3B_5$  и регистрации катодолуминесценции с двумерным распределением интенсивности и поляризации. Оказалось, что катодолуминесценция через свою поляризацию светом несёт информацию о поляризации электронов. А значит, можно создать детектор, используя фотоэмиссию с угловым разрешением, с потенциальным увеличением эффективности детектирования спиновой поляризации в  $10^4$ – $10^6$  раз больше по сравнению с эффективностью существующих сегодня одноканальных спин-детекторов.

Теоретический результат, названный “Дробный” металл как новое перспективное квантовое состояние”, получен в Институте теоретической

и прикладной электродинамики РАН. В металле взаимодействие электронов может снять вырождение по спину. И в принципе можно создать идеальную спиновую поляризацию на так называемой поверхности Ферми в энергетическом пространстве, на которой находятся электроны проводимости. Подобное состояние со снятым вырождением по спину на поверхности Ферми называется полуметаллом. В настоящее время в устройствах спинтроники находят применение десятки полуметаллов. Авторы из Института теоретической и прикладной электродинамики РАН предложили использовать двухслойный AA-графен, в котором присутствуют две зоны Бриллюэна. Показано, что двухслойный графен может переходить в фазу, которую авторы назвали четверть-металлом, где сняты вырождения. Тогда ток несёт информацию не только о спине электронов, но и о поверхности Ферми, где снято вырождение, то есть можно получить в 2 раза больше информации. Подобные материалы являются многообещающими кандидатами для приложений в спинтронике.

В Физическом институте им. П.Н. Лебедева РАН совместно с американскими коллегами получен результат по измерению угловой скорости. Угловая скорость очень важна для создания гироскопов с качественно новыми характеристиками. Один из возможных подходов — измерение частоты прецессии ядерного магнитного резонанса, которое ранее было продемонстрировано для ансамбля ядерных спинов у газовой ячейки. Вместо газа альтернативным объектом могут быть центры окраски алмаза, в которых есть дефекты, — так называемые NV-центры. Впервые продемонстрировано измерение угловой скорости вращения лабораторной установки с помощью ансамбля ядерных спинов в твёрдом теле (алмазе) с дефектами в виде NV-центров. Сигнал вращения получен из неинерциальной добавки к частоте прецессии ядерного спина азота  $^{14}\text{N}$ .

Одно из важнейших направлений, по которому ведутся исследования во многих странах, — диагностика и лечение заболеваний, прежде всего онкологических, с помощью наночастиц, которые вводятся в организм. Достижение, о котором идёт речь, названо “Ультравосприимчивый магнитный метод для мониторинга биodeградации наночастиц в живом организме”. Сотрудниками Института общей физики им. А.М. Прохорова РАН в коллаборации с Институтом биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН, МФТИ, МИФИ и коллегами-медиками изучены 17 типов наночастиц, которые отличаются способностью соединяться с различными злокачественными образованиями в организме. Благодаря очень тонкому измерению концентрации магнитного сигнала можно отслеживать, насколько быстро происходит деграда-

ция опухоли, принимать решение о необходимой концентрации частиц. Этот результат важен для разработки наномедицинских препаратов с безопасной, предсказуемой и долгосрочной фармакокинетикой, внедряемых в терапевтическую практику.

В Институте проблем технологии микроэлектроники и особочистых материалов РАН разработан датчик ультрафиолетового излучения, принцип работы которого основан на десорбции кислорода с поверхности наностержней оксида цинка. Для того чтобы получать максимально эффективную информацию об ультрафиолетовом излучении, предложено на одну из поверхностей датчика напылять не плёнки, которые обычно используются, а создавать лес нанотрубочек. Тем самым увеличивается эффективная площадь, улавливающая ультрафиолетовые кванты. Далее происходит смещение резонансной частоты лангаситового датчика, микровесов. Это новое слово в современной сенсорной технике.

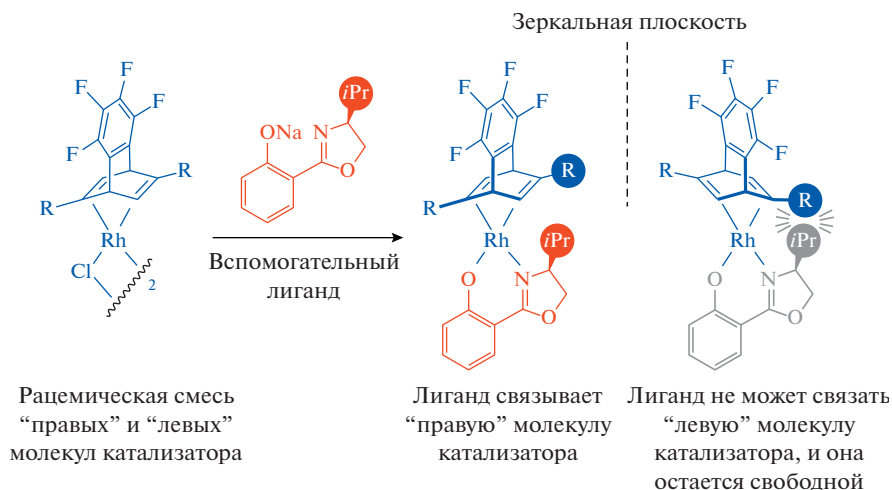
Следующий результат — “Светоизлучающие структуры на основе пространственно упорядоченных GeSi квантовых точек, встроенных в фотонные кристаллы” — получен Институтом физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН, Институтом физики микроструктур РАН, Сколковским институтом науки и технологий. Разработан подход, который позволяет резко увеличить интенсивность фотолюминесценции из наноструктур на основе квантовых точек, когда происходит совмещение массива квантовых точек с двумерным фотонным кристаллом. В результате фотолюминесценция оказывается сконцентрированной в одном направлении. Удалось в 30 раз увеличить интенсивность люминесценции по сравнению со структурами без фотонного кри-

сталла. Практическая значимость данного результата связана с совместимостью этого подхода с высокоинтегрированными кремниевыми технологиями, элементами нанoeлектроники и нанofотоники.

### Химические науки и науки о материалах

Институтом физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН и Институтом общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН открыт новый тип молекулярных переключателей на основе широко известных красителей — положительно заряженных фталоцианинов, содержащих внутри кольца атом фосфора. Оказалось, что такие молекулы способны присоединять отрицательно заряженные частицы, например гидроксид-анионы  $\text{OH}^-$ , с образованием продуктов уникальной структуры — неароматических фталоцианинов. То есть появляется возможность управления молекулами. Необычность открытия заключается в том, что согласно общепринятой в химии концепции своего рода догмой является стабильность такой ароматической полностью кольцевой системы. Но авторам исследования удалось доказать, что эта концепция больше не работает. Неароматические фталоцианины способны, например, поглощать инфракрасный свет, что может быть использовано в медицине, а также для многократного обратимого переключения материалов в современной электронике.

Новый метод синтеза хиральных родиевых катализаторов, широко используемых в мире для получения полифункциональных органических соединений, разработан в Институте элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН (рис. 4). В основе метода лежит разделение исходной рацемической смеси родиевых ком-



**Рис. 4.** Синтез хиральных родиевых катализаторов с разделением рацемической смеси с помощью стереоселективного связывания одного энантиомера комплекса

плексов с помощью стереоселективной реакции с вспомогательным лигандом, который за счёт такой стереометрии селективно связывается только с одним из энантиомеров — с левым или правым — и не затрагивает второй. Показано, что один из полученных хиральных комплексов является эффективным катализатором функционализированных органоборанов и силанов с очень высоким выходом (до 97%) и с частотой хиральности до 98%. Хиральные катализаторы исключительно важны для получения биологически активных веществ.

В Институте нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН с использованием высокодисперсного катализатора разработана оригинальная технология комплексной гидроконверсии смеси тяжёлых нефтяных остатков (гудронов) и смеси полиолефинов (полиэтилены, полипропилены). О чём идёт речь? Основные отходы химической промышленности — это либо тяжёлые гудроны, которые нельзя использовать в виде топлива, либо лёгкие полимерные отходы, которыми загрязнён весь мир. Блестящая идея авторов результата состоит в том, что они догадались смешать тяжёлые и лёгкие отходы и в присутствии катализатора получить топливную фракцию. Эта задача была успешно решена, разработаны подходящий катализатор и процесс с соответствующим давлением, определена оптимальная пропорция гудронов к пластикам — 30 к 70. На выходе — фракции топливного назначения до 92%. То есть смешали два вида мусора и получили топливо. Уже спроектирован блок переработки, и группой компаний “Татнефть” будет построена установка для комбинированной гидроконверсии тяжёлых и лёгких фракций мощностью 15000 т топлива в год.

Чрезвычайно востребованным материалом для создания различных имплантатов является гидроксиапатит. В Институте химии твёрдого тела и механохимии СО РАН показано, что при быстром нагреве лазерным излучением или детонационной волной можно реализовать конгруэнтное плавление порошка гидроксиапатита в неравновесных условиях. Если его преобразовывать в ходе равновесного процесса, происходит неконгруэнтное плавление, то есть вещество разбивается на разные фракции. А если делать это быстро, можно из твёрдой фракции получить однородную жидкую. Это было реализовано для 3D лазерной печати керамических имплантатов на основе гидроксиапатита, разработаны способ нанесения гидроксиапатитного покрытия на титановые имплантаты достаточно сложной морфологии. Этот результат чрезвычайно важен с точки зрения его использования в регенеративной хирургии.

## Науки о Земле

Первый результат получен в экспедиции 2021 г., которая проходила под руководством Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН при участии других институтов на корабле “Академик Мстислав Келдыш” в Карском море. Для текущего периода потепления в Арктике получены оценки первичной продукции фитопланктона в сибирских морях (Карский бассейн) в период весеннего пика. Установлено, что существенно более ранний сход сезонного льда и благоприятные условия освещённости в верхнем слое моря приводят к увеличению первичной продукции органического вещества — в 2–3 раза больше ранее зафиксированных величин. Рост первичной продукции может повлечь за собой подъём общей биологической и промысловой продуктивности Арктических морей.

Следующий результат — “Оценка вероятности и масштаба воздействия цунами на морские и береговые объекты на востоке Камчатки” — получен группой институтов, включая Институт теории прогноза землетрясений и математической геофизики РАН, ФИЦ информационных и вычислительных технологий СО РАН, Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН. Построена вероятностная модель сейсмичности на востоке Камчатки. Модель реализована в виде каталога, статистические свойства которого соответствуют реальным наблюдениям за землетрясениями и цунами в этом районе за последние 120 лет: сила землетрясения, высота волны цунами, которое достигало берега, направление. На этой основе представлена методика и решена задача цунами-районирования и прогнозирования. Рассчитаны пороговые высоты волн и заплесков цунами от модельных землетрясений, которые могут произойти с той или иной вероятностью. Результатом является серия карт возможных амплитуд цунами для акватории и побережья бухты Бечевинка на востоке Камчатки. В бухте строится промежуточный пункт для будущей перегрузки сжиженного природного газа, который транспортируется по Северному морскому пути в Юго-Восточную Азию. Предложенные прогнозы очень важны при проектировке и эксплуатации этого объекта.

Очень интересный теоретический результат — “Выброс вещества в атмосферу при падении астероидов в океан” (Институт динамики геосфер им. академика М.А. Садовского РАН). Проведено численное моделирование последствий падения 10-километровых астероидов на твёрдую поверхность Земли и в океан на глубинах от 1 до 7 км. Раньше подобные расчёты осуществлялись только для суши, в то время как океан занимает большую часть поверхности нашей планеты. Получены максимальные массы выбрасываемых в



атмосферу воды и грунта, а также массы, которые остаются в атмосфере в течение длительного времени после удара. Показано, что при глубинах вплоть до 3 км максимальная масса выброшенного грунта всего в 2–3 раза меньше выбросов при падении небесных тел на твёрдую поверхность, а вещества грунта, остающегося в атмосфере после осаждения в поле тяжести при глубинах до 5 км, больше, чем при падении астероидов на сушу. Таким образом, воздействие на атмосферу Земли не менее сильное.

В кооперации нескольких научных учреждений — Кольского научного центра РАН, Санкт-Петербургского государственного университета, Немецкого электронного синхротронного центра (DESY) — с использованием синхротронного излучения проведены экспериментальные исследования по моделированию трансформации вещества в глубинах Земли. Открыто 20 новых типов высокобарических полиморфов, изучены механизмы и разработана модель высокобарических трансформаций этих структур. Эти результаты проливают свет на процессы трансформации силикатного вещества в глубинных геосферах Земли.

Во Всероссийском научно-исследовательском геологическом институте им. А.П. Карпинского завершено создание модели глубинного строения земной коры Северо-Восточной Евразии и её континентальных окраин. В основу положены принципы районирования с использованием диагностики: многоволнового зондирования, сейсмических исследований, данных от различных полей (аномалии гравитационного и магнитного поля). В результате подготовлены комплект карт и геотрансект протяжённостью 5400 км, который пересекает основные тектонические области Северо-Восточной Азии. Это важно с точки зрения защиты наших национальных и геополитических интересов в дальневосточных и арктических морях, усиления позиции при отстаивании линии границы в Северном Ледовитом океане.

Атлас “Байкальский регион: общество и природа”, который представляет собой комплексную многоцелевую, многоуровневую картографическую модель трёх субъектов федерации — Иркутской области, Республики Бурятия и Забайкальского края, подготовлен Институтом географии им. В.Б. Сочавы СО РАН (рис. 5). Атлас позволяет проследить влияние различных социально-экономических факторов на природно-экологическую обстановку в Байкальском регионе, сбалансированно подходить к решению экономических и экологических проблем.

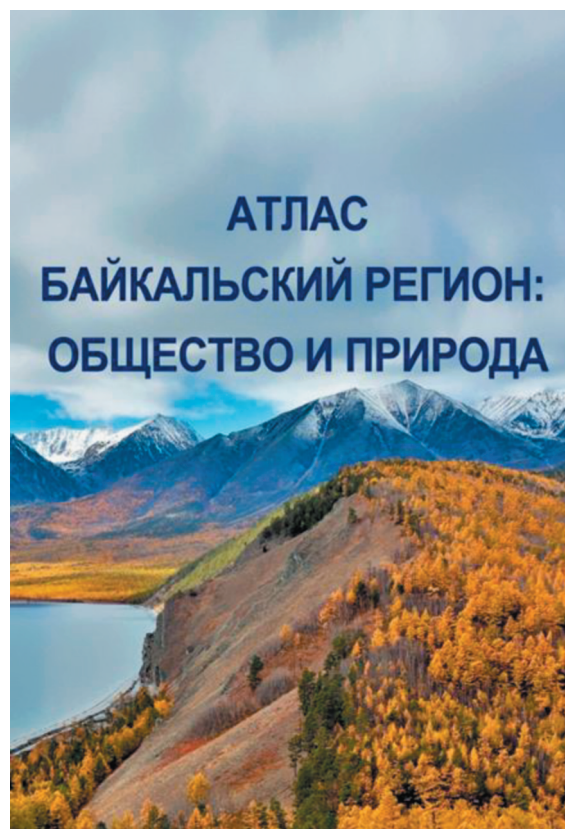


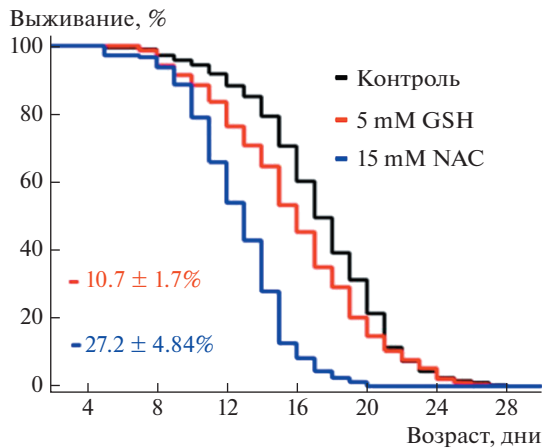
Рис. 5. Атлас “Байкальский регион: общество и природа”

### Науки о жизни

Около 20 лет назад был опубликован “черновик” генома человека, а теперь международному научному консорциуму удалось впервые описать полную последовательность 22 аутосом и X-хромосомы человека. Приблизительно 8% неизвестной до настоящего времени части генома относятся к центромерным областям хромосом, которые насыщены повторами ДНК. Российские учёные в составе консорциума (Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН, МГУ им. М.В. Ломоносова, Университет “Сириус”) валидировали сборку центромерных областей хромосом, которые до того не были декодированы, а также подготовили детальные аннотации центромерных и перичентромерных областей, провели всесторонний анализ структуры и эволюции повторов в геноме. Сейчас впервые появился признанный во всём мире эталонный образец, который будет использоваться как референтная последовательность в последующих биологических и медицинских исследованиях. Появилась возможность поиска мутаций во всех генах на основе их сравнения с эталоном.

Значимый не только для науки, но и для практики результат получен в Институте молекуляр-





**Рис. 6.** Кривые выживания нематод *C. elegans* при их выращивании на газоне бактерий *E. coli* OP-50 на стандартной среде NGM без добавок или в присутствии антиоксидантов GSH и NAC. Цифры показывают снижение средней продолжительности жизни в процентах

ной биологии им. В.А. Энгельгардта РАН. Общеизвестно, что окислительный стресс — это действие активных форм кислорода, по существу, расплата за переход высших организмов к аэробному дыханию. Сейчас очень популярны антиоксиданты, нейтрализующие действие свободных радикалов, которые блокируют реакции окисления. В ходе исследования процесс влияния антиоксидантов на живой организм изучался на знаменитой биологической модели — нематодах *Caenorhabditis elegans*. Вопреки ожиданиям оказалось, что обработка нематод антиоксидантами не приводит к усилению их жизнеспособности, напротив, ведёт к сокращению продолжительности жизни (рис. 6). Транскриптомный анализ нематод, подвергавшихся действию антиоксидантов, выявил около 1400 генов, экспрессия которых подавляется стандартными антиоксидантными средствами. Установлено также, что уровень эндогенно синтезируемых антиоксидантов в организме нематод достаточен для нейтрализации действия свободных радикалов. Эти результаты позволяют сделать важный практический вывод: неконтролируемое применение антиоксидантов может наносить серьёзный вред здоровью.

Была также проанализирована роль активных форм кислорода в регуляции пролиферации плюрипотентных стволовых клеток и их дифференцированных клеток-потомков (Институт цитологии РАН). При сравнении использовались и плюрипотентные стволовые клетки, которые есть в зародышах, и iPS, то есть с индуцированной плюрипотентностью, и фибробластоподобные потомки. Показано, что уровень активных форм кислорода колеблется в соответствии с пролиферативным циклом клеток; снижение физиологи-

ческого уровня активных форм кислорода при использовании антиоксидантов приводит к замедлению инициации и прогрессии синтетической фазы. Кроме того, обнаружено, что обработка клеток высокими дозами антиоксидантов приводит к накоплению двунитевых разрывов ДНК, активирующему программу апоптоза в плюрипотентных стволовых клетках. Эти данные свидетельствуют о фундаментальной значимости поддержания физиологического уровня активных форм кислорода в организме и могут использоваться при разработке клеточных технологий в регенеративной медицине.

Следующий результат получен в Институте биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН. Речь идёт о серотонинопосредованных механизмах, лежащих в основе эпигенетической передачи сигнала о факторах внешней среды от матери потомкам. Было установлено, что имеется два разных канала передачи сигналов, связанных с серотонином, который из организма матери может попадать в организм зародыша через мембранные транспортёры, а также посредством химических сигналов. Комбинация двух серотонинзависимых механизмов лежит в основе соответствующего адаптивного выбора жизненной стратегии потомства.

В кооперации Института общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН, МГУ им. М.В. Ломоносова и Университета “Сириус” осуществлена культивация *Turritopsis dohrnii* в лабораторных условиях и создана модель *in vivo* для исследования феномена обратного развития и омоложения организма. О чём идёт речь? У этих медуз обнаружен уникальный механизм обратного развития, альтернативный обычному жизненному циклу, в котором после созревания и репродукции животные стареют и умирают. В результате воздействия факторов, вызывающих стресс, организм медузы регрессирует и образует клетки, из которых впоследствии формируется новый полип. Таким образом происходит обратное развитие организма от взрослой стадии к неполовозрелой. Коллективу удалось полностью расшифровать геном этих медуз. Сейчас ведутся активные исследования того, чем на генетическом и эпигенетическом уровне обусловлен процесс омоложения и обратного развития.

Институтом высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, МГУ им. М.В. Ломоносова, НМИЦ нейрохирургии им. академика Н.Н. Бурденко впервые продемонстрирована возможность применения аптамеров — искусственно созданных молекул нуклеиновых кислот, специфичных к белку-мишени, как альтернативы моноклональным антителам для цитохимии и гистохимии. В Соединённых Штатах уже зарегистрировано первое лекарство на основе аптаме-

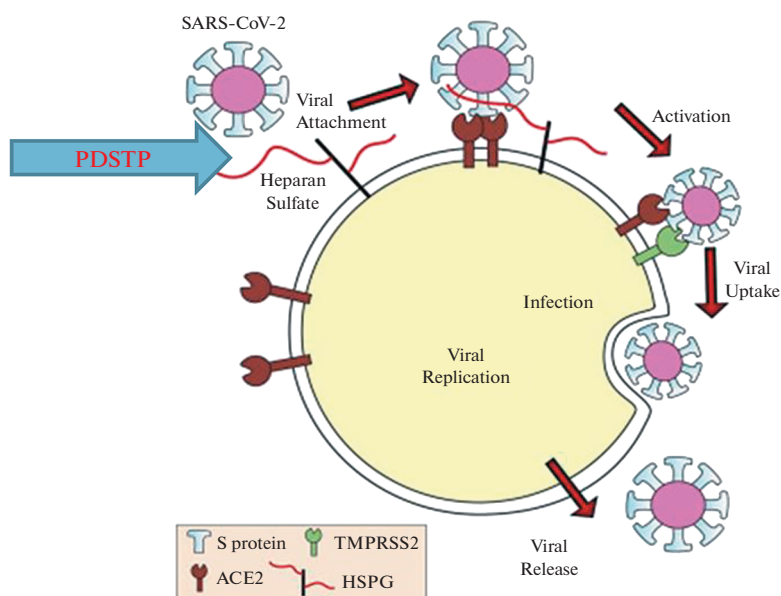


Рис. 7. Механизм действия препарата PDSTP

ров. Но здесь речь идёт о другом результате: доказано, что аптамеры можно использовать для усиления стандартной иммунохимии и гистохимии. Как оказалось, аптамер, специфичный к рецептору эпидермального фактора роста (EGFR), избирательно окрашивает клетки глиобластомы человека и чётко локализует EGFR-положительные клетки в гетерогенной опухоли. Этот механизм можно использовать не только в научных исследованиях, но и в диагностике различных патологий человека, в том числе онкологических.

Известно, что нарушения в нормальной регуляции цитоскелета могут стать важным звеном опухолевой трансформации клеток. Для регулирования этого процесса в клетке есть система белков, которые способны модифицировать тубулиновые микротрубочки — один из компонентов цитоскелета. Оказывается, что в процессе пролиферации клеток имеет место детирозинирование — отщепление остатка аминокислоты тирозина, который управляет движением хромосом при делении клетки. Это и есть связь цитоскелета с процессом пролиферации. Учёные Центра теоретических проблем физико-химической фармакологии РАН обнаружили, что детирозинирование регулирует скорость роста и разборки микротрубочек через управление связыванием белка CLIP-170. Вполне вероятно, что взаимодействие белка CLIP-170 можно использовать как мишень для создания новых противоопухолевых препаратов.

#### Медицинские науки

“ГНЦ Институт иммунологии” ФМБА России  
с участием НИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи и 48 ЦНИИ

Минобороны России разработан новый оригинальный лекарственный препарат “Мир-19” для лечения COVID-19. Препарат основан на механизме РНК-интерференции. Ранее спроектированы молекулы малых РНК, направленные против гена коронавируса, синтезированы молекулы микроРНК, которые могут связываться с жизненно важными участками генома. Лекарство, созданное на этой платформе, может использоваться не только на начальных, но и на средних стадиях развития COVID-19. Препарат вводится ингаляционно. Он зарегистрирован в декабре 2021 г. и уже внедрён в практику здравоохранения.

Новая платформа противовирусных лекарственных препаратов с уникальным механизмом действия разработана ФИЦ “Фундаментальные основы биотехнологии РАН” совместно с ГНИИ военной медицины МО РФ. На этой платформе создан инновационный, не имеющий мировых аналогов препарат PDSTP для профилактики и лечения коронавирусной инфекции (рис. 7). Принципиально важно, что на этой платформе могут быть основаны лекарства против других вирусных инфекций. Противовирусная активность новой молекулы, которая названа PDSTP, проявляется в отношении вируса герпеса, гепатита В, вируса папилломы человека. К настоящему времени завершены доклинические испытания нового препарата.

Разработана оптимальная стратегия интраоперационной протекции и выбора адаптивных технологий для предотвращения осложнений у кардиохирургических больных, перенёсших COVID-19. Это результат РНЦ хирургии им. академика Б.В. Петровского, НИИ ядерной физики

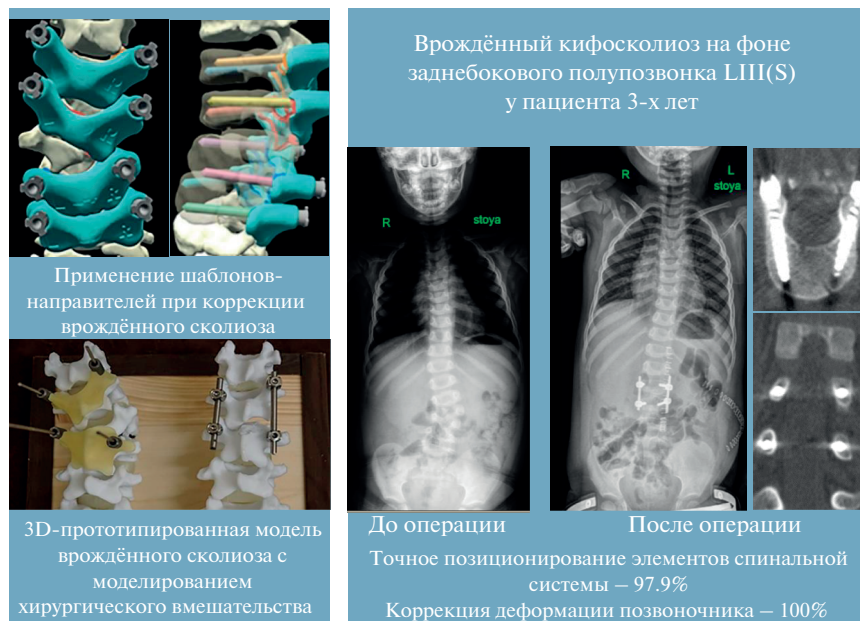


Рис. 8. Метод использования аддитивных технологий в хирургии врождённых деформаций позвоночника у детей

им. Д.В. Скобельцына, факультета фундаментальной медицины МГУ им. М.В. Ломоносова и ООО “Гаммамед-Софт”. Стратегия базируется на использовании модуля для диагностики степени поражения лёгких и автоматизированной системы управления с подбором оптимальных параметров ИВЛ и их интерактивной коррекции при периоперационном ведении больных, перенёвших COVID-19. Эта технология внедрена в РНЦ хирургии им. академика Б.В. Петровского, она представляет собой серьёзный вклад в реабилитационную деятельность.

В Институте экспериментальной медицины разработана рекомбинантная живая вакцина, кросс-протективные свойства которой в отношении различных вариантов вируса гриппа обеспечиваются за счёт формирования генно-инженерными методами дополнительных эпитопов на молекуле геммоглобулина. Вирус гриппа проникает в клетку посредством распознающего участка на вирусе, который называется геммоглобулином. И если нужно модернизировать свойства вируса, скажем, для создания вакцины, необходимо преобразовать распознающий участок, что и было сделано. Методами генной инженерии эпитопы M2e были присоединены к молекуле геммоглобулина. Оказалось, что эта живая вакцина очень эффективна. Она образует локальные В-клетки памяти, расположенные в лимфоузлах, которые специфические антитела секретируют непосредственно в очаге инфекции.

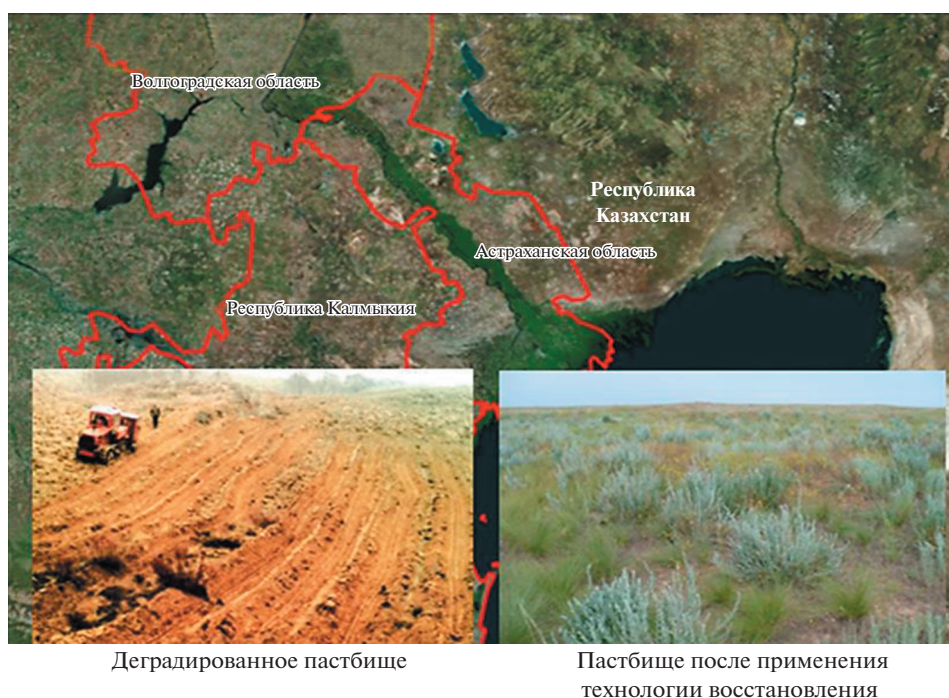
Важный результат получен в Национальном медицинском исследовательском центре онкологии им. Н.Н. Петрова. Обнаружено, что карцинома

яичника состоит из двух видов клеток — чувствительных и устойчивых к стандартной химиотерапии с использованием цисплатина. В процессе лечения происходит селекция предсуществующих клеток, которые заведомо толерантны к препарату. То есть удаётся эффективно убивать клетки, чувствительные к платине, но какая-то часть клеток остаётся нетронутой и провоцирует дальнейшее развитие опухоли. Резистентные к цисплатину клетки могут обладать чувствительностью к митомицину. Выполнены клинические испытания схемы “цисплатин+митомицин” и впервые зарегистрированы случаи полной элиминации опухолевых клеток.

В НМИЦ эндокринологии на базе медицинского индивидуального дозиметра, имеющего минимальную погрешность измерений за счёт высокопрецизионной калибровки ионизационной камеры, разработан уникальный метод холтер-дозиметрии непрерывного контроля характеристик фармакокинетики радиофармацевтических лекарственных препаратов на этапах подготовки и самой терапии. Оказалось, что применение метода холтер-дозиметрии в отношении онкологии щитовидной железы позволяет объяснить радиобиологические особенности различных форм тиреотоксикоза и снизить число рецидивов у пациентов до 5–7%. Дозиметр может применяться не только в отношении Йод-131, но и в отношении других радионуклидов.

НМИЦ детской травматологии и ортопедии им. Г.И. Турнера разработан метод использования аддитивных технологий в хирургии врождённых деформаций позвоночника у детей (рис. 8).





**Рис. 9.** Дифференцированная технология комплексной фитомелиорации опустыненных пастбищ на территории российского Прикаспия

Метод позволяет осуществлять точное позиционирование элементов спинальной системы в 98% и достигать радикальной коррекции врождённых деформаций позвоночника в 100% случаев, что обеспечивает полноценное развитие осевого скелета ребёнка. Следует иметь в виду, что у нас в стране ежегодно рождается больше 63 тыс. младенцев с патологией позвоночника.

### Сельскохозяйственные науки

Технология комплексной фитомелиорации опустыненных пастбищ, предназначенная для восстановления и улучшения деградированного растительного покрова на бугристых песках, формирования лесопастбищ в очагах дефляции, а также создания многоцелевых лесонасаждений на заросших песках и равнинах разработана ФНЦ агроэкологии РАН (рис. 9). Технология позволяет ускорить до 10 раз темп естественного зарастания опустыненных площадей. Она апробирована на площадях свыше 250 тыс. га в Волгоградской и Астраханской областях, Ставропольском крае.

Заметные успехи достигнуты в области растениеводства. Выведены новые высокоэффективные сорта пшеницы, ячменя, риса, гибрида сахарной свёклы. Это достижения Национального центра зерна им. П.П. Лукьяненко, ФНЦ риса, Татарского НИИ сельского хозяйства, Первомайской селекционно-опытной станции сахар-

ной свёклы. Все новые сорта обладают замечательными свойствами и рекомендованы для сельхозтоваропроизводителей в разных регионах нашей страны.

Выведены новые высокопродуктивные породы и типы сельскохозяйственных животных. Во Всероссийском институте животноводства им. Л.К. Эрнста создан новый тип красно-пёстрой породы крупного рогатого скота молочного направления в результате использования метода поглотительного и воспроизводительного скрещивания. А в СГЦ «Смена» (филиал ФНЦ «ВНИТИП» РАН) выведен кросс мясных кур «Смена 9». Это очень важный результат, поскольку до сих пор у нас подавляющая часть яиц и цыплят для разведения завозится из-за границы, прежде всего из Германии и США.

В ФНАЦ ВИМ создан комплекс роботизированных средств, предназначенный для проведения технологических операций в овощеводстве открытого грунта с использованием беспилотных устройств, машинного зрения, который позволяет работать в круглосуточном режиме. Создана интеллектуальная система управления комплексом, который может производить и культивацию почвы, и внесение средств защиты растений, удобрений, удаление сорной растительности, транспортировку сельскохозяйственной продукции.

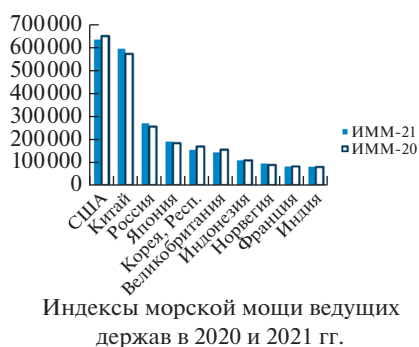
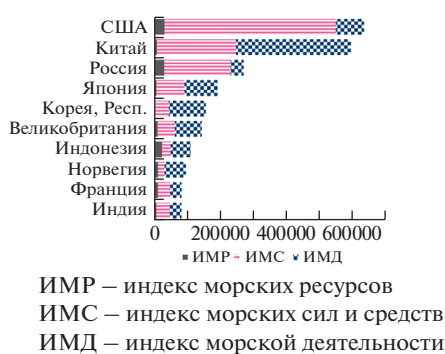


Рис. 10. Монография “Морские державы 2021. Индексы ИМЭМО РАН 2.0”

### Общественные и гуманитарные науки

В Институте народнохозяйственного прогнозирования РАН разработаны долгосрочные сценарии социально-экономического развития с низким уровнем выбросов парниковых газов с использованием экономико-математических моделей, которые описывают влияние мер климатической политики на экономическую динамику Российской Федерации по отдельным видам деятельности. Выявлены риски реализации несбалансированной климатической политики на темпы экономического роста страны, то есть излишние усилия по декарбонизации влекут за собой падение темпов роста ВВП. Определены оптимальные стратегии, когда умеренная технологическая декарбонизация (на 42%) — без учёта депонирования углерода лесами — обеспечивает прирост ВВП на уровне более 3%. Сформулированы соответствующие рекомендации для Правительства РФ.

Институтом законодательства и сравнительного правоведения при Правительстве РФ разработан и опубликован комментарий к Конституции Российской Федерации с учётом изменений, одобренных в ходе общероссийского голосования в июле 2020 г. Научно выверенная основа комментария позволяет не только знакомить читателя с сутью новой Конституции страны, но и

показывает её обусловленность национальными приоритетами.

Интересная система индексов для сравнительной оценки совокупного морского потенциала разных стран предложена Национальным исследовательским институтом мировой экономики и международных отношений им. Е.М. Примакова РАН (рис. 10). Индексы рассчитаны для 100 стран мира, они характеризуют различные стороны деятельности отдельных стран в океане. Показано, что по индексу морской мощи Россия сейчас занимает третье место в мире после Соединённых Штатов Америки и Китая. В значительной мере мы проигрываем за счёт морской деятельности. Проведено сравнение индекса в динамике. Как оказалось, в 2021 г. по сравнению с 2020 г. этот индекс для России чуть-чуть подрос, для Китая он увеличился значительно, для Японии остался прежним, а для США несколько снизился.

Институтом этнологии и антропологии им. Н.Н. Миклухо-Маклая РАН выпущены в свет два новых тома серии “Народы и культуры мира” (рис. 11). Одна из книг посвящена российским немцам, которых сейчас в стране насчитывается 400 тыс. Это сложная синкретическая культура, в которой сочетаются черты культур Германии и России. Особенности этой культуры обусловлены в том числе и многократными переселениями — как





Рис. 11. Монографии “Российские немцы” и “Казахи”

добровольными, так и принудительными, — волнами эмиграции. Во второй книге — “Казахи” — анализируются особенности одного из крупнейших народов Евразии. Открыто освещаются острые вопросы этнической истории казахов, анализируются этнодемографические, социальные, религиозные процессы последних десятилетий, характеризуются казахские диаспоры в России и ряде других стран.

Очень интересный результат — “Комплексное исследование реликвария Александра Невского”, 800-летие со дня рождения которого отмечалось в минувшем году. Сотрудники Санкт-Петербургского института истории РАН провели комплексное исследование главной реликвии Александра Невского — гробницы, в которой находились его мощи. Были обнаружены уникальные раритеты: грамотка, положенная в гробницу князя после пожара во Владимире в 1681 г., и икона с изображением церемонии перенесения мощей из Владимира в Санкт-Петербург, которое состоялось по указу Петра I в 1724 г. Это был символический акт, который связал средневековую Русь с Российской Империей.

Институтом российской истории РАН подготовлена коллективная монография “История Севастополя” в трёх томах: том 1 “Юго-западный Крым с древнейших времён до 1774 года”, том 2 “Севастополь в эпоху Российской Империи. Ко-

нец XVIII века — 1917 год”, том 3 “Севастополь в советский и постсоветский периоды: 1917—2014 годы”. Особое внимание уделено истории основания и становления города, двум его героическим оборонам. Этот труд отмечен Гран-при ежегодного Национального конкурса “Книга года-2021”, проводимого Российским книжным союзом.

Технология искусственного интеллекта впервые применена для создания прототипа системы оптического распознавания символов тибетской письменности. Делегация Академии наук посетила Бурятию, где мы познакомились с замечательным Институтом монголоведения, буддологии и тибетологии СО РАН, в котором хранится уникальное собрание древнесибирских рукописей. До сих пор 100 тыс. памятников тибетской письменности остаются нерасшифрованными. В то же время знатоков этого языка очень мало. А ведь чтобы расшифровать один такой памятник, нужно потратить до 10 лет. Поэтому сейчас активно ведётся оцифровка рукописей. Специалисты из Новосибирского государственного университета предложили компьютерную программу, набрали нужные датасеты для обучения искусственного интеллекта и достигли 94-процентной точности распознавания символов. Таким образом, есть шанс, что в течение жизни большинства из нас эта коллекция будет расшифрована. Различным

странам мира предложено использовать этот метод для расшифровки древних рукописей.

Институтом гуманитарных исследований и проблем малочисленных народов Севера СО РАН издан “Юкагирско-русский словарь (язык лесных юкагиров)”. Надо сказать, что в Якутии очень бережно относятся к национальным языкам. В республике действуют два официальных языка — якутский и русский. Но ещё несколько языков — эвенкийский, долганский, чукотский — находятся под охраной государства. Юкагиры к настоящему времени осталось всего около 2 тыс.

Их язык — это древний пласт автохтонного населения полярной Сибири, аборигенов, которые начали заселять эти территории более 9 тыс. лет назад. Они находились в культурной и репродуктивной изоляции до XVII в. Сохранилась их удивительная пиктографическая письменность. Подготовка и издание словаря — важный шаг в сохранении этого культурного наследия.

В заключение хочу поблагодарить наших учёных, которые продолжают работать и получать результаты самого высокого, мирового уровня.

ОБЩЕЕ СОБРАНИЕ ЧЛЕНОВ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

**О РАБОТЕ ПРЕЗИДИУМА РАН ЗА ОТЧЁТНЫЙ ПЕРИОД  
ДОКЛАД ИСПОЛНЯЮЩЕГО ОБЯЗАННОСТИ ГЛАВНОГО УЧЁНОГО  
СЕКРЕТАРЯ ПРЕЗИДИУМА РАН АКАДЕМИКА РАН Д.В. БИСИКАЛО**

*Российская академия наук, Москва, Россия*

*E-mail: bisikalo@pran.ru*

Поступила в редакцию 20.06.2022 г.

После доработки 28.07.2022 г.

Принята к публикации 05.08.2022 г.

**Ключевые слова:** Российская академия наук, президиум РАН, общие собрания членов РАН, научно-организационная деятельность, взаимодействие РАН с промышленностью, вопросы импортозамещения, взаимодействие с федеральными органами государственной власти, российскими регионами, реальным сектором экономики, координация научных исследований, новая Программа фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021–2030), экспертная деятельность, научные кадры, международное сотрудничество, популяризация науки, 300-летие РАН, награды и премии.

**DOI:** 10.31857/S0869587322110020

Работа президиума РАН в отчётный период была сосредоточена на реализации возложенных на Академию наук функций и задач, формировании предложений по научным исследованиям и разработкам по приоритетным направлениям экономики страны. Среди текущих важнейших целей академии следует отметить работу по приоритизации научных задач и поиску путей решения вопросов импортозамещения и независимости России.

**НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННАЯ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ**

В 2021 г. проведены два общих собрания членов РАН.

20–21 апреля обсуждались доклады “О приоритетных направлениях деятельности РАН по реализации государственной научно-технической политики в Российской Федерации и о важнейших научных достижениях, полученных российскими учёными в 2020 г.”, “О работе президиума РАН за отчётный период”, сообщения председателей региональных отделений РАН о проделанной в 2020 г. работе. Приняты постановления “Об основных результатах работы РАН в 2020 году и о приоритетных направлениях её деятельности”, “О положениях об отделениях федерального государственного бюджетного учреждения “Российская академия наук” по областям и направлениям науки”, “Об утверждении списочного со-

става отделений РАН и секций, входящих в состав отделений РАН”.

В рамках весеннего общего собрания членов РАН проведена научная сессия “Вклад академической науки в развитие космической отрасли”, посвящённая 60-летию полёта в космос Юрия Гагарина<sup>1</sup>. Отмечено тесное взаимодействие Российской академии наук и Государственной корпорации по космической деятельности “Роскосмос”, направленное на формирование и реализацию Федеральной космической программы.

14–15 декабря прошла научная сессия “Роль науки в преодолении пандемий и посткризисном развитии общества”<sup>2</sup>. Российская академия наук совместно с Минобрнауки России, Минздравом России, ФМБА России, Роспотребнадзором и Росздравнадзором принимает активное участие в разработке инновационных отечественных вакцин и терапевтических препаратов и внедрении их в практику здравоохранения. Представлены достижения отечественной фундаментальной и прикладной науки в области борьбы с пандемией COVID-19 в России, а также вопросы социологии, экономики, психологии и влияния пандемии на правовой порядок.

<sup>1</sup> Материалы научной сессии опубликованы в журнале “Вестник Российской академии наук”. 2021. № 11.

<sup>2</sup> Материалы научной сессии опубликованы в журнале “Вестник Российской академии наук”. 2022. № 7, 8.



Общим собранием членов РАН рекомендовано:

- заинтересованным отделениям РАН по областям и направлениям науки и региональным отделениям РАН ориентировать исследователей, работающих над созданием эффективных и безопасных лекарственных средств, на реализацию полного инновационного цикла;
- совместно с президиумом РАН обратить внимание на меры по развитию механизмов взаимодействия государства и бизнеса, включая различные модели государственно-частного партнёрства и другие формы привлечения частного капитала, для развития инфраструктуры и повышения качества здравоохранения.

В рамках выполнения поручений постановления общего собрания РАН от 15 декабря 2021 г. «О научной сессии общего собрания членов РАН “Роль науки в преодолении пандемий и посткризисном развитии общества”» Отделением медицинских наук РАН проанализирована организация медицинской помощи населению в период пандемии COVID-19 и подготовлены предложения по её совершенствованию в федеральные органы исполнительной власти; разработаны предложения по быстрой адаптации системы здравоохранения к глобальным пандемиям, систематическому мониторингу эпидемиологической обстановки, выработке стандартов поведения в условиях надвигающейся опасности.

В связи с кризисом инфодемии Отделение медицинских наук РАН разработало образовательные программы для медицинских работников всех специальностей, направленные на повышение грамотности в вопросах иммунопрофилактики; организована массовая пропаганда вакцинации против COVID-19 среди населения путём популяризации научных данных о её эффективности. С целью противодействия возникновению и развитию пандемий на базе Отделения математических наук РАН организован Научный совет по математическому моделированию распространения эпидемий с учётом социальных, экономических и экологических процессов, основная деятельность которого сосредоточена на расчёте сценариев выхода из пандемии.

На постоянном контроле находились вопросы реализации решений общего собрания членов РАН:

- использованы механизмы Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021–2030) в целях усиления научного и научно-методического руководства научными организациями и образовательными организациями высшего образования;
- актуализирована система академических советов для усиления их роли в решении задач научного и экспертного обеспечения достижения стратегических целей развития страны;

- разработана информационная политика РАН, обеспечивающая взаимодействие со средствами массовой информации, полномасштабное присутствие РАН в интернет-пространстве, а также коммуникацию с властью, бизнесом, обществом;

- внедрена система электронного документооборота;

- разработана Дорожная карта реализации Плана мероприятий по подготовке и проведению празднования 300-летия РАН;

- совместно с Минобрнауки России проведена нормативная и экспертная работа по созданию новой модели аспирантуры;

- в Правительство Российской Федерации направлены предложения по важнейшим инновационным проектам государственного значения, федеральным научно-техническим программам, а также о совершенствовании системы оценки результативности за счёт снижения значимости наукометрических показателей и повышения роли экспертной оценки качества научных исследований.

За отчётный период президиум РАН провёл 25 заседаний. Особое внимание уделялось приоритетным научным проблемам в соответствии со Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации, утверждённой Указом Президента РФ от 1 декабря 2016 г. № 642, национальными целями развития России до 2030 г. (Указ Президента РФ от 21 июля 2020 г. № 474 “О национальных целях развития России до 2030 г.”), перечнем инициатив социально-экономического развития Российской Федерации до 2030 г. (Распоряжение Правительства РФ от 6 октября 2021 г. № 2816-р), направлениями национальных проектов и государственных программ Российской Федерации, федеральных научно-технических программ и особенностями текущего периода в стране. На заседаниях президиума разрабатывались конкретные предложения по обсуждаемым проблемам с участием представителей органов законодательной и исполнительной власти, субъектов Российской Федерации. Рассмотрены следующие вопросы.

**О взаимодействии РАН с промышленностью в текущих условиях — вопросы технологической независимости.** 10 марта 2022 г. президиум РАН на внеочередном заседании рассмотрел вопросы подготовки предложений по развитию ключевых высокотехнологичных направлений российской промышленности в условиях технологической изоляции в результате санкционной политики ряда стран. Общий пакет документов первоочередных шагов по преодолению импортозависимости и о роли академии в мероприятиях по развитию технологической независимости страны в кратчайший срок направлены Президенту Российской Федерации и в Правительство Российской Федерации.

ской Федерации. РАН в сотрудничестве с Минпромторгом России и Агентством по технологическому развитию создала специальные рабочие группы по следующим ключевым компетенциям: нефтехимия и полимеры, медицинские технологии и фармацевтика, биотехнологии, микроэлектроника, лазерные и оптические технологии, станкостроение. Три заседания президиума РАН (29 марта, 12 и 26 апреля 2022 г.) были посвящены вопросу “О взаимодействии Российской академии наук с промышленностью в текущих условиях”.

**Медицинские устройства, оборудование.** Остро стоит проблема импортозамещения медицинской техники. Сейчас доля отечественного медицинского оборудования в государственных закупках не превышает 21%, что ставит здоровье нации в критическую зависимость от импорта. Президиум РАН отметил, что разработанный в Физическом институте им. П.Н. Лебедева РАН магнитно-резонансный томограф МРТ4.1 на основе 70-процентной отечественной комплектации обладает рядом значительных преимуществ перед импортными аппаратами. Также представлены результаты применения оптической навигационной системы “МУЛЬТИТРЕК”, не уступающей зарубежным аналогам. Даны поручения по созданию рабочей группы с участием заинтересованных министерств, ведомств и госкорпораций для подготовки и реализации проекта полного инновационного цикла “Разработка и организация серийного производства магнитно-резонансного томографа”.

**Проблемы развития химического комплекса в России в современных условиях.** На заседании обсуждались возможности и направления в импортозамещении и обеспечении технологической независимости в области процессов и катализаторов нефтепереработки, нефтехимии и производства полимеров. Отделению химии и наук о материалах РАН поручена подготовка предложений по созданию межведомственной рабочей группы при Минпромторге России с участием представителей Отделения химии и наук о материалах РАН, профильных научных советов РАН, Российского союза химиков, химических компаний, крупного бизнеса и других заинтересованных организаций для разработки специальной программы Правительства Российской Федерации по импортозамещению, определению стратегических приоритетов технологического развития химической промышленности и механизмов их реализации, а также предложений по созданию пояса малых предприятий в составе химических кластеров.

**Микроэлектроника.** Приведены примеры эффективного взаимодействия институтов, находящихся под научно-методическим руководством РАН, и отраслевых организаций в решении про-

блем отечественной микроэлектроники. Отделению нанотехнологий и информационных технологий РАН поручено организовать широкое обсуждение возможности участия организаций, находящихся под научно-методическим руководством РАН, в разработке и реализации комплексной программы развития микроэлектронных технологий, электронного машиностроения, специальных материалов и САПР; подготовить предложения по механизму приоритетного финансирования работ, реализуемых в технологических цепочках по полному циклу.

**Биотехнологии.** Промышленные биотехнологии — это горизонтальная технологическая платформа, охватывающая самые разные отрасли экономики. Ряд больших вызовов (например, продовольственная безопасность, истощение природных ресурсов и ухудшение экологии) невозможно решить без совершенствования современной биотехнологической базы. Россия обладает существенными конкурентными преимуществами для развития биотехнологической отрасли (доступная, дешёвая и постоянно растущая сырьевая база). Даны поручения Отделению биологических наук РАН, Отделению сельскохозяйственных наук РАН и Отделению нанотехнологий и информационных технологий РАН по внесению предложений по кандидатурам от РАН в планируемую Межведомственную комиссию по развитию микробиологической промышленности и биотехнологий в Российской Федерации, по подготовке предложений для направления в Минпромторг России о мерах поддержки создания центров масштабирования биотехнологических разработок (пилотные мощности), а также разработки и создания биореакторов, по актуализации Государственной координационной программы развития биотехнологии в России до 2030 г.

**Лазерные и оптические технологии.** Отделению физических наук РАН и Отделению нанотехнологий и информационных технологий РАН поручена подготовка предложения по разработке рекомендаций РАН в отношении модели взаимодействия научных организаций с промышленностью в текущих условиях для реализации мероприятий по импортозамещению; Дальневосточному отделению РАН — создание Дальневосточного инжинирингового центра высоких лазерных технологий для обеспечения внедрения современных высокоэффективных лазерных и плазменных технологий на предприятиях судостроения и судоремонта, авиастроительной, авиаремонтной и автомобильной промышленности, в ремонте железнодорожного подвижного состава, других видах экономической деятельности в ДВФО. Поддержана и рекомендована для представления в Правительство Российской Федерации разработанная РФЯЦ–ВНИИЭФ совместно с ООО «ТД “Вартон”»

и Институтом общей физики им. А.М. Прохорова РАН программа выпуска гражданской продукции на основе лазерных технологий.

**Станкостроение.** По итогу обсуждения докладов президиумом РАН и принимая во внимание “Стратегию развития станкоинструментальной промышленности на период до 2035 г.”, утверждённую распоряжением Правительства РФ от 5 ноября 2020 г. № 2869-р, и План мероприятий по её реализации, утверждённый Приказом Минпромторга России от 17 ноября 2021 г. № 4526, отмечена актуальность импортозамещения и обновления станочного парка промышленных предприятий страны. Отделению энергетики, машиностроения, механики и процессов управления РАН поручена подготовка предложений по внесению изменений и корректировке Государственной программы фундаментальных научных исследований Российской Федерации в части инженерных наук с учётом резкого изменения геополитической и экономической ситуации.

**Квантовые технологии, искусственный интеллект и кибербезопасность.** Правительство Российской Федерации утвердило две дорожные карты на период 2020–2024 гг. по развитию высокотехнологичных областей, связанных с квантовыми технологиями. В Правительство Российской Федерации представлено предложение о привлечении Научного совета РАН “Квантовые технологии” к экспертизе выполнения дорожных карт. Даны поручения Научному совету РАН “Квантовые технологии” совместно с Минобрнауки России, Госкорпорацией “Росатом”, ОАО “РЖД”, Госкорпорацией “Ростех”, Минпромторгом России и другими заинтересованными ведомствами приступить к формированию программы исследований в области квантовых технологий на 2025–2030 гг., сформировать список проектов, наиболее готовых к промышленному внедрению.

23 ноября 2021 г. президиум РАН обсудил тему “**Искусственный интеллект в контексте информационной безопасности**”. Научному совету РАН по методологии искусственного интеллекта и когнитивных исследований поручено разработать методику оценки доверия к искусственному интеллекту, подготовить предложения по созданию Научного совета РАН по вопросам безопасности информационных технологий.

**Современные физические, астрономические и космические исследования. Проекты “мегасайенс”.** 14 сентября 2021 г. после обсуждения докладов Отделению физических наук РАН поручено подготовить предложения в Совет по реализации Федеральной научно-технической программы развития синхротронных и нейтронных исследований и инфраструктуры по включению в программу до 2030 г. В целях обеспечения лидерства России в области синхротронных исследований и

разработки принципиально новых технологий и материалов поддержано создание не имеющей аналогов установки, сочетающей возможности источника синхротронного излучения и лазера на свободных электронах (СИЛА) в наукограде Протвино.

Заседание президиума РАН 22 февраля 2022 г. было посвящено теме “**Развитие астрофизических исследований в России: наземный и космический сегмент**”. Заслушаны и обсуждены научные доклады, отмечена возросшая роль астрономии в решении практических задач страны, в том числе в поддержке и развитии системы координатно-временного и навигационного обеспечения. Россия — один из лидеров по установкам класса “мегасайенс” для нейтринной астрономии. Была подчеркнута необходимость выработки стратегии консолидации средств в рамках научно-технической программы комплексного решения задач в области освоения космоса. Отделению физических наук РАН поручена подготовка научно-технической программы, включающей комплексное решение задач ускоренного развития научно-технического потенциала страны в области исследований космоса в миллиметровом и субмиллиметровом диапазоне. В этих целях сформирована Рабочая группа Экспертно-аналитического совета “Астрономия, астрофизика, космические исследования” при Отделении физических наук РАН. Распоряжением РАН в марте 2022 г. создана Рабочая группа РАН по обеспечению научно-методического руководства Международной радиоастрономической обсерваторией “Суффа”.

**Персонализированная медицина. Науки о жизни.** 8 июня 2021 г. заслушаны доклады и рассмотрены научные результаты и разработки научных центров мирового уровня. Подчеркивалась важность комплексной подготовки кадров для внедрения технологий персонализированной медицины как для здравоохранения, так и для фармацевтической и биологической промышленности, экономики, информатики и инженерии. При Отделении медицинских наук РАН создан Экспертный совет по персонализированной медицине, подготовлены предложения по Инновационному центру персонализированной медицины и Программе научных исследований по персонализированной медицине на период 2022–2030 гг. В Минздрав России направлены предложения о механизмах приоритизации протоколов клинической апробации, в которых реализуются подходы персонализированной медицины.

Главной темой заседания президиума РАН 7 декабря 2021 г. стало “**Безопасное использование генетических технологий**”. Особо подчеркивалась необходимость формирования современного комплексного научно обоснованного правового регулирования, поскольку в настоящее время в

Федеральном законе от 5 июля 1996 г. № 86-ФЗ “О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности” отсутствует актуальный для новых генетических технологий понятийный аппарат. Отмечена важная работа, проведённая Советом РАН по генно-инженерной деятельности при президиуме РАН и Научным советом по биотехнологии при Отделении биологических наук РАН, по формулировке первоочередных мер по актуализации нормативной базы регулирования создания и использования продукции генетических технологий. Поддержаны предложения по актуализации понятийного аппарата в законе № 86-ФЗ. Отделению биологических наук РАН поручено подготовить предложения по внесению изменений в правовые акты, устанавливающие режим работы с микроорганизмами в замкнутых системах в масштабе, превышающем лабораторные исследования, а также предложения по разработке правил безопасного использования генно-модифицированных микроорганизмов в производстве с учётом степени потенциальной опасности и характера изменений генетической информации.

17 мая 2022 г. обсуждались **“Проблемы демографии и сбережения населения Российской Федерации”**. Заслушаны доклады по исследованию механизмов старения в Российской Федерации и социально-экономическим аспектам этой темы. Отмечено, что одним из главных глобальных вызовов устойчивого развития страны является старение населения. Отделению медицинских наук РАН поручено сформировать Программу научных исследований фундаментальных механизмов старения и долголетия, руководству РАН — подготовить предложения в Минобрнауки России о финансировании исследований, направленных на изучение эффективности новых биомаркерных и геропротекторных технологий, а также инфраструктурных проектов; подготовить предложения о дополнении Стратегии развития медицинской науки в Российской Федерации на период до 2025 г.

**Экология и климатические изменения.** 22 июня 2021 г. на заседании президиума РАН обсуждались **“Современные подходы к решению вопросов мониторинга и прогнозирования экологической обстановки в Сибири. Цифровые технологии”**. Президиум РАН акцентировал внимание на том, что экологическое состояние ряда областей Сибири требует комплексного взаимодействия научного потенциала РАН, Минобрнауки России, Минприроды России, Минздрава России, Роспотребнадзора, Государственной корпорации по атомной энергии “Росатом” и других ведомств, заинтересованных организаций и бизнес-структур. Отмечена успешная деятельность Научного совета Сибирского отделения РАН по проблемам озера Байкал, высокая актуальность и практическая

значимость исследований, выполняемых в рамках крупных научных проектов Минобрнауки России. Сибирскому отделению РАН поручено организовать работу по повышению эффективности и координации фундаментальных и поисковых научных исследований в области изучения проблем экологии Сибири и её цифровой трансформации, предпринять усилия по сохранению и развитию научных школ, формированию научной и инновационной инфраструктуры, информационно-вычислительной и телекоммуникационной инфраструктуры, развитию международного научно-технического сотрудничества, а также участию в просветительской деятельности.

23 сентября 2021 г. заседание было посвящено теме **“Низкоуглеродное развитие для России”**. Президиум отметил важность разработки и реализации национальной стратегии долгосрочного социально-экономического развития России с низким уровнем выбросов парниковых газов в контексте реализации Парижского соглашения об изменении климата и адаптации к глобальному энергетическому переходу. Поручено усилить внимание профильных отделений РАН и научно-исследовательских институтов, находящихся под научно-методическим руководством РАН, к проведению дальнейших комплексных расчётов, отражающих влияние климатической политики на развитие отдельных секторов и экономики страны в целом.

12 октября 2021 г. обсуждалась тема **“Кризис в Афганистане в контексте региональных отношений”**. Представлена ситуация в Афганистане и её влияние на регион, включая Ближний Восток, Центральную и Южную Азию. Планируется разработать комплекс мер по активизации диалога с научно-исследовательскими центрами и университетами в Центральной Азии и на Ближнем Востоке по актуальным проблемам международной безопасности, продолжить сотрудничество в сфере исследования историко-культурного влияния России на Востоке, организации экспедиций, продолжить работу по совместному противодействию пандемии COVID-19. Отделению глобальных проблем и международных отношений РАН поручено активизировать диалог с научно-исследовательскими центрами и университетами в государствах Центральной Азии и Ближнего Востока; совместно с Отделением историко-филологических наук РАН продолжить сотрудничество в сфере изучения проблем идентичности, культурно-социальных особенностей обществ на Востоке, исследования историко-культурного влияния России на Востоке, а также по организации полевых исследований и экспедиций.

Заседание президиума РАН 9 февраля 2022 г. было посвящено вопросу **“Геостратегическая схватка за Африку и интересы России в преддверии**

**второго Саммита Россия—Африка**". Подчёркнута необходимость активизации отношений с африканскими государствами с учётом современных вызовов и угроз, стоящих перед Россией, и реализации стратегии ускоренного развития Российской Федерации. Африка — важнейший рынок для реализации промышленной продукции и применения российских технологий, включая локализацию российских производств на континенте, подготовку кадров, передачу знаний и навыков. Отделению глобальных проблем и международных отношений РАН поручено разработать комплекс мер по активизации диалога с научно-исследовательскими центрами и университетами в африканских государствах для представления в МИД России, совместно с Отделением историко-филологических наук РАН — продолжить сотрудничество в сфере изучения проблем социально-экономического развития, идентичности, колониализма и постколониализма, культурных особенностей африканских обществ, исследованию историко-культурного влияния России в Африке.

25 мая 2021 г. темой заседания президиума РАН стало **“Российское общество в условиях пандемии: социальные, экономические и психологические аспекты”**. Представлены мониторинговые исследования, социологический и социально-экономический анализ состояния и динамики российского социума в контексте его адаптации к условиям новой социальной реальности, психологические исследования, направленные на выявление факторов, способствующих соблюдению людьми карантинных ограничений. Утверждалась необходимость создания эффективной системы управления кризисными социальными ситуациями в стране, для которой требуется высокое развитие не только соответствующих областей фундаментальной и прикладной науки, но и инфраструктуры: следует обеспечить доступ к данным в реальном времени, их быструю обработку и доведение рекомендаций до принимающих решения органов. Президиум РАН поручил подготовить обращение к населению о необходимости проведения вакцинации, которое затем было размещено на сайте РАН.

25 мая 2021 г. состоялось заседание президиума РАН **“К 100-летию академика А.Д. Сахарова”**. В Российской академии наук прошло три заседания Организационного комитета по подготовке и проведению мероприятий, посвящённых этому событию.

Заседание президиума РАН 26 октября 2021 г. было приурочено к **200-летию со дня рождения члена-корреспондента Академии наук Фёдора Михайловича Достоевского**. Участники заседания обратили внимание на необходимость сохранения целевой поддержки научно-гуманитарных проектов, связанных с юбилеями крупнейших деятелей

отечественной культуры и науки, как важнейших событий, формирующих национальную идентичность и поддерживающих историческую память российского народа. Отделению историко-филологических наук РАН поручено сформировать предложения по подготовке и изданию академических полных собраний сочинений и литературных памятников русских классиков в Институте мировой литературы им. А.М. Горького РАН, Институте русской литературы (Пушкинский Дом) РАН и других институтах, находящихся под научно-методическим руководством Отделения, до 2035 г.

22 июня 2021 г. был заслушан доклад **к 80-летию начала Великой Отечественной войны**. Президиум поддержал создание при Отделении историко-филологических наук РАН Научного совета по истории Великой Отечественной войны — единого методического органа, координирующего исследования по этой теме. Поручено проработать вопрос об увековечении трудового подвига сельских жителей регионов России и учреждении специального почётного звания для субъектов РФ, внёсших выдающийся вклад в обеспечение страны продовольствием в годы войны. Институту российской истории РАН рекомендовано создать Центр по истории Великой Отечественной войны.

Продолжился цикл заседаний, посвящённых юбилейным датам президентов РАН. 25 января 2022 г. члены президиума РАН заслушали сообщение **“К 175-летию со дня рождения президента Российской академии наук Александра Петровича Карпинского”**. Кроме того, в ходе обсуждения проблем геологоразведки отмечалась важность использования современных методов в государственном геологическом картографировании, необходимость перевооружения предприятий геологоразведочного сектора и преодоления импортозависимости в сфере программного обеспечения в отрасли. Также было уделено внимание проблеме недофинансирования регионального геологического изучения недр, что угрожает истощением поискового запаса и давно вызывает беспокойство российских добывающих компаний.

Совместное заседание президиумов РАН и УрО РАН 17 ноября 2021 г. было посвящено **310-летию со дня рождения М.В. Ломоносова и 300-летию РАН**. Профильным отделением РАН по областям и направлениям науки и научным организациям, находящимся под научным и научно-методическим руководством РАН, поручено активизировать совместную деятельность с Научно-образовательным центром мирового уровня “Российская Арктика: новые материалы, технологии и методы исследования” и принять участие в создании Федерального центра арктической медицины (ФЦАМ) на базе Северного го-

сударственного медицинского университета Архангельска. Кроме того, на совместном заседании президиумов поддержана инициатива ФИЦ комплексного изучения Арктики УрО РАН по созданию Института истории, археологии и этнографии Арктики на основе молодёжных научных лабораторий по новой и новейшей истории Арктики. Предложения по увеличению объёма государственного задания ФИЦКИА УрО РАН с целью создания новых научных лабораторий направлены в Минобрнауки России.

**День российской науки в 2022 г.** был отмечен заседанием президиума РАН 9 февраля, на котором с докладами выступили лауреаты премии Президента Российской Федерации в области науки и инноваций для молодых учёных за 2021 г.

На заседаниях президиума РАН также рассматривались:

- 18 мая 2021 г. — результаты деятельности представительств РАН в 2020 г. на территории Ульяновской, Самарской, Белгородской областей, Республики Башкортостан; поручено активизировать деятельность представительств РАН в рамках Года науки и технологий, организовать их участие в реализации Плана основных мероприятий по подготовке и проведению празднования 300-летия РАН;

- 8 июня 2021 г. — создание Автономной некоммерческой организации “Международный научный центр адаптационной и восстановительной медицины” с участием РАН в качестве соучредителя;

- 22 июня 2021 г. — результаты деятельности Координационного совета профессоров РАН; утверждён обновлённый состав Совета;

- 14 сентября 2021 г. — проект государственной программы “Научно-технологическое развитие Российской Федерации”, разрабатываемой Минобрнауки России по поручению Правительства Российской Федерации;

- результаты деятельности научных советов РАН (Научный совет РАН по материалам и наноматериалам — 26 октября 2021 г., Научный совет РАН по глобальным экологическим проблемам — 25 января 2022 г., Научный совет РАН по инновационным проблемам транспорта и логистики — 22 февраля 2022 г.);

- 21 декабря 2021 г. — результаты экспертной деятельности РАН в 2021 г.;

- 18 января 2022 г. — деятельность региональных отделений;

- 9 февраля 2022 г. — о Центре информационно-аналитического обеспечения приоритетных научно-технических и инфраструктурных проектов;

- 15 марта 2022 г. — информация о деятельности АН Республики Башкортостан, АН Респуб-

ки Саха (Якутия), АН Республики Татарстан, АН Чеченской Республики; подписание соглашений о сотрудничестве.

Для решения научно-организационных вопросов, связанных с формированием Научного центра РАН в Санкт-Петербурге, по согласованию с академиками-секретарями отделений РАН по областям и направлениям науки утверждён Перечень профильных советов по направлениям, относящимся к ведению отделений РАН, и назначены их координаторы.

За отчётный период в Российскую академию наук поступило 1758 документов из Администрации Президента Российской Федерации, Правительства Российской Федерации, Совета Безопасности Российской Федерации, обеих палат Федерального Собрания; зарегистрировано 766 исходящих писем по правительственному участку. Общий объём документооборота составил 11 787 ед. В 2021 г. в академии внедрена система электронного документооборота “ТЕЗИС”. Готовится подключение к межведомственному электронному документообороту (МЭДО).

## ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ФЕДЕРАЛЬНЫМИ ОРГАНАМИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ

Взаимодействие осуществлялось по следующим основным направлениям:

- разработка аналитических материалов для подготовки докладов Президенту Российской Федерации и в Правительство Российской Федерации о реализации государственной научно-технической политики в России и о важнейших научных достижениях российских учёных;

- подготовка аналитических материалов и предложений по вопросам развития приоритетных направлений фундаментальных наук и поисковых научных исследований, аналитических отчётов по международной деятельности, в том числе характеризующих достижение национальных целей к 2030 г., определённых Указом Президента Российской Федерации от 21.07.2020 г. № 474 “О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года”;

- аналитические материалы по механизмам распознавания больших вызовов и корректировки приоритетов научно-технологического развития Российской Федерации;

- аналитические материалы о направлениях поисковых научных исследований;

- предложения по разработке комплексных научно-технических программ (проектов) полного инновационного цикла, подготовленные при участии Координационного совета по приоритетным направлениям научно-технологического развития Российской Федерации Совета при Президенте Российской Федерации по науке и

образованию, а также наиболее важные решения советов РАН;

— материалы по реализации Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации.

В процессе экспертного научного обеспечения деятельности органов государственной власти РФ в 2021 г. Российская академия наук взаимодействовала с 38 федеральными органами исполнительной власти — главными распорядителями бюджетных средств на науку, и 5 организациями, функции и полномочия которых исполняет Правительство Российской Федерации.

Велась работа по исполнению поручений Президента Российской Федерации и Правительства Российской Федерации. Продолжилось активное взаимодействие академии с Советом Федерации Федерального Собрания Российской Федерации в рамках подписанного в 2018 г. Соглашения о сотрудничестве. РАН совместно с Комитетом Совета Федерации по науке, образованию и культуре стала инициатором организации и проведения парламентских слушаний на тему “Научный кадровый потенциал страны: состояние, тенденции развития и инструменты роста”.

Члены РАН широко представлены в советах и комиссиях при Президенте Российской Федерации, Правительстве Российской Федерации, в советах научно-образовательных центров мирового уровня в рамках национального проекта “Наука и университеты”, Совета Федерации и Государственной думы Федерального Собрания Российской Федерации, Совета Безопасности Российской Федерации, а также в научно-технических и общественных советах при министерствах и ведомствах, активно участвуют в работе Комиссии по научно-технологическому развитию Российской Федерации, Общественно-экспертном совете по национальному проекту “Наука и университеты”.

Продолжается тесное взаимодействие РАН с Комитетом Государственной думы по науке и высшему образованию. Во исполнение поручений Президента Российской Федерации В.В. Путина по вопросу совершенствования нормативной правовой базы, регламентирующей экспертную деятельность, РАН подготовила проект изменений в Федеральный закон от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ “О науке и государственной научно-технической политике”.

20 мая 2022 г. в рамках расширенного заседания Комитета Государственной думы по науке и высшему образованию с участием депутатов всех фракций Государственной думы, представителей Минобрнауки России, Счётной палаты Российской Федерации, Российской академии наук, Российской академии образования, Российской академии архитектуры и строительных наук и экс-

пертов президент РАН академик РАН А.М. Сергеев представил информацию о реализации научно-технической политики в России и о важнейших научных достижениях российских учёных, а также предложения по изменению статуса и полномочий РАН, определению ключевых приоритетов фундаментальной и прикладной науки на ближайшую перспективу для обеспечения импорто-независимости России.

Велась активная работа с Комитетом Государственной думы по аграрным вопросам. 19 января 2022 г. состоялись выездные парламентские слушания “О законодательном обеспечении развития сельскохозяйственной науки и подготовки кадрового потенциала агропромышленного комплекса Российской Федерации” с участием членов РАН. Обсуждались актуальные вопросы совершенствования Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства в интересах снижения уровня зависимости АПК России от наукоёмкой зарубежной продукции, повышения эффективности внедрения в производство сельскохозяйственной продукции результатов научных исследований и разработок, укрепления материально-технической базы российских научных и образовательных организаций, совершенствования системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса.

Члены РАН принимали участие в деятельности Координационного совета по приоритетным направлениям научно-технологического развития Российской Федерации при Совете при Президенте Российской Федерации по науке и образованию, а также в работе Советов по приоритетным направлениям научно-технологического развития Российской Федерации, созданных с целью реализации Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации. Советами по приоритетам проведено 70 заседаний, на которых рассмотрено 102 заявки на разработку комплексной научно-технической программы полного инновационного цикла. Из них одобрено (предварительно одобрено и дорабатывается) 48 заявок, предусматривающих реализацию на предприятиях реального сектора экономики 213 новых технологий.

Следует отметить плодотворное взаимодействие президиума РАН и Совета Безопасности Российской Федерации в сфере стратегического планирования и прогнозирования социально-экономического развития и обеспечения национальной безопасности страны.

Члены РАН приняли участие в подготовке большого количества материалов:

- материалов РАН для подготовки и представления проекта доклада Президенту Российской Федерации о выполнении в 2021 г. плана меро-

приятий по реализации в 2021–2024 гг. основ государственной политики в области развития ОПК до 2025 г. и перспективу;

- информационно-аналитических материалов в проект доклада Президенту Российской Федерации “О состоянии национальной безопасности Российской Федерации в 2021 г. и мерах по её укреплению”;

- материалов о научной проработке предложений по внесению изменений в Федеральный закон от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ “О стратегическом планировании в Российской Федерации”;

- аналитического доклада о деятельности РАН по экспертизе Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (п. 3.1);

- материалов “О научных подходах к формированию перечня нормативных правовых документов и их содержания в целях совершенствования стратегического планирования в Российской Федерации”;

- доклада “Принципы организации науки в ведущих в научном отношении зарубежных странах”;

- информационно-аналитических материалов по вопросу “О развитии атомной энергетики в Российской Федерации”;

- согласований планов мероприятий реализуемых в настоящее время и новых федеральных научно-технических программ, стратегий и др.

8 апреля 2022 г. президент РАН академик РАН А.М. Сергеев и члены РАН приняли участие во встрече с заместителем председателя Правительства РФ Д.Н. Чернышенко по вопросам мер поддержки науки в условиях санкций, развития фундаментальных наук в целях создания передовых технологий, связи науки и бизнеса, внедрения результатов интеллектуальной деятельности. Проанализирован комплекс первоочередных мер по обеспечению технологической независимости, материалы направлены Президенту Российской Федерации и в Правительство Российской Федерации.

Ежемесячно проводятся совещания с руководством Департамента просвещения, высшего образования и науки Правительства Российской Федерации по текущим вопросам работы академии, в том числе о взаимодействии РАН с промышленностью. Обобщены постановления трёх заседаний президиума РАН (29 марта, 12 и 26 апреля) по шести высокотехнологичным направлениям, определённым совместно с Минпромторгом России и Агентством по технологическому развитию.

## СОТРУДНИЧЕСТВО РАН С ОРГАНАМИ ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ ВЛАСТИ РФ, СУБЪЕКТАМИ РФ, ОРГАНИЗАЦИЯМИ В СФЕРЕ НАУЧНОЙ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В настоящее время в Академии наук действуют 147 соглашений с федеральными органами государственной власти, государственными структурами, госкорпорациями, научными и образовательными организациями, субъектами Российской Федерации, фондами, информационными агентствами, музеями. Активная работа с партнёрами ведётся через реализацию совместных проектов, дорожных карт, дополнительных соглашений и договоров.

Тесное долгосрочное партнёрство РАН с МГУ им. М.В. Ломоносова и Государственной корпорацией по атомной энергии “Росатом” пополнилось совместными проектами. Заключены соглашения о взаимодействии и сотрудничестве в создании Центра информационно-аналитического обеспечения приоритетных научно-технических и инфраструктурных проектов, соглашение о сотрудничестве совместно с Российским федеральным ядерным центром — ВНИИ экспериментальной физики и Объединённым институтом ядерных исследований в целях развития Национального центра физики и математики в Сарове, соглашение о взаимодействии и сотрудничестве в исследовании и разработке систем нейроморфного искусственного интеллекта.

В июне 2021 г. на площадке Петербургского международного экономического форума заключено дополнительное соглашение о сотрудничестве с ПАО “ФосАгро” в сфере контроля над изменениями климата и минимизации воздействия на окружающую среду.

Федеральная антимонопольная служба и Российская академия наук провели значительную работу по формированию Дорожной карты развития конкуренции в сфере науки, которая направлена на повышение уровня конкурентоспособности российских научных организаций и развитие отечественного рынка научной периодики.

РАН и Росрыболовство в 2021 г. вели активную совместную работу по изучению водных экосистем и биоресурсов морей и океанов и сформировали Программу совместных научных исследований на 2022 г.

Активно развивается сотрудничество с ОАО “РЖД” в части разработки стратегических документов холдинга.

С целью обеспечения импортонезависимости по приоритетным направлениям созданы рабочие группы по следующим компетенциям: нефтехимия и полимеры, медицинские технологии и



фармацевтика, биотехнологии, микроэлектроника, лазерные и оптические технологии, станкостроение.

РАН направила в адрес Президента Российской Федерации, Правительства Российской Федерации и профильных министерств ряд инициатив для решения стратегических, среднemasштабных и конкретных задач:

- *стратегические*: для обеспечения формирования, запуска и функционирования проектов полного инновационного цикла предложено назначить главных научных руководителей выбранных приоритетных направлений, а с учётом предложений профильных министерств, госкорпораций и организаций реального сектора экономики — технических руководителей (генеральных конструкторов), наделив связку “главный научный руководитель — генеральный конструктор” необходимыми полномочиями и установив между ними отношения высокой взаимной ответственности, что позволит обеспечить со стороны РАН экспертное сопровождение всей инновационной деятельности;

- *среднemasштабные*: предложено разработать механизмы, позволяющие научным организациям использовать свои мощности для мелкосерийного производства в тесной кооперации с промышленностью (например, продукты малотоннажной химии);

- *конкретные*: предложено учитывать одобренные в постановлениях президиума РАН рекомендации о дополнительной поддержке исследований по ряду направлений, проводимых научными организациями, а также о разработке и реализации проектов полного инновационного цикла создания собственных технологий и техники, организации отечественных компаний при участии и контроле государства для создания на основе ориентированных разработок научных организаций и вузов промышленных технологий, готовых для реализации на российских предприятиях.

Продолжалась работа по подписанию и реализации соглашений о сотрудничестве РАН с органами исполнительной власти Российской Федерации, субъектами Российской Федерации и организациями. Всего в 2021 г. было заключено 40 соглашений о сотрудничестве, что свидетельствует об объединении усилий в борьбе с кризисными тенденциями, в том числе связанными с пандемией.

Заключены соглашения с Минэнерго России, Минвостокразвития России, Минобрнауки России, Федеральным агентством по делам молодёжи, Федеральной службой по надзору в сфере природопользования, Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций, Федеральной

службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору, Федеральной службой по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Федеральной антимонопольной службой.

Возрастает заинтересованность российских регионов во взаимодействии с Российской академией наук. Подписаны соглашения с правительствами республик Башкортостан, Ингушетия, Бурятия, Архангельской, Иркутской, Калининградской и Свердловской областей. Предусматривается содействие созданию Инновационного научно-технологического центра в рамках соглашения с администрацией Владимирской области, администрацией муниципального образования округ Муром, АО “Производственное объединение Муромский машиностроительный завод”.

В 2021 г. партнёрами РАН стали такие ведущие хозяйствующие субъекты реального сектора, как ПАО “Камаз” и Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд.

На заседании президиума РАН 15 марта 2022 г. были заключены соглашения о сотрудничестве между РАН и академиями наук республик Башкортостан, Саха (Якутия), Татарстан, Чеченской Республики.

С учётом важности сотрудничества в области повышения научного и культурного уровня населения страны, распространения научных знаний, осуществления просветительской деятельности по различным отраслям знаний РАН подписаны два соглашения с Российским обществом “Знание”, а также ряд соглашений с другими организациями о взаимодействии по вопросам популяризации и пропаганды науки, научных знаний, достижений науки и техники.

При участии академии заключено многостороннее соглашение о создании консорциума “Здоровьесбережение, питание, демография” с участием ФИЦ питания и биотехнологии, ФНЦ им. И.В. Мичурина, Московского государственного университета пищевых производств, ФИЦ “Немчиновка”, ВНИИ молочной промышленности, Института демографических исследований — Федерального научно-исследовательского социологического центра РАН, ФНЦ “Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства”, Международной промышленной академии, ВНИИ рыбного хозяйства и океанографии, НИИ хлебопекарной промышленности, ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН, ФНСТЦ садоводства и питомниководства, ФНЦ овощеводства, РГАУ—МСХА им. К.А. Тимирязева, ФИЦ “Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова”.

Принимая во внимание возросший интерес со стороны потенциальных партнёров к конструктивному способу формирования доверительных

отношений с РАН путём заключения соглашений, в целях систематизации работы по подготовке и реализации соглашений о сотрудничестве издано распоряжение РАН от 12 мая 2021 г. № 10103-444 «Об утверждении Порядка подготовки, подписания и реализации соглашений о сотрудничестве федерального государственного бюджетного учреждения “Российская академия наук” с органами государственной власти Российской Федерации и организациями в научной, научно-технической и инновационной сферах».

### ОБЕСПЕЧЕНИЕ КООРДИНАЦИИ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Важнейшая задача РАН — координация фундаментальных и поисковых научных исследований, проводимых по приоритетным направлениям естественных, технических, медицинских, сельскохозяйственных, общественных и гуманитарных наук.

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 декабря 2020 г. № 3684-р утверждена новая Программа фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021–2030), подготовленная и представленная РАН при участии федеральных органов исполнительной власти и государственных научных организаций, реализующих фундаментальные и поисковые научные исследования. Для реализации программы Академия наук предложила новую модель её управления и координации от приоритетного направления до реализации научной темы, основными принципами которой являются гибкий механизм формирования предложений о приоритетных направлениях развития фундаментальных наук, а также о направлениях поисковых научных исследований путём ежегодной (при необходимости чаще) коррекции детализированного плана фундаментальных и поисковых научных исследований; системный сбор данных через Единую государственную информационную систему учёта научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения (ЕГИСУ НИОКТР); цифровой анализ состояния фундаментальных научных исследований в Российской Федерации и систематизация обработки и интерпретации данных для годового отчёта о реализации Программы; интерактивное представление сведений.

На площадке РАН состоялись первое заседание координационного совета (23 сентября 2021 г.) и заседание президиума координационного совета (27 декабря 2021 г.) по решению оперативных вопросов координации программы. На втором заседании координационного совета 30 марта 2022 г. был утверждён актуализированный дета-

лизированный план фундаментальных и поисковых научных исследований в РФ на 2023 г. и на плановый период 2024 и 2025 гг. Академия через работу совета и его секций по каждому из 12 направлений программы формирует детализированный план исследований с ожидаемыми результатами на 2023 г. и плановый период 2024 и 2025 гг.

В соответствии с пунктом 2 статьи 11 253-ФЗ и подпункта “в” пункта 63 устава РАН академия ежегодно представляет в Правительство Российской Федерации подготовленные специально созданной Комиссией РАН и утверждённые общим собранием членов РАН Рекомендации об объёме и видах бюджетных ассигнований по финансированию фундаментальных и поисковых научных исследований на очередной год.

### НАУЧНОЕ И НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

**Реформирование научных организаций. Руководящие кадры.** Постановлением от 26 октября 2021 г. № 155 президиум РАН утвердил Перечень научных организаций (426), в отношении которых РАН осуществляет отдельные полномочия, предусмотренные постановлениями Правительства РФ от 5 июня 2014 г. № 521 “Об утверждении Положения о порядке и сроках согласования и утверждения кандидатур на должность руководителя научной организации, переданной в ведение Федерального агентства научных организаций” и от 24 декабря 2018 г. № 1652 «Об утверждении Правил взаимодействия федерального государственного бюджетного учреждения “Российская академия наук” и Министерства науки и высшего образования Российской Федерации при осуществлении ими отдельных полномочий в соответствии с Федеральным законом “О Российской академии наук, реорганизации государственных академий наук и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации”».

Объявлены выборы руководителей (директоров) в 84 научных организациях, подведомственных Минобрнауки России. По представлению Кадровой комиссии РАН президиумом РАН из 214 кандидатур на должности директоров согласованы 208 кандидатур. Из представленных Минобрнауки России 25 кандидатур на должности научных руководителей научных организаций президиумом РАН согласованы 23 кандидатуры; из 7 кандидатур на должности руководителей научных направлений — 6 кандидатур. Из предложенных Минобрнауки России 120 кандидатур на должности временно исполняющих обязанностей руководителей научных организаций согласованы 115 кандидатур.

Академия наук рассмотрела изменения в уставах в части научной или научно-технической деятельности в отношении 337 научных организаций. Проведена экспертиза 84 проектов программ развития и докладов об их исполнении научными организациями и образовательными организациями высшего образования, а также 187 проектов программ стратегического академического лидерства “Приоритет 2030”, включающих 769 стратегических проектов.

**Экспертная деятельность РАН.** Российская академия наук — высший экспертный орган России, на который Федеральным законом от 27 сентября 2013 г. № 253-ФЗ возложены полномочия по экспертному научному обеспечению деятельности органов государственной власти Российской Федерации и научно-методическому руководству научной и научно-технической деятельностью научных организаций и образовательных организаций высшего образования.

В 2021 г. в ходе реализации экспертных функций академия взаимодействовала с 38 федеральными органами исполнительной власти — главными распорядителями бюджетных средств на науку, и 5 организациями, функции и полномочия которых исполняет Правительство Российской Федерации. Общий объём подготовленных и отправленных заказчику заключений в 2021 г. превысил 18 тыс., при этом экспертами РАН выполнено свыше 36 тыс. заключений. В 2022 г. уже осуществлено свыше 33 тыс. экспертиз. Руководство экспертной деятельностью РАН возложено на Экспертный совет РАН.

По состоянию на 30 апреля 2022 г. в корпус экспертов РАН включены 4800 ведущих учёных страны, среди которых 4032 доктора наук и 768 кандидатов наук. Среди докторов наук 376 академиков РАН, 560 членов-корреспондентов РАН, 308 профессоров РАН, 52 члена государственных академий наук.

В рамках выполнения государственного задания РАН провела экспертную работу в следующих объёмах:

- 59 научно-технических программ и проектов, нормативных правовых актов в сфере научной, научно-технической и инновационной деятельности, охраны интеллектуальной собственности;
- 18 научно-технических программ и проектов и более 20 нормативных правовых актов от федеральных органов исполнительной власти, образовательных организаций высшего образования и научных организаций, осуществляющих научные исследования за счёт средств федерального бюджета;
- 15 заявок на выдачу патентов на основе соглашения между РАН и Федеральной службой по интеллектуальной собственности;

- 8901 проект тематик научных исследований, включаемых в планы научных работ научных организаций и образовательных организаций высшего образования;

- 138 проектов планов научных работ научных организаций и образовательных организаций высшего образования, подведомственных 23 федеральным органам исполнительной власти, а также Правительству РФ;

- 7526 отчётов научных организаций и образовательных организаций высшего образования о проведённых научных исследованиях;

- 41 отчёт о реализации крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технического развития;

- 74 отчёта от научных центров мирового уровня и международных математических центров;

- отчёты по научно-техническим программам Союзного государства;

- 16 заявок на участие в конкурсе на предоставление из федерального бюджета гранта в области науки в форме субсидии на проведение масштабных научных проектов мирового уровня в 2021–2023 гг.;

- 26 заявок на участие в конкурсе на предоставление из федерального бюджета гранта в области науки в форме субсидии на проведение масштабных научных проектов мирового уровня в 2022–2024 гг.;

- предложения российских исследователей к программе научных исследований и технологических работ Совместного Российско-Вьетнамского Тропического научно-исследовательского и технологического центра на 2022–2024 гг.;

- 28 экспертных заключений о наличии оснований для присвоения почётного звания “Город трудовой доблести”.

В рамках мониторинга и оценки результатов деятельности государственных научных организаций академия провела экспертизу научных и научно-технических результатов в 2021 г. в отношении 9 научных организаций по 15 референтным группам. Проведён анализ переданных Минобрнауки России данных о достигнутых подведомственными организациями результатах научной деятельности, представленных в виде рецензируемых изданий — 503 издания по гуманитарным и общественным направлениям науки из 56 организаций.

Одним из значимых мероприятий по развитию экспертной деятельности Российской академии наук в рамках цифровой трансформации стала реализация контракта на создание сервиса специального программного обеспечения информационно-аналитической системы научно-методического руководства и экспертной деятельности

РАН (ИАС РАН), который внедрён в эксплуатацию в 2021 г. Также проведена интеграция с ЕГИСУ НИОКТР. Интенсивная работа по цифровизации и внедрению ИАС РАН позволила накопить за первые 4 месяца её эксплуатации значительные объёмы информации, связанные с выполнением РАН экспертных функций. ИАС РАН — результат слаженного межведомственного взаимодействия с участием научных организаций, университетов, министерств и ведомств под методическим руководством РАН.

По поручению Правительства РФ от 23.03.2022 г. организована совместная работа Минобрнауки России, Российской академии наук, Минфина России и ФГАНУ ЦИТиС по сбору проектов научных тем в едином цифровом контуре посредством интеграции ЕГИСУ НИОКТР, государственной интегрированной информационной системы управления общественными финансами “Электронный бюджет” и ИАС РАН, при этом Академия наук обеспечивает экспертную оценку планируемых научных исследований и даёт заключения на проекты научных тем в режиме этого единого контура взаимодействия систем. Впервые на практике реализовано обеспечение цифровой поддержки главных распорядителей бюджетных средств на научные исследования, а также научных организаций и вузов России в части реализации механизма финансирования и планирования научных исследований с учётом проведённой Российской академией наук оценки достоверности и качества научных исследований. Перспектива развития указанных выше действующих цифровых инструментов должна найти своё воплощение при формировании сервиса государственного управления сферой науки домена “Наука” платформы “ГосТех”.

В условиях беспрецедентных санкций против России, в том числе в отношении науки и высоких технологий, роль научной (научно-технической) экспертизы в интересах органов государственной власти становится ведущей как в системе оценки результативности научных исследований и разработок, так и при оценке эффективности затрат средств на них.

#### НАУЧНЫЕ СОВЕТЫ, КОМИТЕТЫ, КОМИССИИ РАН

Важную роль в осуществлении основных функций РАН играют научные, координационные советы, комитеты и комиссии. В целях оптимизации системы советов, состоящих при президиуме РАН, повышения их роли в решении задач научного и экспертного обеспечения достижения стратегических целей развития страны и во исполнение пункта 4.2 постановления общего собрания членов РАН от 20 апреля 2021 г. № 18 “Об основных результатах работы РАН в 2020 г. и при-

оритетных направлениях её деятельности” президиумом РАН был утверждён обновлённый перечень советов. В настоящее время функционируют 38 советов, включая 33 научно-консультативных, координационных и экспертных органа РАН и 5 организационных советов. Ещё 3 совета ведут работу по закрытым тематикам.

Созданы новые советы РАН: Совет по региональной политике РАН; Научно-координационный совет РАН по проблемам социально-экономического прогнозирования; Совет РАН по эволюционной медицине и медицинскому наследию. Советы, являясь авторитетными экспертными площадками, проводили работу, направленную на координацию исследований и экспертное научное обеспечение в разных областях экономики страны, обеспечение поддержки принятия решений, формирование предложений и рекомендаций для органов государственной власти, научных, образовательных и иных организаций.

Состоялись заседания Совета РАН по космосу, Совета по региональной политике РАН, Межведомственного координационного совета РАН “Транснациональное развитие Евразийского континента”, Межакадемического Совета по проблемам развития Союзного государства (российская часть), Научного совета РАН по материалам и наноматериалам, Научно-координационного совета РАН по проблемам прогнозирования и стратегического планирования в Российской Федерации, Научного совета РАН “Квантовые технологии”, Научного совета РАН по комплексным проблемам этничности и межнациональных отношений, Научного совета РАН по генно-инженерной деятельности, Научного совета РАН по комплексной проблеме “Гидрофизика”, Научного совета РАН “Науки о жизни”, Научного совета РАН по изучению Арктики и Антарктики, Научного совета РАН по инновационным проблемам транспорта и логистики.

#### СОСТАВ РАН. НАУЧНЫЕ КАДРЫ

**Члены РАН.** Численность Российской академии наук на 13 мая 2022 г. — 800 академиков РАН и 1016 членов-корреспондентов РАН. Численность региональных отделений РАН: ДВО РАН — 21 академик РАН, 41 член-корреспондент РАН; СО РАН — 98 академиков РАН, 100 членов-корреспондентов РАН; УрО РАН — 37 академиков РАН, 63 члена-корреспондента РАН. Средний возраст составил: академики РАН — 76.1 года, члены-корреспонденты РАН — 67.8 года.

В соответствии с пунктами 34, 35 Устава РАН 25 января 2022 г. президиум РАН утвердил распределение вакансий академиков РАН и членов-корреспондентов РАН по отделениям и специальностям на выборах РАН 2022 г., 26 января на

официальном сайте РАН размещена информация о проведении выборов. Общая численность объявленных вакансий — 314 (академики РАН — 96 вакансий, в том числе с ограничением возраста — 22; членов-корреспондентов РАН — 218, в том числе с ограничением возраста — 41). Всего было зарегистрировано 1693 кандидата: в академики РАН — 311 кандидатов, в том числе с ограничением возраста — 47; в члены-корреспонденты РАН — 1382, в том числе с ограничением возраста — 202. Средний конкурс: академики РАН — 3.2, члены-корреспонденты РАН — 6.3. Максимальный конкурс кандидатов в академики — 12, в члены-корреспонденты — 23. Средний возраст кандидатов в академики РАН — 63.9 года, члены-корреспонденты РАН — 58.7 года. Избрано общим собранием членов РАН в 2022 г. 302 члена РАН — 91 академик РАН, в том числе 21 с ограничением возраста, и 211 членов-корреспондентов РАН, в том числе 39 с ограничением возраста.

В феврале 2022 г. президиум РАН объявил выборы иностранных членов РАН на 62 вакансии. Состоялись выборы иностранных членов РАН с избранием 48 иностранных учёных из 24 стран. Численность иностранных членов РАН с учётом выборов составляет 466 человек.

**Профессора РАН.** Корпус профессоров РАН включает 715 учёных. Более 70 занимают руководящие должности в научных организациях, 76% работают в научных организациях.

В рамках проведённых в мае 2021 г. парламентских слушаний в Совете Федерации Федерального собрания РФ “Научный кадровый потенциал страны” профессорами РАН были выдвинуты предложения по вопросам, связанным с подготовкой инженерных кадров, повышением престижа и результативности аспирантуры, введения звания “Профессор РАН” в государственную систему научных званий РФ, совершенствования закупок оборудования и поддержки российских научных журналов.

16 февраля 2022 г. прошло общее собрание профессоров РАН Отделения медицинских наук РАН. Главные темы — выборы профессоров РАН в 2022 г., создание Совета наставников молодых учёных Отделения медицинских наук РАН, развитие международного сотрудничества профессоров РАН “Медицинская дипломатия”, движение “Врачи мира за предотвращение ядерной войны”. В рамках собрания проведены две научные сессии. 16 марта 2022 г. состоялось общее собрание профессоров РАН “Наука будущего: преодолевая барьеры”.

Избрание кандидатов на присвоение звания “Профессор РАН” на 113 вакансий проведено на общих собраниях отделений РАН в марте—апреле 2022 г. В выборах участвовало 766 кандидатов, избрано 112 профессоров РАН. 223 профессора РАН

приняли участие в качестве кандидатов на выборах членов РАН в июне 2022 г.

## РАБОТА С МОЛОДЁЖЬЮ

РАН совместно с Минпросвещения России с целью подготовки будущих исследователей в течение четырёх лет реализует пилотный проект “Базовые школы РАН”, в котором принимают участие 108 общеобразовательных учреждений из 32 субъектов РФ (более 30 тыс. учащихся). Научные сотрудники проводят учебные курсы и факультативы для школьников, лабораторные работы и экскурсии на базе научных центров, осуществляют научное руководство индивидуальными и групповыми проектами, совместно с учреждениями профессионального образования реализуют программы повышения квалификации педагогов. Координацию работы осуществляет Комиссия РАН по научно-организационной поддержке базовых школ РАН.

Большое внимание уделялось подготовке педагогов базовых школ РАН по химии, биологии, физике и астрономии путём организации пятидневных тематических школ в Нижнем Новгороде и Троицке в октябре—ноябре 2021 г. В рамках Года науки и технологий по поручению Правительства РФ академией разработаны и направлены в Минпросвещения России рекомендации по проведению 1 сентября Урока науки и технологий.

В соответствии с приказом Минпросвещения России от 28 февраля 2022 г. № 96 “Об утверждении перечня организаций, осуществляющих научно-методическое и методическое обеспечение образовательной деятельности по реализации основных общеобразовательных программ в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами общего образования” (зарегистрирован в Минюсте России 30.03.2022 г. № 67984) Российская академия наук включена в перечень организаций, которые могут осуществлять научное и методическое обеспечение образовательной деятельности в российских школах.

В целях выявления и поддержки талантливых молодых исследователей, содействия профессиональному росту научной молодёжи, поощрения творческой активности молодых учёных и студентов РАН ежегодно присуждает 21 медаль с премиями молодым учёным России и 21 медаль с премиями студентам образовательных организаций высшего образования России. Президиум РАН утвердил Положение о медали им. Я.Б. Зельдовича для молодых учёных, присуждаемой РАН совместно с Комитетом по космическим исследованиям (COSPAR) (постановление президиума РАН от 26 апреля 2022 г. № 122) за выдающиеся до-

стижения в области исследования космического пространства.

В 2021 г. РАН проводила экспертизу заявок, поданных на соискание премий Правительства Москвы молодым учёным. Ежегодно присуждаются 50 премий по 22 номинациям. В 2021 г. на конкурс было подано 485 заявок, к участию в конкурсе допущено 469 заявок от 709 соискателей. Составлен короткий список из 129 заявок, из которого Советом по науке при Правительстве Москвы было выбрано 50 лауреатов.

## МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

Члены РАН приняли участие в 75 международных мероприятиях, организовано свыше 30 международных мероприятий. Направления международного сотрудничества в сфере научной и научно-технической деятельности включают:

- участие от имени Российской Федерации в реализации международных научных и научно-технических программ и проектов на основании решений Президента Российской Федерации или Правительства Российской Федерации;
- организацию и проведение совместно с научными организациями иностранных государств научных и иных мероприятий и участие в них;
- международные визиты делегации РАН;
- участие РАН в деятельности международных научных организаций;
- разработку и подписание международных документов с академиями наук и научными организациями иностранных государств, а также подготовку аналитических отчётов по международной деятельности;
- содействие развитию научных, образовательных, культурных, экономических, информационных и иных гуманитарных связей с государственными и негосударственными структурами иностранных государств.

В отчётном периоде члены РАН приняли участие в крупных международных мероприятиях, среди них: I Международный научно-практический семинар по социальным практикам “Социальные вызовы современности”; III международный Московский академический экономический форум на тему “Глобальная трансформация современного общества и цели национального развития России”; Международный научный форум “Каспий 2021: пути устойчивого развития”; Научно-практическая конференция с международным участием “Научно-технологическое развитие Российской Федерации: ресурсы, результаты, перспективы”; Петербургский экономический форум 2021; VI Восточный экономический форум; Международный форум-диалог “Наука за мир и развитие” под эгидой Комиссии Российской Федерации по делам ЮНЕСКО; Междуна-

родная научно-практическая конференция “30 лет Содружеству Независимых Государств: итоги, перспективы”; Международный год стекла в России.

Динамично развивается и укрепляется сотрудничество с НАН Беларуси. 29 июня – 1 июля 2021 г. состоялся VIII Форум регионов России и Беларуси “Научно-техническое сотрудничество в эпоху цифровизации”. 24 августа 2021 г. в Новосибирске Межакадемический совет по проблемам развития Союзного государства провёл заседание на тему “Возможности объединения научных потенциалов РАН и Национальной академии наук (НАН) Беларуси для решения задач развития Союзного государства в постпандемийный период”. 21 декабря 2021 г. в зале президиума РАН в онлайн-формате прошло заседание Международной рабочей группы “Роль экспертного сообщества во всеобщем охвате услугами здравоохранения для достижения целей устойчивого развития”, которое Отделение медицинских наук РАН организовало совместно с Управлением международного сотрудничества РАН и при участии НАН Беларуси с целью дальнейшего развития научно-исследовательского и образовательного сотрудничества в области здравоохранения, а также обсуждения реализации итоговой декларации международной конференции Межпарламентской Ассамблеи государств-участников Содружества Независимых Государств (МПА СНГ) в партнёрстве с Европейским региональным бюро Всемирной организации здравоохранения.

## НАУЧНО-ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Российская академия наук – крупнейший издатель научной периодики и учредитель (или соучредитель) 170 научных журналов, самостоятельно издаёт в печатном или электронном виде 139 журналов, 103 журнала переводятся на английский язык. В печатном и электронном виде в 2021 г. издано 1042 номера 139 научных журналов РАН, 41 монография, сборники и иные издания, в которых опубликованы результаты научных исследований российских учёных. Велась активная работа по повышению качества академических научных журналов, их престижа и востребованности среди отечественных и зарубежных учёных. Большое внимание уделялось завершению правового оформления издательской деятельности РАН, улучшению научно-методического руководства журналами со стороны профильных отделений, совершенствованию их редакционно-издательской деятельности.

С использованием актуальной библиометрической информации, предоставленной Национальной электронной библиотекой, РАН на регулярной основе продолжает расчёт общего и предметного рейтингов журналов, входящих в базу

Russian Science Citation Index (RSCI). В 2021 г. 87 журналов были включены в базу. Текущий список журналов RSCI из 887 журналов и изменения в нём утверждены распоряжением РАН от 21.07.2021 г. № 10106-800.

С целью совершенствования научно-методического руководства научными журналами с 2020 г. внедряется в практику система подготовки отчётов/планов развития журналов и их рассмотрения при назначении главного редактора, полномочия которого теперь ограничены двумя, в исключительных случаях тремя пятилетними сроками. В соответствии с подпунктом “п” пункта 82 устава РАН президиум РАН согласовывает кандидатуры, а президент РАН утверждает главных редакторов и составы редакционных коллегий научных журналов РАН. В течение 2021 г. распоряжениями РАН утверждены главные редакторы 24 научных журналов РАН. С января по май 2022 г. утверждены главные редакторы 26 научных журналов РАН и продлены полномочия 6 главных редакторов до 30 ноября 2022 г.

#### ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ И ПРОПАГАНДА НАУКИ, НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ, ДОСТИЖЕНИЙ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Члены РАН участвовали в организации и проведении мероприятий в сфере образования, науки и молодёжной политики, направленных на популяризацию и пропаганду науки, научных знаний, достижений науки и техники. В 2021 г. более 100 лекторов из числа членов РАН и профессоров РАН провели в российских школах мероприятия в рамках проекта “Учёные в школы” и фестиваля “НАУКА 0+”. По проекту “Базовые школы РАН” осуществлено 290 мероприятий с привлечением в качестве лекторов профессоров РАН. Проведено более 300 открытых лекций, семинаров и интервью. Организованы Конгресс “Направления национального технологического прорыва 2030”, Технопром-2021, Восточный экономический форум 2021, Петербургский экономический форум, Всероссийский фестиваль науки “НАУКА 0+” (тематическая сессия “Энергетика будущего”).

Проведено 50 всероссийских, 400 культурно-массовых, научных и иных мероприятий. На площадке президиума РАН организованы Московские академические экономические форумы (МАЭФ-2021 и МАЭФ-2022), научная конференция “Эволюция академической экономической науки в России”, научно-практическая конференция “Россия в XXI веке в условиях глобальных вызовов: современные проблемы управления рисками и обеспечения безопасности социально-экономических и социально-политических систем и природно-техногенных комплексов”, Всероссийская научная конференция “Современные проблемы наук о Земле”. При участии РАН,

Агентства стратегических инициатив и Платформы НТИ в рамках Конгресса “Направления национального технологического прорыва 2030. Форсайт столетия” 2 декабря 2021 г. в Москве состоялась сессия “Роль РАН в научно-технологическом развитии страны”.

Комиссия РАН по популяризации науки провела конкурс на премию РАН за лучшие работы по популяризации науки 2021 г. Были представлены 22 книги об экологии, охране окружающей среды и сохранении биоразнообразия, 32 авторских курса для школ и 23 проекта поддержки гражданской науки. В финал вышли 7 книг, 4 авторских курса и 5 проектов поддержки гражданской науки. Имена лауреатов были утверждены постановлением президиума РАН от 21 декабря 2021 г. № 207.

Премия РАН за лучшие работы по популяризации науки 2021 г. присуждена: доктору биологических наук А.Ю. Журавлёву, кандидату физико-математических наук В.Г. Сурдину, кандидату физико-математических наук А.Б. Казанцевой, К.О. Тепляковой, доктору физико-математических наук Г.М. Чулковой, П.П. Ану, М.Д. Солдатенковой, А.В. Дубынину.

В апреле 2022 г. президиум РАН объявил Конкурс на соискание золотой медали за выдающиеся достижения в области пропаганды знаний. Президиум РАН установил денежную премию лауреату(ам) по конкурсу 2022 г. в размере 100 тыс. руб. Ежегодно РАН присуждает за лучшие научные работы 21 медаль с премиями молодым учёным России и 21 медаль с премиями студентам образовательных организаций высшего образования России. В 2022 г. Комиссией РАН по работе с научной молодёжью подводятся итоги Конкурса 2021 г.

Значительный вклад в популяризацию научных достижений академии принесло сотрудничество с РИА-Новости и интернет-порталом “Научная Россия”. Проведена большая работа по актуализации официального интернет-портала РАН [www.ras.ru](http://www.ras.ru). Подготовлено и размещено более 2 тыс. новостных материалов, сообщений и объявлений, 50 номеров (более 1 тыс. статей) еженедельных дайджестов “Периодическое издание о науке и учёных”, более 1 тыс. официальных документов РАН, 250 статей о юбилеях. Создан раздел, посвящённый выборам в члены РАН “Выборы — 2022”, обновляются тематические разделы “COVID-19”, “Навстречу 300-летию Российской академии наук”. В настоящее время ведётся разработка нового сайта РАН.

#### ПОДГОТОВКА К 300-летию РАН

Решением Правительства РФ от 11 ноября 2020 г. № 10514п-П8 утверждён План основных

мероприятий по подготовке и проведению празднования 300-летия Российской академии наук, включающий два раздела: “Организационные мероприятия” и “Научные, образовательные, культурно-просветительские, информационные и другие мероприятия”. РАН осуществляла реализацию плана совместно с органами государственной власти Российской Федерации, органами государственной власти субъектов Российской Федерации и организациями.

Состоялись три заседания бюро Организационного комитета РАН по подготовке и проведению празднования 300-летия РАН, ряд совещаний в Правительстве Российской Федерации с участием представителей федеральных органов исполнительной власти и организаций. На заседании Оргкомитета был представлен отчёт о выполнении плана в 2021 г. План дополнен разделом III “Ремонтно-восстановительные и строительные работы” (актуализированная версия плана утверждена Правительством РФ 19 мая 2022 г. № 5031п-П8). Утверждён юбилейный логотип “300 лет Российской академии наук”, который используется при проведении научных, образовательных, культурно-просветительских, информационных и иных мероприятий под эгидой 300-летия РАН и будет маркировать научные журналы РАН, монографии и издания организаций, подведомственных Минобрнауки России, в 2022–2024 гг.

Совместно с Архивом РАН и Санкт-Петербургским филиалом Архива РАН ведётся работа по подготовке подарочно-коллекционного издания — двухтомника “300 лет Российской академии наук”.

Академия наук принимала участие в организации и проведении российских и региональных фестивалей науки, форумов, конференций, конкурсов, конгрессов, выставок, конкурсов работ молодых учёных, мероприятий по популяризации науки и научных достижений, посвящённых празднованию её 300-летия. В здании президиума РАН 7 апреля 2022 г. состоялось официальное открытие мультимедийной выставки, посвящённой 300-летию РАН, представляющей историю академии от момента её основания до 1917 г. До 2024 г. экспозиция пополнится материалами по истории академии с 1917 г. по настоящее время.

Началась подготовка к запланированному на 2024 г. и приуроченному к юбилею крупнейшему международному событию — Всемирному научно-образовательному форуму “Наука — обществу и миру”. Форум призван показать преемственность выдающихся традиций российской науки и продемонстрировать её решающий вклад во многие отрасли познания. Проводимые мероприятия активно освещаются на академических информационных ресурсах и в средствах массовой информации.

## НАГРАДЫ

**Государственные награды.** Указами и распоряжениями Президента Российской Федерации и Правительства Российской Федерации за заслуги перед государством, многолетнюю плодотворную деятельность и большой вклад в развитие науки государственных наград удостоены 54 академика РАН и 24 члена-корреспондента РАН.

Лауреатами Государственной премии Российской Федерации в области науки и технологий 2020 г. стали: академики РАН Е.Б. Александров, Е.Л. Чойнзонов, И.В. Решетов, А.Л. Гинцбург, члены-корреспонденты РАН Д.Ю. Логунов и С.В. Борисевич. Лауреаты премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники 2021 г.: академики РАН А.Э. Конторович, Ю.Ф. Лачуга, В.Ф. Пивоваров, Г.Г. Хубулава, А.Б. Смулевич, Н.А. Бохан, В.П. Чехонин, З.Р. Исмагилов, Ю.А. Рахманин, В.М. Косолапов, члены-корреспонденты РАН А.В. Солдатенко, М.С. Гинс, А.В. Шабунин, З.И. Кекелидзе, А.Г. Софронов. Лауреаты премии Правительства Российской Федерации в области космической деятельности им. Ю.А. Гагарина 2021 г.: академики РАН Г.А. Попов, В.А. Сойфер, члены-корреспонденты РАН В.Г. Петухов, Г.П. Аншаков. Лауреаты премии Правительства Российской Федерации в области образования 2021 г.: академики РАН О.О. Янушевич, И.И. Дедов, Г.А. Мельниченко, член-корреспондент РАН В.В. Фадеев. Лауреаты премии Правительства Российской Федерации имени Петра Великого 2022 г.: академики РАН В.В. Наумкин, Г.В. Сакович, Т.Я. Хабриева.

**Награды РАН.** Решением президиума РАН 24 академика РАН удостоены золотых медалей, 7 академиков РАН и 6 членов-корреспондентов РАН — премий имени выдающихся учёных. Медали Российской академии наук с премиями для молодых учёных России по итогам конкурса 2020 г. присуждены 60 учёным по 21 номинации, медали РАН с премиями для студентов высших учебных заведений России по итогам конкурса 2020 г. присуждены 36 студентам по 21 номинации. Премии РАН и НАН Беларуси 2021 г. присуждены 18 учёным.

Главные награды РАН были вручены:

- Большая золотая медаль Российской академии наук имени М.В. Ломоносова 2020 г. — академику РАН С.П. Новикову и профессору Дж.У. Милнору (США);
- Большая золотая медаль Российской академии наук имени Н.И. Пирогова 2020 г. — академику РАН А.И. Арчакову и профессору М. Мюллеру (Австрия).

**Другие награды.** Лауреатами общенациональной неправительственной Демидовской премии 2021 г. стали: академик РАН Р.И. Илькаев за вы-



дающий вклад в развитие ядерной физики; академики РАН Ю.Н. Молин и А.Л. Бучаченко за выдающийся вклад в создание и развитие спиновой химии; академик РАН М.Б. Пиотровский за выдающийся вклад в развитие мировой науки в области востоковедения и в сохранение мирового научно-культурного наследия.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Президиум РАН выполнил основные плановые показатели, установленные государственным заданием, последовательно работал над выполнением задач, определённых Федеральным законом от 27 сентября 2013 г. № 253-ФЗ «О Российской академии наук, реорганизации государственных академий наук и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Проведены заседания по ряду приоритетных научных направлений (квантовые технологии, физические, астрономические и космические исследования, персонализированная медицина, климатические изменения, социогуманитарные

проблемы) с участием представителей органов законодательной и исполнительной власти и субъектов Российской Федерации.

Велась работа по выполнению поручений Президента Российской Федерации и Правительства Российской Федерации. Следует отметить плодотворное взаимодействие президиума РАН и Совета Безопасности Российской Федерации в сфере стратегического планирования и прогнозирования социально-экономического развития и обеспечения национальной безопасности страны. Академия заключает и реализует соглашения о сотрудничестве с субъектами Российской Федерации и организациями с целью внедрения научных достижений в реальную экономику. Члены РАН активно участвовали в организации мероприятий, направленных на популяризацию и пропаганду научных знаний, достижений науки и техники. В рамках международного научного и научно-технического сотрудничества проведены мероприятия по укреплению международных связей и развитию научной дипломатии.

**О РАБОТЕ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ РАН В 2021 ГОДУ  
ВЫСТУПЛЕНИЕ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ РАН  
АКАДЕМИКА РАН В.И. СЕРГИЕНКО**

*E-mail: sergienko@hq.febras.ru*

Поступила в редакцию 12.07.2022 г.

После доработки 14.07.2022 г.

Принята к публикации 02.08.2022 г.

**Ключевые слова:** Дальневосточное отделение РАН, научно-методическое руководство, научные достижения, морские экспедиционные работы, подготовка научных кадров, межрегиональная миграция, бюджетное финансирование науки.

**DOI:** 10.31857/S0869587322110135

В отчётном докладе президента РАН академика А.М. Сергеева исчерпывающе охарактеризована деятельность Российской академии наук в 2021 году. Это касается и её региональных отделений, поэтому постараюсь акцентировать внимание только на наиболее важных моментах деятельности Дальневосточного отделения РАН, которое, как и в прошлые годы, руководствовалось в своей работе уставом отделения и государственным заданием.

В ДВО РАН в 2021 г. состояли 22 академика РАН и 41 член-корреспондент РАН. Под научно-методическим руководством отделения находились 32 научных учреждения, в том числе три федеральных научных центра, один национальный научный центр, а также 13 высших учебных заведений. По состоянию на 31 декабря 2021 г. общая численность научных сотрудников институтов составляла 2626, а всего занятых в академических организациях — около 6500. В научных учреждениях работают 15 академиков, 35 членов-корреспондентов РАН, 361 доктор наук, 1354 кандидата наук. Доля научных сотрудников, имеющих учёную степень, — 67.2% от общего их числа. Доля научных сотрудников в возрасте до 39 лет — более 35%.

Распределение научных кадров по направлениям наук в последние годы претерпело некоторые изменения. В отделении усилились направления, связанные с физико-математическими, техническими и химическими науками. Тем не менее исследования в области наук о Земле и биологических наук остаются доминирующими.

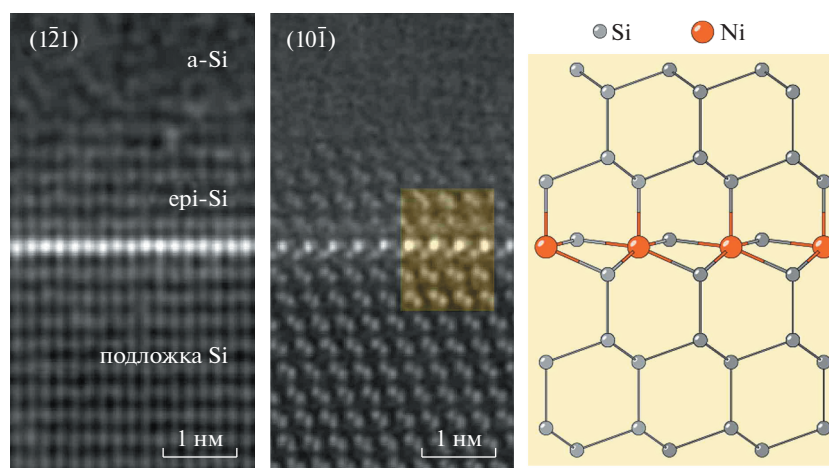
Институты, подведомственные Минобрнауки России и находящиеся под научно-методическим руководством ДВО РАН, в 2021 г. получили в це-

лом неплохие научные результаты. Кратко остановлюсь на некоторых из них.

Учёными Института автоматики и процессов управления ДВО РАН впервые в мире сформирована структура дельта-типа, в которой слой металла, встроенный в полупроводниковую кремниевую матрицу, имеет моноатомную толщину. Здесь же продемонстрирована возможность управления электронными свойствами квазиодномерной системы “золото—кремний”, представляющей собой упорядоченный массив нанопроволок атомного размера. Полученный результат открывает перспективы использования таких структур в электронных приборах нового типа. Также учёными этого института впервые экспериментально показано, что в шестислойных гетероструктурах с внедрёнными в кремниевую подложку нанокристаллами силицидов железа и хрома наблюдается изменение знака коэффициента Зеебека с отрицательного на положительный в интервале температур 250–400 К.

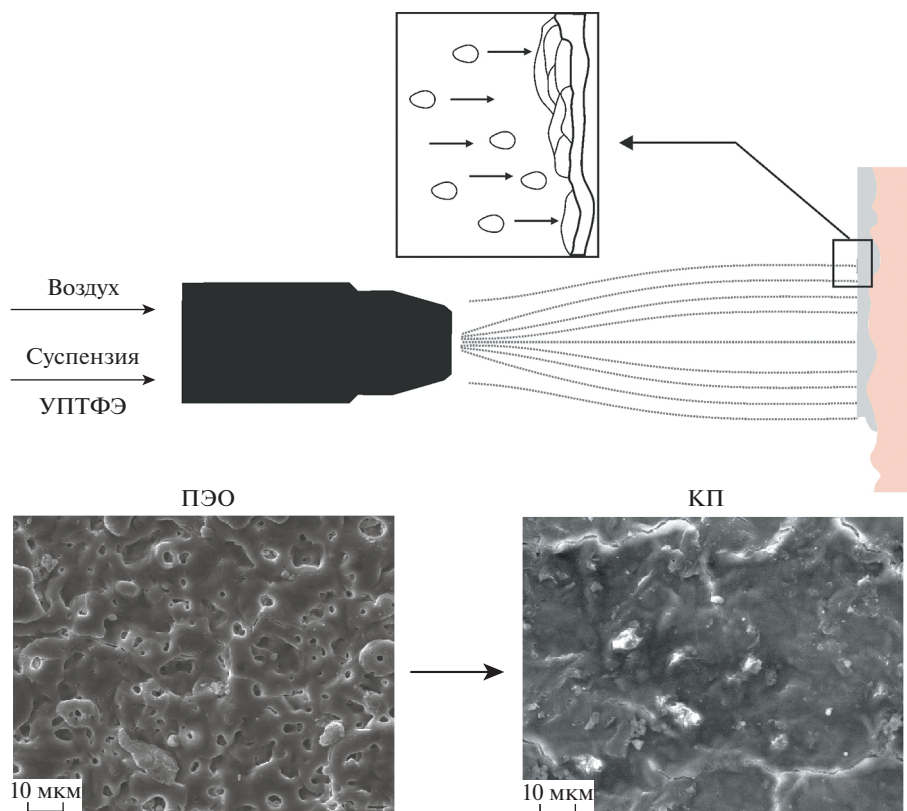
В Институте прикладной математики ДВО РАН выполнены детальные исследования ионосферных возмущений, порождённых сильным извержением вулкана Пик Сарычева на острове Матуа Курильской гряды. Получены амплитудно-частотные и скоростные характеристики вулканических перемещающихся ионосферных возмущений на расстояниях до 1000 км от вулкана. Исследована асимметрия их распределения и зависимость от фоновой уровня ионизации ионосферы. Результаты будут использованы при совершенствовании методов предупреждения о сильных вулканических извержениях.

В Институте химии ДВО РАН изучен механизм и разработан способ формирования композиционных полимерсодержащих защитных слоёв



**Рис. 1.** Учёными Института автоматики и процессов управления ДВО РАН впервые в мире сформирована структура дельта-типа, в которой слой металла, встроенный в полупроводниковую кремниевую матрицу, имеет моноатомную толщину

Микроскопическое изображение поперечного среза сформированной структуры дельта-типа с моноатомным слоем  $\text{NiSi}_2$  (слева) и её атомное строение (справа). Атомы Si и Ni показаны кружками



**Рис. 2.** В Институте химии ДВО РАН разработан способ формирования композиционных полимерсодержащих защитных слоёв на магниевом сплаве МА8

Схематическое представление процесса нанесения фторполимерного материала на поверхность ПЭО-покрытий методом распыления

УПТФЭ – ультрадисперсный тетрафторэтилен, ПЭО – плазменно-электролитическое окисление, КП – композитное покрытие

на магниевых сплавах, применяемых в ракетно-космической технике, авиастроении, приборостроении и медицине. Показано, что многофункциональные покрытия снижают ток коррозии в 10000 раз, а износ — в 28 раз по сравнению с характеристиками базового покрытия. На основе результатов фундаментальных исследований предложен новый подход к переработке отработанных ионообменных смол с высоким содержанием радионуклидов цезия, основанный на геотермальном окислении при температурах около 235°C в присутствии пероксида водорода. Получен патент Российской Федерации. Завершается подготовка промышленных испытаний новой технологии на объектах “Росэнергоатома”. Реализация проекта позволит существенно улучшить экологическую обстановку и резко сократить объём подлежащих захоронению радиоактивных отходов.

Совместными усилиями учёных Института химии ДВО РАН и Национального научного центра морской биологии им. А.В. Жирмунского ДВО РАН найден способ получения стимул-чувствительных гидрогелей. Быстрое гелеобразование, низкая цитотоксичность и настраиваемая скорость растворения в физиологических условиях позволяют рассматривать их в качестве перспективных кандидатов для инкапсулирования и высвобождения лекарственных средств, 3D-печати, культивирования клеток.

Совместные исследования сотрудников Тихоокеанского института биоорганической химии им. Г.Б. Елякова ДВО РАН и Научно-исследовательского института эпидемиологии и микробиологии им. Г.П. Сомова Роспотребнадзора позволили идентифицировать ген, кодирующий фермент фукоидан эндосульфатазу. Установлено, что сульфатирование — один из ключевых факторов, определяющих противораковую активность фукоидана.

В Институте биологических проблем Севера ДВО РАН (Магадан) совместно с учёными Уральского отделения РАН, а также коллегами из Китая, Великобритании, Объединённых Арабских Эмиратов прослежены пути миграции 56 особей сапсана, гнездящихся в евразийской Арктике. Выполнено секвенирование 30 геномов. Как следует из результатов проведённых исследований, глобальное потепление влияет на миграционные стратегии сапсанов и сокращает ареалы их размножения в евразийской Арктике. Результаты исследования опубликованы в журнале “Nature”.

В Тихоокеанском океанологическом институте им. В.И. Ильичёва ДВО РАН с помощью береговых цифровых лазерных деформографов получены новые результаты в области изучения микросейсм “голоса моря”, возбуждающихся под влиянием тропических циклонов. Обнаружено,

что в спектре сигналов, полученных в периоды максимального возбуждения микросейсм, могут присутствовать несколько частот с преобладающей амплитудой. Определено несколько особых точек зон генерации колебаний “голоса моря” в Японском море. Результаты найдут применение в прогнозировании опасных природных явлений.

В Дальневосточном геологическом институте ДВО РАН проведено сравнение геолого-геофизических особенностей Алданской антеклизы с нефтегазоносными структурами Западно-Сибирской плиты, Сибирского кратона и геологическими структурами Северного Сахалина. Обнаружена и обоснована перспективность Алданской антеклизы на обнаружение продуктивных залежей углеводородного сырья.

Сотрудниками Северо-Восточного комплексного научно-исследовательского института им. Н.А. Шило ДВО РАН (Магадан) совместно с рядом отечественных и зарубежных организаций по радиоуглеродным данным реконструированы популяционная история и динамика исчезновения шерстистого мамонта на севере Сибири. Показано, что мамонты исчезли на Чукотке и в Северо-Восточной Якутии в интервале 12.9–11.7 тыс. лет тому назад. Однако мамонты существовали на северо-востоке Сибири до раннего голоцена. Данные подтверждают гипотезу о том, что эти животные повторно заселили остров Врангеля в начале голоцена. Оказавшись на острове в изоляции из-за повышения уровня моря, мамонты обитали там до полного исчезновения около 4000 лет тому назад.

В Институте вулканологии и сейсмологии ДВО РАН (Петропавловск-Камчатский) в сотрудничестве с учёными Тихоокеанского океанологического института им. В.И. Ильичёва ДВО РАН и коллегами из Канады и Германии впервые реконструирована непрерывная летопись эксплозивных извержений вулканов Камчатки в течение позднего плейстоцена. Пик сильнейших эксплозивных извержений пришёлся на время таяния ледников последнего ледового максимума. Собранные данные позволили предположить длительность существования в Центральной Камчатской депрессии огромного (более 10000 км<sup>2</sup>) подпружиненного ледниками озера.

Принципиально новые и важные для практики результаты получены в области медицинских наук. Так, в Дальневосточном научном центре физиологии и патологии дыхания (Благовещенск) впервые установлено, что сигаретный дым снижает способность макрофагов продуцировать хемокин, который играет важную роль в иммунной защите организма от вирусных инфекций. Результаты открывают перспективы фармакологической модуляции сигнальных каскадов



Рис. 3. В 2021 г. ДВО РАН профинансировало выпуск пяти научных изданий

рецепторов для поддержания иммунологической резистентности организма человека.

Институтом экономических исследований ДВО РАН (Хабаровск) опубликована монография “Развитие экономики Дальнего Востока России: эффекты государственной политики”, в которой представлены результаты критического анализа хода реализации государственных программ социально-экономического развития Дальневосточного федерального округа на период до 2025 г. Дано научное обоснование необходимости корректировки комплекса мер государственного регулирования по основным секторам и сферам социально-экономической системы макрорегиона.

В Институте истории, археологии и этнографии народов Дальнего Востока ДВО РАН впервые в отечественной историографии осуществлено комплексное исследование истории и культуры ороков Сахалина. Выявлен круг проблем, связанных с происхождением этого этноса. Определена численность, территория традиционного природопользования, типология этнонимов.

В 2021 г. продолжалось успешное развитие сельскохозяйственного направления дальневосточной академической науки. В ФНЦ “Всероссийский научно-исследовательский институт сои” (Благовещенск), Федеральном научном центре агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки (Уссурийск) и Дальневосточном научно-исследовательском институте сельского хозяйства Хабаровского ФИЦ ДВО РАН созданы новые сорта сои (ВНИИС 18, “Бриз”, “Кардинал”), устойчивые к бактериальным и грибковым болезням, переувлажнению почв и имеющие стабильно высокую продуктивность.

Несколько слов об издательской деятельности академических институтов и отделения. В прошедшем году продолжился рост основных показателей публикационной активности институтов ДВО РАН. Опубликовано 95 научных книг, что на 15% выше показателя 2020 г., в том числе 52 монографии, 21 сборник статей и материалов конференций. На 1.7%росло общее количество опубликованных статей. Продолжается рост важного показателя публикационной активности — числа статей на одного научного работника в журналах, индексируемых базами данных Web of Science и Scopus (в 2021 г. этот показатель составил 0.859, что на 10% выше, чем в 2020 г.).

В рамках госзадания 2021 года самим отделением издано пять книг, из которых особо хотелось бы выделить монографию академика РАН Н.А. Горячева “Рудные месторождения в истории Земли: тектоно-металлогенический очерк” и книгу А.А. Хисамутдинова “Владимир Клавдиевич Арсеньев и близкие ему люди: портрет эпохи” (под редакцией академика РАН В.В. Богатова).

Отделение является соучредителем и соиздателем газеты “Дальневосточный учёный” и семи научных журналов. Несмотря на сложности, все издания выпускались в плановом объёме в установленные сроки.

Отделением в 2021 г. проведён ряд мероприятий, среди которых научно-практические семинары, круглые столы, российские и международные конференции. Особо отмечу юбилейную научную сессию, посвящённую 50-летию образования Дальневосточного научного центра АН СССР. На ней заслушано более 30 научных докладов по актуальным направлениям развития современ-

ной науки, в том числе стратегии научно-технологического развития Российской Федерации. К мероприятию был приурочен выпуск красочной брошюры “Дальневосточное отделение Российской академии наук: 1970–2020 годы”.

Отделение сотрудничает с рядом зарубежных научных организаций, в том числе с Ассоциацией академий наук и научных сообществ Азии, Тихоокеанской научной ассоциацией, Вьетнамской, Монгольской, Белорусской академиями наук.

Отмечая в целом устойчивую работу научного комплекса, находившегося в 2021 г. под научно-методическим руководством ДВО РАН, нельзя обойти стороной проблемы, сдерживающие работу научных коллективов. Очень медленно растут объёмы морских экспедиционных работ. И это при том, что исследование мирового океана — одна из главных задач отделения, на которую ориентировано свыше 15 наших институтов. Правда, в 2021 г. проведено на три экспедиции больше, чем в 2020 г. Рост составил 54 судосутки, но это мизерное количество. Надеюсь, введение в строй недавно заложенных двух современных научно-исследовательских судов на судостроительном комплексе “Звезда” (г. Большой Камень Приморского края) существенно улучшит ситуацию.

Другая важная проблема — подготовка научной смены. В отчётном году в научных учреждениях ДВО РАН функционировали 17 диссертационных советов. Защищено в общей сложности около 30 докторских и кандидатских диссертаций. Примерно такое же количество диссертаций защищено сотрудниками наших институтов в диссертационных советах научных организаций Москвы, Новосибирска, Санкт-Петербурга, Нижнего Новгорода, Иркутска. Тем не менее в последние годы наметилась отчётливая неприятная тенденция снижения количества специалистов высшей квалификации, работающих в дальнево-

сточных академических институтах. По сравнению с 2014 г. численность докторов наук уменьшилась на 106 человек, кандидатов наук — более чем на 190. По существу, это равносильно утрате за годы реформ коллективов двух-трёх институтов среднего размера. Анализ показывает, что причина наблюдаемой картины в межрегиональной миграции. Жаль, что миграционный поток однонаправлен: с востока на запад. В этой связи для Дальневосточного отделения РАН очень большое значение имеет тесное взаимодействие академических институтов с ведущими университетами региона в вопросах ускоренной подготовки кадров для науки и наукоёмких производств. Этому направлению мы уделяем пристальное внимание.

На Дальнем Востоке сложился и в непростых условиях продолжает развиваться научно-образовательный комплекс мирового уровня, способный существенным образом влиять на ход социально-экономических преобразований как в регионе, так и в стране. Следует приложить все усилия для его сохранения и дальнейшего развития. В этой связи весьма актуальным представляется предложение Российской академии наук, содержащееся в рекомендациях, касающихся объёмов и видов бюджетного финансирования. Чрезвычайно важна также поддержка научных журналов, повышение качества научных публикаций.

И в завершение. Дальневосточное отделение РАН, как и вся Российская академия наук, готово выполнять все возложенные на него задачи. Считаю, что Общее собрание членов РАН может положительно оценить деятельность Российской академии наук за отчётный период, отражённую в отчётном докладе президента РАН академика А.М. Сергеева, утвердив также доклад главного учёного секретаря и рекомендации, касающиеся объёмов и видов бюджетного финансирования.



ОБЩЕЕ СОБРАНИЕ ЧЛЕНОВ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

О РАБОТЕ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РАН В 2021 ГОДУ  
ВЫСТУПЛЕНИЕ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РАН  
АКАДЕМИКА РАН В.Н. ПАРМОНА

E-mail: parmon@sb-ras.ru

Поступила в редакцию 30.06.2022 г.

После доработки 20.07.2022 г.

Принята к публикации 30.07.2022 г.

**Ключевые слова:** Сибирское отделение РАН, Сибирский макрорегион, источник синхротронного излучения СКИФ, Национальный гелиогеофизический комплекс РАН, проект “Академгородок 2.0”, Большая норильская экспедиция, Большая научная экспедиция по изучению биоразнообразия Арктического побережья.

DOI: 10.31857/S0869587322110081

18 мая 2022 г. Сибирскому отделению РАН исполнилось 65 лет. (Замечу, что оно создавалось в приблизительно такое же сложное и тревожное время, какое наша страна переживает сегодня.) Основные цели, которые ставились в 1957 г. перед СО АН СССР, — обеспечение резервной базы науки, оборонно-промышленного комплекса, формирование мощной структуры для освоения ресурсов Сибири, а также решение медицинских, аграрных, гуманитарных задач.

Кадровый потенциал СО РАН по данным на 01.06.2022 г. — 198 членов РАН<sup>1</sup>, более 31 тыс. человек, работающих в научных организациях, подведомственных Минобрнауки России. Отделение объединяет девять научных центров и шесть академгородков. Активно работает созданный нами филиал Сибирского отделения в Иркутске. Мы курируем 144 академических НИИ, объединённых в 12 федеральных исследовательских центров, и 72 института, в ФИЦ не входящих. Наше кураторство распространяется также на 42 университета, подведомственные Министерству науки и высшего образования РФ.

18 января 2022 г. на заседании президиума РАН было заслушано сообщение “Об отчёте о деятельности и выполнении государственного задания федеральным государственным бюджетным учреждением “Сибирское отделение Российской академии наук” за 2021 г.”. Подробный отчёт о деятельности СО РАН в 2021 г. был представлен общему собранию СО РАН, состоявшемуся 30–31 марта 2022 г., поэтому в своём выступлении

хотел бы сосредоточиться на том, что выходит за рамки двух указанных докладов.

2021 год оказался урожайным для Сибирского отделения в смысле признания заслуг наших специалистов. Международная премия “Глобальная энергия”, Государственная премия Российской Федерации в области науки и технологий, 3 премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники, 3 премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники для молодых учёных. Академик РАН Г.А. Жеребцов награждён орденом “За заслуги перед Отечеством” II степени, член-корреспондент РАН А.А. Толстоногов — орденом Александра Невского, несколько наших коллег удостоены ордена Почёта, других орденов и медалей, почётного звания “Заслуженный деятель науки Российской Федерации”.

Урожайным оказался прошедший год и на визиты официальных лиц в Сибирское отделение. В СО РАН побывали председатель Правительства Российской Федерации М.В. Мишустин, заместитель председателя Правительства Д.Н. Чернышенко, министр обороны РФ С.К. Шойгу, министр науки и высшего образования РФ В.Н. Фальков, президент Академии наук А.М. Сергеев посетил Новосибирск, Якутск, Иркутск, Улан-Удэ. Состоялись также встречи с представителями законодательных и иных структур государственной власти.

Продолжается реализация проектов “Академгородок 2.0” и комплексного развития СО РАН. В 2021 г. началось строительство Центра коллективного пользования “Сибирский кольцевой источник фотонов” (СКИФ) (объём утверждённого финансирования почти 44 млрд руб.). Ведётся

<sup>1</sup> По данным на 06.06.2022 г. в Сибирском отделении РАН состоит 227 членов РАН, из них 105 академиков РАН и 122 члена-корреспондента РАН, профессоров РАН — 111 (среди них 1 академик РАН и 20 членов-корреспондентов РАН).

проектирование Супер чарм-тау фабрики в Национальном центре физики и математики (г. Саров Нижегородской области). СО РАН — один из главных создателей этого объекта.

Хотел бы напомнить, что Федеральный исследовательский центр “Институт цитологии и генетики СО РАН” и Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии “Вектор” Роспотребнадзора вошли в состав научных центров мирового уровня по генетическим технологиям. Ещё один научный центр мирового уровня создан на базе Новосибирского государственного университета и Института математики им. С.Л. Соболева СО РАН.

В рамках проекта “Академгородок 2.0” началась ускоренная реновация кампуса Новосибирского государственного университета. Реализуется проект, связанный с бор-нейтронзахватной терапией онкологических заболеваний. Без привлечения федеральных ресурсов осуществляется крупномасштабное инфраструктурное развитие новосибирского Академпарка. Утверждён мастер-план и концепция развития новой территории новосибирского Академгородка — “СмартСити-Новосибирск”. Завершено строительство лицея “Технополис” Новосибирского научного центра, в нём начато обучение. Достроена и вскоре будет открыта гимназия № 3.

Надо признать, что строительство Центра коллективного пользования СКИФ началось с опозданием в три года. Но теперь работы идут полным ходом, в Институте ядерной физики СО РАН им. Г.И. Будкера изготавливается предназначенное для этого центра оборудование. Надеемся, что санкции не очень заметно повлияют на темп работ и они завершатся в срок (первая очередь — в начале 2024 г.). Когда СКИФ будет введён в строй, российская наука получит отечественный инструмент, с помощью которого наши учёные смогут проводить физические эксперименты нобелевского уровня.

Второй, ещё более крупный мегапроект, реализуемый по плану комплексного развития СО РАН, — Национальный гелиогеофизический комплекс РАН, объекты которого располагаются на территории Иркутской области и республики Бурятия. В 2021 г. сдан в эксплуатацию “Комплекс оптических экспериментов”. Продолжается строительство следующего объекта, “Радиогелиографа”. Получено положительное заключение Главгосэкспертизы России на ещё один объект проекта — “Крупный солнечный телескоп-коронаграф”. С вводом комплекса в эксплуатацию Россия получит уникальные инструменты для исследования Солнца и ближнего космоса.

Во исполнение стандартных функций Сибирское отделение по госзаданию в 2021 г. издавало

32 научных журнала (на сегодня их уже 33). Ещё в нескольких журналах СО РАН выступает в роли соучредителя. В прошлом году в рамках государственного заказа издано 18 монографий разнообразной тематики.

География научных и научно-практических мероприятий (конференций, симпозиумов, в том числе всероссийских с международным участием), в организации которых принимало участие СО РАН, включает города не только Сибири, но и других регионов страны.

Приведу примеры работ, выполненных в научных организациях СО РАН и организациях высшего образования Минобрнауки России, находящихся под нашим методическим руководством. Напомню, что мы возродили практику формирования и реализации комплексных интеграционных проектов в условиях пореформенной Академии наук. Подчеркну, что все они осуществляются без привлечения средств федерального бюджета (как известно, РАН не имеет юридического права получать средства из федерального бюджета на научные исследования), за счёт заинтересованных крупных промышленных заказчиков. Так, Большая норильская экспедиция, начавшаяся в 2020 г., финансируется компанией “Норникель”. В экспедиции принимают участие 15 институтов СО РАН. В 2022 г. опять же по заказу “Норникеля” стартовала ещё более крупная Большая научная экспедиция по изучению биоразнообразия Арктического побережья.

С началом эпидемии COVID-19 мы подготовили 32 проекта по противодействию её распространению, ряд из них был реализован. В 2021 г. стартовали работы по гранту “Создание теоретической и экспериментальной платформы для изучения физико-химической механики материалов со сложными условиями нагружения” (объём финансирования 100 млн руб., участники — 6 институтов СО РАН). Что важно, грант выделен на СО РАН как научную организацию. Нам удалось доказать, что Академия наук с юридической точки зрения таковой является. Проекты в интересах Акционерной финансовой корпорации “Система” осуществляют семь наших организаций, в интересах ПАО “Татнефть” — девять организаций. 20 институтов СО РАН участвуют в реализации проектов по сохранению озера Байкал. Проекты в интересах ПАО “Газпром нефть” реализуют два института СО РАН и Новосибирский государственный университет, в интересах Объединённой двигателестроительной корпорации — четыре института. Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН участвует в проектах в интересах ОАО “РЖД”. Готовятся к реализации ещё несколько комплексных мультидисциплинарных проектов.



Рис. 1. Участники Большой норильской экспедиции

Несколько примеров конкретных научных работ. Государственная премия Российской Федерации в области науки и технологий присуждена коллективу авторов из Томска, включая академика РАН Е.Л. Чойнзонова, за способ комбинированной реконструкции челюстно-лицевой области у онкологических больных. Это выдающееся достижение медиков-онкологов. Есть успехи в других научных областях. Продолжаются лётные испытания демонстратора малогабаритного беспилотного летательного аппарата “Циклодрон” с циклическими движителями. Институтом монголоведения, буддологии и тибетологии СО РАН (г. Улан-Удэ) реализован проект по использованию искусственного интеллекта для чтения буддийских рукописей на тибетском языке (полученный в результате машинного обучения алгоритм позволил достигнуть 94% точности распознавания символов тибетского языка), а также цифровизации книжных коллекций на восточных языках. (Последние два примера упоминались в отчётном докладе президента РАН академика РАН А.М. Сергеева.) Коллективу сотрудников Института ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН удалось достигнуть рекордной пиковой светимости и темпа набора данных на коллайдере ВЭПП-2000. В Институте молекулярной и клеточной биологии СО РАН впервые в России получена панель моноклональных антител, эффективно нейтрализующих вирус SARS-CoV-2 *in vitro* и *in vivo*. Свойства полученных антител позволяют создавать из них коктейли, нейтрализующие как известные мутантные варианты вируса, так и предсказанные мутации, ещё не обнаруженные в природе. Есть

успехи и в области сельскохозяйственных наук. Созданы 18 новых сортов различных культур, в том числе пшеницы, ржи, овса, сорго, ячменя, картофеля, получены 23 патента на селекционные достижения. В Сибирском федеральном научном центре агробиотехнологий РАН (Краснообск Новосибирской области) выведен Аргалейский тип лошадей забайкальской породы с повышенной мясной продуктивностью. Не могу не упомянуть превосходную монографию “Геологическая эволюция Земли: от космической пыли до обители человечества”, подготовленную междисциплинарным коллективом геологов, биологов и археологов (она доступна в Интернете).

В числе основных задач СО РАН в 2022 г. отмечу следующие.

1. Консолидация научного потенциала Сибирского макрорегиона для решения вопросов импортонезависимости России.
2. Продолжение восстановления функций СО РАН как интегратора и инициатора мультидисциплинарных научных исследований.
3. Продолжение формирования единого научно-образовательного пространства Сибирского макрорегиона.
4. Сотрудничество с Минобрнауки России, президиумом РАН и руководством субъектов РФ по реализации проектов развития научной, научно-образовательной инфраструктуры в рамках выполнения плана комплексного развития СО РАН и проекта “Академгородок 2.0”. Особое внимание будет уделено реализации проекта СКИФ, Национального гелиогеофизического комплекса





**Рис. 2.** Обложка монографии “Геологическая эволюция Земли: от космической пыли до обители человека”

РАН, обновлению инфраструктуры Новосибирского государственного университета и Большого Томского университета, флагманским проектам

“Академгородок 2.0” и суперкомпьютерного центра “Лаврентьев”.

5. Содействие созданию новых научно-образовательных центров и научных центров мирового уровня на территории Сибирского макрорегиона, а также подготовке проектов новых комплексных научно-технических программ и проектов-“сто-миллионников” от Сибири. Уже утверждено финансирование трёх комплексных научно-технических программ: “Нефтехимический кластер”, “Зелёный Кузбасс”, “Глобальные спутниковые системы связи”.

6. Усиление связей с промышленностью.

7. Развитие научной дипломатии и международного сотрудничества, в том числе с академиями наук стран ЕвразЭС.

8. Консолидация научного и научно-образовательного потенциала Сибири для создания эффективных средств защиты населения от острых инфекций.

Важнейшая задача Сибирского отделения РАН в условиях объявленной России жесточайшей технологической блокады — обеспечение координации взаимодействия научных и научно-образовательных организаций Сибири с российской промышленностью в целях достижения импорто-независимости страны.

В этой связи зонами особой обеспокоенности для нас являются:

- необходимость незамедлительного возвращения РАН функций реального управления фундаментальной наукой в академических институтах;



**Рис. 3.** На строительной площадке завода по производству катализаторов нефтепереработки в Омске. Технологии их получения разработаны при активном участии учёных СО РАН

- необходимость сохранения окрепнувшего единства “прежних” РАН, РАМН и РАСХН и предотвращения перетаскивания академических организаций в профильные отраслевые министерства.

Приведу пример реального вклада СО РАН в обеспечение импортонезависимости России. В декабре 2021 г. сдан в эксплуатацию первый объект крупнейшего построенного в постсоветское время завода по производству современных катализаторов нефтепереработки на базе Омско-

го нефтеперерабатывающего завода ПАО “Газпром нефть”. В 2022 г. ожидается достижение заводом плановой мощности, при этом Россия полностью перестанет зависеть от импорта катализаторов для получения важнейших нефтепродуктов (отмечу, что руководил этими работами и координировал их заместитель директора по научной работе ФИЦ “Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН” только что избранный членом-корреспондентом РАН А.С. Носков).

ОБЩЕЕ СОБРАНИЕ ЧЛЕНОВ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

**О РАБОТЕ УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РАН В 2021 ГОДУ  
ВЫСТУПЛЕНИЕ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РАН  
АКАДЕМИКА РАН В.Н. ЧАРУШИНА**

*E-mail: charushin@prm.uran.ru*

Поступила в редакцию 17.07.2022 г.

После доработки 19.07.2022 г.

Принята к публикации 01.08.2022 г.

*Ключевые слова:* Уральское отделение РАН, уральские научные школы, научные достижения, Демидовская премия.

DOI: 10.31857/S0869587322110032

Уральское отделение РАН осуществляет свою деятельность в обширном регионе: от Архангельска и Сыктывкара на севере до Оренбурга на юге, от Ижевска и Перми до Екатеринбурга, Челябинска и Тобольска. Наше научно-методическое руководство охватывает более 30 научных организаций, десятки высших учебных заведений региона. В отделении состоят 115 членов Российской академии наук (с учётом результатов выборов, прошедших 1–2 июня 2022 г.).

Позвольте напомнить о важном историческом документе. Ровно 90 лет назад, 3 июня 1932 г., Уральским обкомом ВКП(б) было принято постановление “Об организации филиала Академии наук на Урале”. Сразу после этого, с 4 по 9 июня 1932 г., в Свердловске прошла выездная сессия АН СССР. В ней принял участие президент Академии наук А.П. Карпинский. Не все знают о том, что академик Карпинский на протяжении ряда лет был почётным председателем Уральского филиала Академии наук СССР.

Следующая историческая веха — создание Уральского научного центра. В 2021 г. мы отметили его 50-летие. И, наконец, в 1987 г., 35 лет назад, было создано Уральское отделение АН СССР, в котором появились новые институты, новые научные направления. Трудно переоценить роль в инициировании этих процессов академика РАН Г.А. Месяца, стоявшего у истоков Уральского отделения.

Должен отметить, что многие уральские институты были созданы в то самое переходное время. К примеру, Институт электрофизики в Екатеринбурге, Институт технической химии в Перми, Институт истории и археологии и ряд других ведут общий с Уральским отделением отсчёт времени со дня своего основания.

За прошедшие десятилетия сформировались и окрепли многие научные школы. Важнейшие ре-

зультаты прошедшего года, о которых я буду говорить, как правило, связаны с деятельностью уральских научных школ. Так, научная школа академиков Н.Н. Красовского и Ю.С. Осипова известна своими достижениями в области прикладной математики. В развитие этого направления в Институте математики и механики УрО РАН исследована математическая модель совместного движения трёх участников, включая движущийся объект, поражающее мини-устройство и перемещение недружественного наблюдателя. Все понимают, насколько актуальна сегодня эта тематика.

Институт физики металлов им. М.Н. Михеева УрО РАН успешно развивает научные исследования в области магнетизма, инициированные в своё время академиком С.В. Вонсовским. Сотрудниками этого института установлены важные закономерности намагничивания ферромагнетиков вблизи точки магнитной компенсации.

Институтом теплофизики УрО РАН разработана технология производства контурных тепловых труб — высокоэффективных теплопередающих устройств. Они используются для терморегулирования лазеров, и эта технология передана на основе лицензионного соглашения в Российский федеральный ядерный центр — Всероссийский научно-исследовательский институт технической физики им. академика Е.И. Забабахина (г. Снежинск Челябинской области).

Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН вносит весомый вклад в реализацию проекта Росатома “Прорыв” по созданию пирохимической технологии переработки отработавшего ядерного топлива. В числе участников — Уральский федеральный университет и ряд институтов СО РАН. Вполне понятно внимание к важному проекту со стороны заместителя председателя правительства Российской Федерации Д.Н. Чернышенко, который во время своего ви-



зита в Екатеринбург в апреле 2021 г. посетил Институт высокотемпературной электрохимии и поддержал создание молодёжной лаборатории по этому направлению.

С использованием химической модификации графена получены уникальные материалы, обладающие высокой адсорбционной способностью по отношению к ионам редкоземельных металлов. Эти работы выполнены в Уральском федеральном университете под руководством академика О.Н. Чупахина путём оригинальной химической “прививки” к поверхности графена гетероциклических остатков. Получаются интереснейшие материалы, обладающие исключительно высокой адсорбционной способностью (10% по отношению к европию).

В Институте химии твёрдого тела УрО РАН научной школой академика Г.П. Швейкина разработаны эффективные люминофоры, преобразующие инфракрасное излучение в кванты видимого диапазона.

В институте металлургии УрО РАН научной школой академика Н.А. Ватолина получены важные данные о свойствах многокомпонентных высокоэнтропийных сплавов.

В рамках международного проекта сотрудниками Арктического научно-исследовательского стационара (г. Лабытнанги Ямало-Ненецкого автономного округа) Института экологии растений и животных УрО РАН изучены пути миграции сапсанов, обитающих в Арктике. Председатель Дальневосточного отделения РАН академик РАН В.И. Сергиенко уже упоминал в своём докладе об этом важном международном проекте, в котором принимают участие институты не только Уральского, но и Дальневосточного отделения РАН.

Научные сотрудники Института промышленной экологии УрО РАН кандидаты физико-математических наук М.Е. Васянович и А.А. Екидин (в составе коллектива авторов) удостоены премии Правительства Российской Федерации 2021 года в области науки и техники “за разработку и внедрение инновационного комплекса текстильных технологий производства нановолокнистых нетканых материалов и технических средств для защиты населения, персонала, окружающей среды от техногенных и биологических воздействий в интересах стратегической безопасности государства”.

Институтом геологии и геохимии УрО РАН проанализирована история возникновения плюммовых магматических проявлений на Урале.

Данные Института геофизики УрО РАН вошли во всемирную базу данных по тепловым потокам в земной коре. Показано, что значения тепловых потоков на континентах и в океанах близки. Ранее считалось, что тепловой поток океанической коры намного ниже континентальной.

Федеральным исследовательским центром комплексного изучения Арктики УрО РАН (г. Архангельск) выявлены новые механизмы геодинамических процессов в Российской Арктике.

Институтом горного дела УрО РАН внесён весомый вклад в стратегию комплексного освоения минерального сырья. Авторы её разработки член-корреспондент РАН В.Л. Яковлев, доктора технических наук С.В. Корнилов и И.В. Соколов удостоены премии им. Н.В. Мельникова РАН 2022 г.

Институтом иммунологии и физиологии УрО РАН построена модель распространения новой коронавирусной инфекции COVID-19 (тема в последние годы исключительно актуальная) с позиции общей теории патологических процессов.

Пермским федеральным исследовательским центром УрО РАН разработан метод оценки жизнеспособности клеток методом лазерной интерференционной микроскопии. В этом интеграционном проекте участвуют подразделения Пермского научного центра, в частности, Институт технической химии УрО РАН и Институт механики сплошных средств УрО РАН.

Специалистами в области сельскохозяйственных наук благодаря тому, что аграрные научные подразделения у нас присутствуют во многих научных центрах, сформулированы рекомендации по развитию аграрного сектора в Пермском крае, Предуралье, Челябинской и Свердловской областях.

Среди достижений в области гуманитарных наук хотел бы отметить монографию (подготовлена коллективом авторов из России и Германии), посвящённую одному из укрепленных поселений бронзового века на Южном Урале, а также монографию сотрудников Института философии и права, в которой проанализированы проблемы справедливости.

Несколько слов о важнейших событиях 2021 г., который был не только Годом науки и технологий, но и продолжающейся пандемии коронавирусной инфекции, что наложило, конечно, отпечаток на порядок проведения массовых мероприятий. Первое из них — церемония вручения Демидовских премий 2020 г., прошедшая 9 февраля 2021 г в Москве, в зале заседаний президиума РАН. Второе — проведение Научной сессии общего собрания Уральского отделения РАН, которая была посвящена 60-летию первого полёта человека в космос, как, собственно, и научная сессия всей Академии наук. Были представлены интереснейшие доклады, в которых показан весомый вклад уральских учёных в развитие отечественной космонавтики.

В рамках традиционной для Урала выставки “Иннопром 2021” было подписано соглашение о создании Свердловского научно-промышленно-



Рис. 1. Церемония вручения Демидовских премий 2020 года. Москва, зал заседаний президиума РАН, 9 февраля 2021 г.

го кластера двойного назначения в области металлургии и металлообработки. Программа “Иннопрома” обычно включает множество различного рода панельных дискуссий. Одна из них была посвящена научно-образовательным центрам, их проблемам и роли индустриальных партнёров в их деятельности.

Уральское отделение РАН приняло активное участие в организации и проведении дней науки в Челябинской области. Научная сессия, посвящённая научно-образовательным центрам, выездное заседание президиума Уральского отделения, десятки докладов в университетах Челябинска, открытие представительства Уральского отделения в Челябинской области — всё это вызвало огромный интерес и получило широкий общественный резонанс. Успешно прошло и совместное выездное заседание бюро Отделения медицинских наук РАН и президиума Уральского отделения, приуроченное к 90-летию Уральского медицинского университета.

В канун 310-летия со дня рождения М.В. Ломоносова 17 ноября 2021 г. в Архангельске состоялось совместное выездное заседание президиумов РАН и УрО РАН.

Несколько слов о международном сотрудничестве. Проведён российско-британский научный семинар, посвящённый климатическим и экологическим изменениям на Урале. Эта тематика привлекла внимание не только в Великобритании. В формате видеоконференции прошёл международный семинар с участием генерального консульства Германии “Актуальная тематика исследований вопросов изменения климата”. В онлайн-формате проведено общее собрание Ассоциации научно-технического сотрудничества

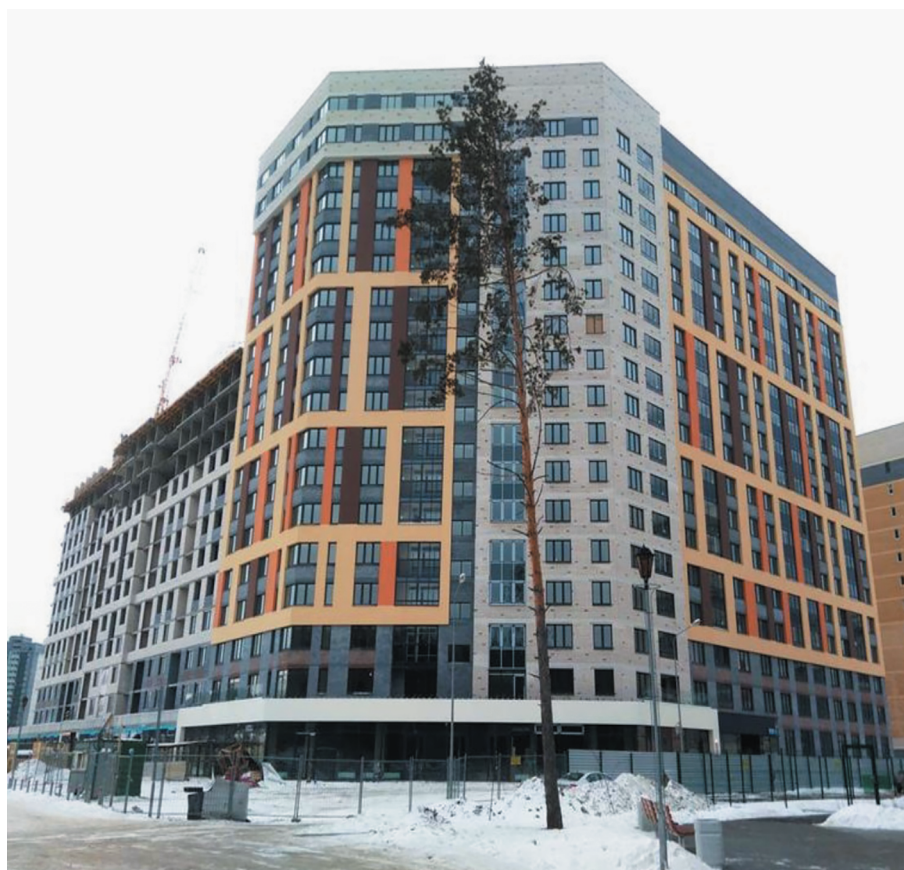
России и Китая. Китайские коллеги проявили заметный интерес, что подтверждает их активное участие в деятельности ассоциации, а это более 200 научных организаций и университетов КНР.

Большое внимание уделялось организации научно-популярных лекций, пропаганде достижений науки. Опубликованы десятки статей о достижениях учёных Урала в “Российской газете”, “Науке Урала”, “Поиске”, “Областной газете” и других изданиях. Проведено восемь пресс-конференций. По сложившейся традиции в конце 2021 г. в пресс-центре “ИТАР-ТАСС Урал” в Екатеринбурге были объявлены лауреаты Демидовской премии. Сегодня в этом зале пройдёт торжественная церемония вручения Демидовских премий 2021 г., и у всех присутствующих будет возможность поздравить наших замечательных лауреатов.

Событием года на Урале стало решение администрации Екатеринбурга о придании району “Академический” статуса самостоятельного. Район стремительно растёт, с ним связаны перспективы развития научных институтов в Екатеринбурге. Эти перспективы обсуждались 9 февраля 2022 г. на совещании с участием президента РАН академика РАН А.М. Сергеева, полномочного представителя Президента РФ в Уральском федеральном округе В.В. Якушева, губернатора Свердловской области Е.В. Куйвашева. По итогам обсуждения было подписано соглашение о сотрудничестве РАН с правительством Свердловской области. Одно из направлений сотрудничества связано с реализацией инвестиционных контрактов по строительству жилых домов в районе “Академический”, благодаря чему в Екатеринбурге в значительной мере удалось решить жилищную



**Рис. 2.** Подписание соглашения о сотрудничестве РАН с правительством Свердловской области. Слева направо: президент РАН А.М. Сергеев, полномочный представитель Президента РФ в Уральском федеральном округе В.В. Якушев, губернатор Свердловской области Е.В. Куйвашев



**Рис. 3.** Очередной жилой дом для уральских учёных, построенный в рамках инвестиционного проекта

проблему научной молодёжи. За время реализации проекта более 600 квартир получили статус служебного жилья для научных институтов, что

исключительно важно для привлечения в научную сферу талантливой молодёжи и развития УрО РАН.

**ИССЛЕДОВАНИЯ СТРУКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ  
И ЭКСПРЕССИИ ГЕНОМА ЖИВОТНЫХ  
ДОКЛАД ЛАУРЕАТА БОЛЬШОЙ ЗОЛОТОЙ МЕДАЛИ  
ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА РАН 2021 ГОДА**

© 2022 г. Г.П. Георгиев<sup>а,\*</sup>

<sup>а</sup> Институт биологии гена РАН, Москва, Россия

\*E-mail: georgiev@genebiology.ru

Поступила в редакцию 11.05.2022 г.

После доработки 27.06.2022 г.

Принята к публикации 20.07.2022 г.

Автором открыта информационная РНК животных клеток и разработан метод её выделения в чистом виде. Установлено, что она имеет тот же нуклеотидный состав, что и ДНК (дРНК). В состав ядерной дРНК входит как новообразованный предшественник мРНК, пре-мРНК, так и зрелая мРНК. Пре-мРНК имеет существенно более высокий молекулярный вес, чем мРНК. Содержание дРНК составляет от 1/3 до 1/2 всей ядерной РНК. Раскрыта организация ядерных нуклеопротеидных комплексов, содержащих дРНК: длинная молекула дРНК намотана на поверхность серии глобулярных мультибелковых частиц (информоферов), соединённых мостиками РНК. На один информофер приходится отрезок РНК длиной в 700 нуклеотидов. Эта ранее неизвестная структура нуклеопротеидов обеспечивает резкое сокращение линейных размеров РНК при сохранении её доступности для разных белковых факторов. В ходе дальнейших исследований открыты мобильные генетические элементы животных. Установлено, что практически все умеренные повторы генома, то есть около 10% последнего, являются мобильными элементами разных размеров. Выявлены и охарактеризованы два основных типа мобильных элементов дрозофилы и мыши.

**Ключевые слова:** пре-мРНК, мРНК, пре-мРНП, информоферы, мобильные генетические элементы, мдг, B1, B2.

DOI: 10.31857/S0869587322110056

Начало описываемым ниже работам было положено в 1959 г., когда я работал младшим научным сотрудником у прекрасного учёного и чело-

века И.Б. Збарского<sup>1</sup> в Институте морфологии животных им. А.Н. Северцова АН СССР. После защиты мною в том же году кандидатской диссертации Илья Борисович великодушно предоставил мне полную научную самостоятельность, и я решил исследовать РНК клеточного ядра.

**Открытие и характеристика ядерной информационной РНК животных.** К тому времени схема передачи генетической информации (ДНК→РНК→белок) стала общепринятой и не вызывала сомнений. Однако, как показали А.С. Спирин<sup>2</sup> и



ГЕОРГИЕВ Георгий Павлович — академик РАН, главный научный сотрудник Института биологии гена РАН.

<sup>1</sup> Збарский Илья Борисович (1913–2007) — советский и российский биохимик, академик РАН (с 1986 г. академик АМН СССР). (Здесь и далее прим. ред.)

<sup>2</sup> Спирин Александр Сергеевич (1931–2020) — советский и российский биохимик, академик РАН (с 1970 г. академик АН СССР).



А.Н. Белозёрский<sup>3</sup>, между нуклеотидным составом ДНК и РНК разных видов бактерий не наблюдалось соответствия. Соотношение  $G+C/A+T$ <sup>4</sup> в ДНК варьировало в широких пределах, а в РНК соотношение  $G+C/A+U$  оставалось консервативным. Отсюда следовал вывод, что большая часть РНК не могла участвовать в переносе информации от ДНК к белку.

Предполагалось, что эту функцию способна осуществлять особая фракция РНК. В ядре клетки содержится практически вся ДНК, и там же, как считалось, идёт синтез РНК. Поэтому я ожидал, что изучение ядерной РНК может дать ответ на многие вопросы, касающиеся переноса генетической информации.

С моей сотрудницей В.Л. Мантьевой, позднее кандидатом биологических наук, мы приступили к исследованию РНК клеточного ядра. Основная трудность состояла в том, что в ходе выделения и фракционирования ядер РНК обычно деградировала под действием рибонуклеаз, и определить её истинные свойства не удавалось.

Высокополимерную, недеградировавшую РНК тогда получали прямо из клеток, обрабатывая клеточную суспензию фенолом. После встряхивания и центрифугирования в пробирке выявлялись три основных слоя. Верхний, водная фаза, содержал РНК, нижний, фенольный — почти все белки, а между ними образовывался промежуточный слой. Однажды я сделал мазок из этого слоя, покрасил препарат на ДНК и РНК и с помощью микроскопии обнаружил, что он состоит из сохранившихся клеточных ядер, содержавших хроматин и ядрышки [1]. Сразу понял, что такие “фенольные ядра” — ключ к получению ядерной РНК, поскольку фенол подавляет активность всех ферментов, включая рибонуклеазы (РНКазы).

Далее был разработан метод получения РНК из фенольных ядер путём их обработки в смеси 0.14 М NaCl—фенол при температуре 60°C. Эта РНК при выделении не деградировала и имела высокий молекулярный вес. При короткой инкубации клеток с радиоактивным предшественником РНК (обычно фосфатом <sup>32</sup>P) она метилась гораздо сильнее остальной РНК, то есть представляла собой новообразованную РНК клетки. Что особенно интересно, её нуклеотидный состав оказался промежуточным между ДНК и изученной к тому времени рибосомальной РНК (рРНК) — доминирующей РНК клетки. Соотношение

$G+C/A+T(U)$  составляло для ДНК 0.7, для рРНК — 1.6, а для ядерной РНК — 1.1–1.2 [2]. Исходя из этих данных, я предположил, что в ядре содержатся по меньшей мере два типа высокополимерной РНК: рРНК и РНК сходная по составу с ДНК (дРНК), или информационная РНК.

Мы провели опыты по фракционированию ядерной РНК. Первый же эксперимент по проверке гипотезы дал ожидаемый результат. Две полученные фракции РНК (экстрагируемая и неэкстрагируемая в смеси фенол—раствор п-аминосалицилата) различались по нуклеотидному составу. Одна приближалась к рРНК,  $G+C/A+U=1.4$ , другая — к ДНК — 0.9. Хотя метод и не был ещё доведён до совершенства и две РНК были явно не очень чистыми, вывод из эксперимента следовал однозначный — в клеточном ядре содержатся два разных типа высокополимерной РНК, один из которых представляет собой РНК, сходную по нуклеотидному составу с ДНК (дРНК), потенциально информационную РНК. Сообщили о результате в 1961 г. [2], а публикация вышла в январе 1962 г. [3].

В 1961 г. французские микробиологи Ф. Жакоб и Ж. Моно<sup>5</sup> опубликовали статью, в которой на основании изучения биосинтеза белка у бактерий сделали вывод, что в бактериях должна присутствовать небольшая фракция информационной РНК или мРНК (messenger RNA — mRNA), переносящей информацию от ДНК к белку [4]. Начались поиски этой РНК у бактерий, и результаты работ были опубликованы в том же году. К сожалению, зарубежные научные журналы поступали к нам тогда с большим опозданием, и мы об этих результатах узнали много позднее.

Далее последовала разработка более совершенного метода фракционирования. Им оказалась последовательная обработка “фенольных ядер” смесью 0.14 М NaCl — фенол при ступенчато повышающихся температурах [5]. При 40°C в водный раствор переходила чистая ядерная рРНК, при 55°C — смесь рРНК и дРНК, а при 65°C — РНК с нуклеотидным составом, полностью совпадавшим с нуклеотидным составом ДНК ( $G+C/A+U=0.7$ ), то есть чистая дРНК (табл. 1). Хотя западная публикация о бактериальной мРНК вышла чуть раньше, мы впервые обнаружили информационную РНК у животных (эукариот) и, что особенно важно, впервые получили информационную РНК в чистом виде.

Вскоре после защиты в 1962 г. докторской диссертации я получил приглашение от Владимира

<sup>3</sup> Белозёрский Андрей Николаевич (1905–1973) — советский биолог и биохимик, академик АН СССР.

<sup>4</sup> А (аденин), Г (гуанин), Т (тимин), У (урацил) — азотистые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот (для их сокращённого обозначения чаще используются латинские буквы A, G, T, U). Аденин, гуанин, цитозин входят в состав как ДНК, так и РНК. Тимин входит в состав только ДНК, а урацил встречается только в РНК.

<sup>5</sup> В 1965 г. Ф. Жакоб, А. Львов и Ж. Моно были удостоены Нобелевской премии по физиологии и медицине “за открытия, касающиеся генетического контроля синтеза ферментов и вирусов”.

Таблица 1. Фракционирование ядерной РНК на рРНК и дРНК

Фракция	Г	Ц	А	У	Г + Ц/А + У(Т)
ДНК мышцы	21	21	29	29	0.72
Рибосомная РНК мышцы	32	30	19	19	1.63
Цитоплазматическая РНК, 4°C	32	30	20	18	1.63
Ядерная РНК, 4–40°C	32	29	20	19	1.56
Ядерная РНК, 55–65°C	23	20	28	29	0.76
Новообразованная РНК, 55–65°C	21	20	29	30	0.7

Александровича Энгельгардта<sup>6</sup> возглавить лабораторию в созданном им в 1959 г. Институте радиационной и физико-химической биологии АН СССР (с 1988 г. Институт молекулярной биологии им. В.А. Энгельгардта). Это резко увеличило наши экспериментальные возможности, прежде всего благодаря доступу к ультрацентрифуге Spinco, что позволило характеризовать РНК с помощью ультрацентрифугирования в сахарозном градиенте.

Первым делом мы определили размеры ядерной РНК в полученных фракциях, причём не только тотальной РНК фракции, но и новообразованной РНК. Ее выявляли как РНК, в которую вошел радиоактивный предшественник (<sup>32</sup>P-фосфат) за короткое время инкубации с ним клеток. Использование <sup>32</sup>P позволяло также определять и нуклеотидный состав новообразованной РНК. Во всех случаях нуклеотидный состав общей и новообразованной РНК фракции совпадали.

Тотальная дРНК имела широкий спектр распределения с константами седиментации от 15S до 80S, то есть была весьма гетерогенной, что и ожидалось для информационной РНК [6]. Эти константы седиментации примерно соответствуют цепям РНК длиной от 1 до 40 тыс. нуклеотидов (1–40 kb).

Важно, что дРНК составляла от трети до половины всей ядерной РНК. С одной стороны, мы могли работать с очищенной дРНК, имея её в миллиграммовых количествах. С другой стороны, высокое содержание дРНК в ядре и очень высокий молекулярный вес, особенно у новообразованной дРНК, указывали на то, что формирование информационной РНК у животных (эукариот) происходит иначе, чем у бактерий, и процесс этот явно сложнее.

Мы разработали также метод выявления цитоплазматической дРНК по включённой в неё радиоактивной метке (<sup>32</sup>P) в условиях подавления

синтеза рРНК малыми дозами актиномицина Д. Определение нуклеотидного состава по включению метки в четыре нуклеотида РНК показало, что в этих условиях меченая РНК цитоплазмы представлена дРНК [6]. В результате мы могли сравнивать молекулярные веса дРНК ядра и цитоплазмы. Оказалось, что максимальный молекулярный вес был у ядерной новообразованной дРНК. В тотальной ядерной дРНК он в среднем снижался, а в цитоплазматической дРНК, то есть в зрелой мРНК, был ещё ниже (рис. 1).

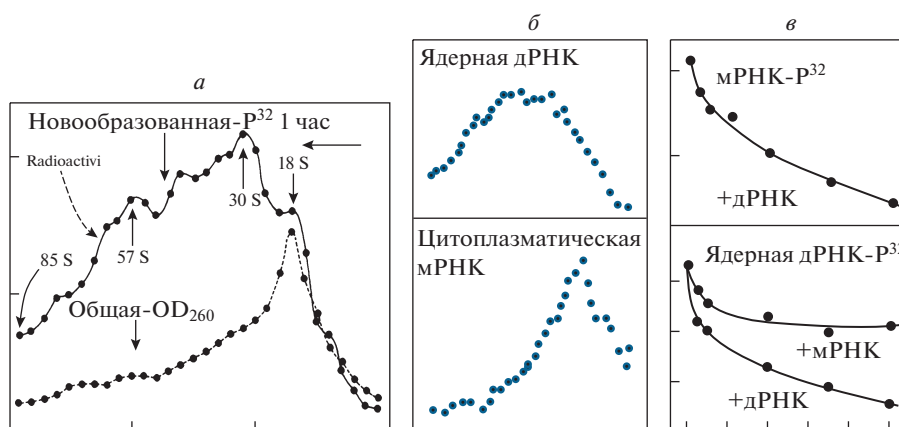
На основе полученных данных была сформулирована гипотеза, согласно которой в ядре синтезируется высокополимерная РНК-предшественник зрелой мРНК. В ядре же происходит её частичный распад и снижение молекулярного веса вплоть до характерного для зрелой мРНК. Последняя переносится в цитоплазму, где связывается с рибосомами и направляет синтез белка.

Частичное подтверждение эта гипотеза получила в опытах по гибридизации ДНК с разными типами меченой РНК при конкуренции с немечеными РНК. Оказалось, что немеченая дРНК ядра полностью подавляет гибридизацию мРНК цитоплазмы с ДНК. Напротив, цитоплазматическая мРНК лишь частично подавляла гибридизацию ядерной дРНК. Эти и ряд данных западных авторов подтвердили концепцию. Они были суммированы в обзорах [7, 8], где мы обозначили ядерную дРНК термином пре-мРНК, предшественник мРНК (или pre-mRNA, precursor of mRNA).

Через 2–3 года после нашего открытия ядерной информационной РНК появились зарубежные работы по ядерной дРНК [9, 10]. Как это нередко бывает, западные учёные для претензии на приоритет дали ей новое название — hnRNA (heterogeneous nuclear RNA). Впрочем, в наши дни снова в ходу термин pre-mRNA.

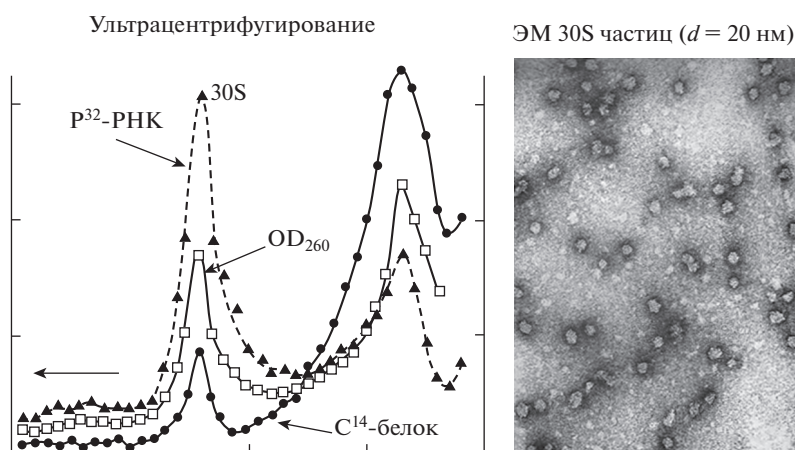
Итак, на первом этапе работы мы открыли ядерную информационную РНК подобную по нуклеотидному составу ДНК (дРНК), получили её в чистом виде и описали ряд ее свойств. Из наших опытов с большой долей вероятности вытекало, что в ядре, где содержание дРНК очень вы-

<sup>6</sup> Энгельгардт Владимир Александрович (1894–1984) — советский биохимик, академик АН СССР и АМН СССР.



**Рис. 1.** Свойства ядерной дРНК

*a* — ультрацентрифугирование в сахарозном градиенте ядерной дРНК из клеток асцитного рака Эрлиха, инкубированных в течение 1 часа с радиоактивным предшественником РНК; *б* — сравнение молекулярных весов новообразованной ядерной дРНК и зрелой мРНК цитоплазмы с помощью ультрацентрифугирования в сахарозном градиенте; *в* — гибридизация меченой ядерной дРНК и цитоплазматической мРНК с ДНК. Добавленная немеченая дРНК полностью подавляет гибридизацию, а мРНК только частично ингибирует гибридизацию ядерной дРНК



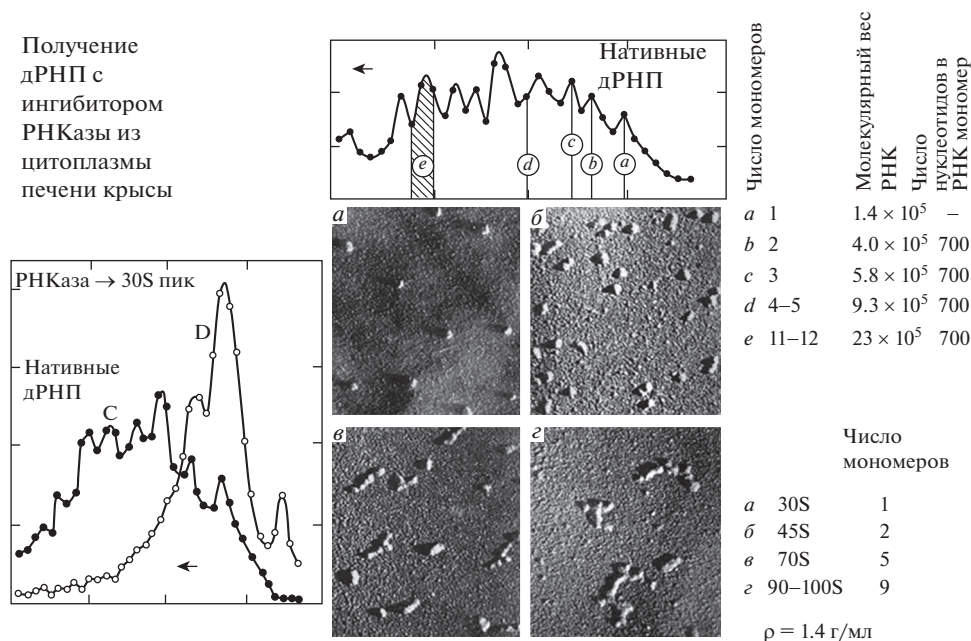
**Рис. 2.** Выделение 30S частиц, содержащих ядерную дРНК, и электронная микроскопия материала 30S пика

соко, идёт сложный процесс её превращения в мРНК. У бактерий такой процесс вообще отсутствует, у них ещё до окончания синтеза мРНК с ней связываются рибосомы, и начинается синтез белка. У животных (эукариот) белок в ядре не синтезируется, но зато идёт процесс перестройки и частичного распада вновь синтезированной РНК и транспорт зрелой мРНК в цитоплазму.

**Открытие ядерных частиц, содержащих пре-мРНК и нового типа организации нуклеопротеидов.** Далее наш поиск развивался в двух направлениях. Одно из них — попытка ответа на вопрос, в каком виде дРНК присутствует в клеточном ядре. Эти исследования мы вели с О.П. Самариной, затем к ней присоединился Е.М. Луканидин (оба, позднее, доктора биологических наук). Начали с разработки метода выделения содержащих дРНК на-

тивных комплексов. При последовательной экстракции полученных обычным методом ядер печени крысы растворами 0.14 M NaCl, 1 mM MgCl<sub>2</sub>, 10 mM tris с повышающимся pH (от 7 до 8) удалось получить экстракт, содержащий всю ядерную дРНК и не содержащий рРНК. При ультрацентрифугировании в сахарозном градиенте вся дРНК выявлялась в составе одного гомогенного пика с константой седиментации 30S. При электронной микроскопии материала 30S пика были видны частицы диаметром около 20 нм (рис. 2). Выделенная из 30S частиц РНК имела низкий молекулярный вес, что указывало на её деградацию в процессе выделения частиц [11, 12]. Незадолго до нашей публикации вышла статья А.С. Спирина с соавторами [13] о цитоплазматических частицах (информосомах), содержащих





**Рис. 3.** Выделение и характеристика нативных комплексов, содержащих ядерную дРНК с помощью ингибитора РНКазы. Слева и сверху — два эксперимента по ультрацентрифугированию дРНП в сахарозном градиенте. Материал из эксперимента, приведённого сверху, брали для выделения и анализа РНК, электронной микроскопии и определения плавающей плотности в CsCl

мРНК, но позднее оказалось, что они имеют совершенно иные структуру и функции.

Мы предположили, что 30S частица — это основной составной компонент более крупных частиц. Чтобы понять истинную структуру рибонуклеопротеидов, содержащих пре-мРНК (сокр. пре-мРНП), мы стали искать ингибитор РНКазы. Остановились на белковом ингибиторе из цитоплазмы печени крысы, выделили его и добавили во все растворы, используемые для изоляции ядер и экстракции пре-мРНП. Результат превзошёл ожидания [14]. Вместо 30S пика выявилась серия пиков: 30S, 45S, 57S и т.д. вплоть до материала с константами седиментации более 100S. Максимальное количество материала открывалось в зоне 60–80S. При мягкой обработке РНКазой весь материал количественно переходил в 30S пик (рис. 3).

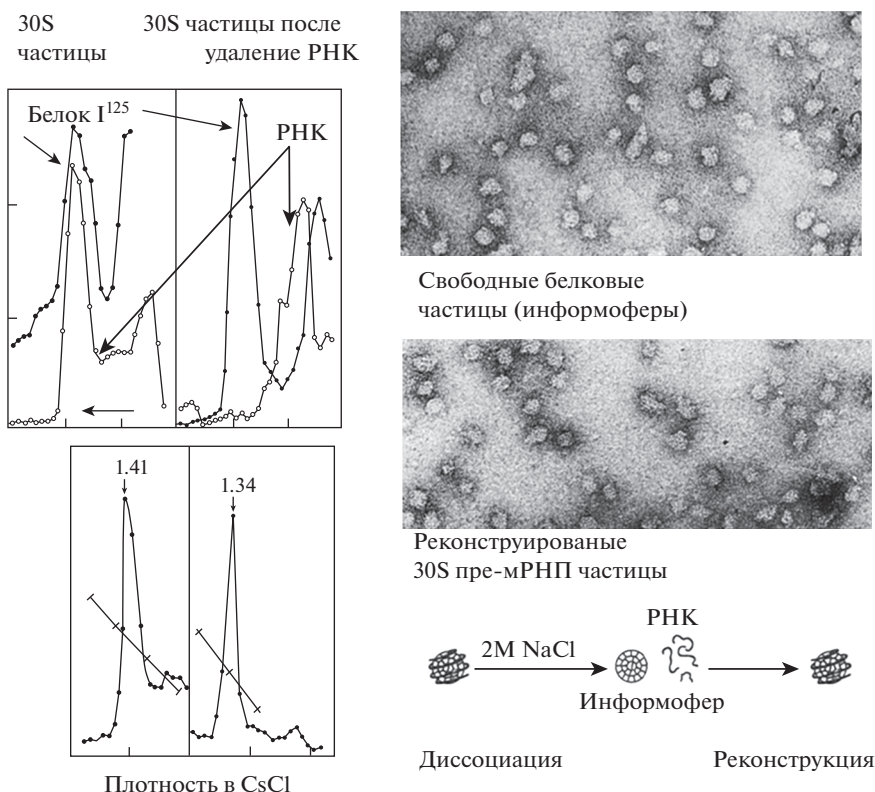
С помощью электронного микроскопа в 30S пике выявлялись частицы диаметром 20 нм, в 45S пике — димеры этих частиц, в 75S пике — преимущественно пентамеры, в 100S зоне — протяжённые мультимеры. Соотношение РНК/белок во всех компонентах оказалось одинаковым, равно как и белковый состав, выявляемый с помощью электрофореза. Наконец, молекулярный вес РНК возрастал пропорционально увеличению числа мономеров. На один мономер приходился отрезок РНК длиной примерно в 700 нуклеотидов [14].

Таким образом, выяснилось, что пре-мРНП — это цепочки из мономеров, 30S частиц, соединён-

ных мостиками РНК. Оставался вопрос о том, как устроена 30S частица, где в ней располагаются РНК и белки. Мы получили 30S частицы, содержащие меченую  $^{14}\text{C}$  РНК, и дополнительно метили их белки *in vitro* с помощью  $^{125}\text{I}$ . Обработывали частицы 2 M NaCl и проводили ультрацентрифугирование. РНК и белок диссоциировали. Вся РНК оказывалась в верхней части пробирки из-за низкого молекулярного веса, а белок оставался в зоне 30S. При использовании электронного микроскопа было видно, что частицы практически не изменялись, сохраняя свой диаметр 20 нм. При добавлении к белковым частицам дРНП и удалении диализом 2 M NaCl восстанавливались рибонуклеопротеидные 30S частицы, по всем свойствам не отличимые от исходных. Если РНК имела больший молекулярный вес, можно было получить димеры и даже тримеры [15] (рис. 4).

Результаты экспериментов по снятию и посадке РНК на белковые глобулы указывали на то, что РНК располагаются на поверхности белковых глобул. Мы предложили для обозначения последних термин “информоферы”, то есть переносчики информационной РНК.

Наконец, мы определили, на каких этапах транспорта пре-мРНК связана с информоферами. Оказалось, что этот комплекс образуется сразу, как только РНК синтезируется, и сохраняется на всех последующих этапах ядерного транспорта. Ядерная информационная РНК связана с информоферами на этапах её превращений от пре-



**Рис. 4.** Диссоциация РНК и белков 30S частиц в 2M NaCl

Слева — ультрацентрифугирование 30S частиц и свободных информомеров в сахарозном градиенте и градиенте CsCl. Справа сверху — электронная микроскопия 30S частиц и свободных информомеров. Справа внизу — модель структуры 30S частиц и их диссоциации на РНК и свободные информомеры с последующей реконструкцией 30S дРНП

мРНК до зрелой мРНК. Лишь при транспорте мРНК через ядерную мембрану комплекс диссоциирует. Белки информомеров полностью остаются в клеточном ядре. Эти и другие данные суммированы в обзорах [8, 16].

Итак, была установлена организация ядерных частиц — длинная цепь РНК, намотанная на серию белковых глобулярных частиц (информомеров). Такая организация имеет двойное значение. С одной стороны, в 15–20 раз сокращаются линейные размеры РНК. Учитывая очень большую длину пре-мРНК, вплоть до 20 мкм, этот первичный уровень упаковки цепи РНК крайне важен. С другой стороны, РНК, расположенная на поверхности белковой глобулы, остаётся доступной для взаимодействия с различными белковыми факторами, обеспечивающими её созревание в мРНК и транспорт из ядра в цитоплазму.

Иными словами, был открыт новый тип организации нуклеопротеидов, важный, когда надо сократить линейные размеры нуклеиновой кислоты, сохранив её доступность для регуляторных факторов. Неудивительно, что такая же организация была позднее обнаружена другими исследователями и в случае нуклеопротеидов хроматина. Структура построенной по тому же принципу нуклеосомы сокращает линейные размеры ДНК в

6–7 раз, но при этом позволяет сохранять её доступность для белковых факторов, контролирующих транскрипцию и репликацию.

Интересно, что оба термина — наш термин “информомеры” и “информосомы”, предложенный А.С. Спириным, на Западе приняты не были, хотя результаты наших работ намного обогнали зарубежные исследования, получив там подтверждение лишь через несколько лет.

**Открытие и характеристика мобильных генетических элементов в геноме животных (дрозофилы).** Второе направление изучения ядерной пре-мРНК — попытка выяснить, как же устроен ген. Почему синтезируемая на его матрице пре-мРНК намного длиннее, чем кодирующая белок мРНК?

Здесь надо несколько отвлечься. В 70-е годы уже было хорошо известно, что в геноме эукариот значительная часть ДНК приходится на так называемые повторяющиеся последовательности разной длины, или повторы. Почти все гены представлены одной или немногими копиями. По общему мнению, повторы представляли собой некодирующую ДНК. Действительно, один класс повторов состоит из множества коротких последовательностей длиной в несколько нуклеотидов. Однако на них приходится более 10% генома.

Они, концентрируясь в немногочисленных блоках, выполняют структурные функции.

Другой тип повторов — “умеренные повторы”. Они представлены в количестве от десятков до тысяч копий, рассеянных по геному. Умеренные повторы имеют различные размеры, от нескольких сотен до нескольких тысяч пар нуклеотидов. Их функция оставалась неясной.

Я предположил, что умеренные повторы являются регуляторными элементами, с которыми связываются белки, контролирующие транскрипцию. Согласно гипотезе, эти повторы располагались в начальной части гена. Содержащая их зона транскрибировалась и входила в пре-мРНК. Первые опыты по проверке гипотезы дали неоднозначные результаты. Тогда мы решили попытаться изучить структуру генов на модели дрозофилы, лучшем объекте для генетических исследований в то время. Кстати, в 1976 г. появилась технология клонирования генов, разработанная в США. Я обратился к одному из главных её разработчиков, Р. Дэвису, с просьбой прислать нужный для клонирования бактериофаг и вскоре получил его с любезным разрешением передавать его и другим учёным в СССР.

В результате мы в короткий срок создали библиотеку клонов генома дрозофилы. Идея эксперимента была проста — выявить клоны, содержащие последовательности, кодирующие мРНК, и одновременно содержащие умеренные повторы. Далее можно было исследовать их взаимное расположение, а потом и функцию. В работе принял участие мой сотрудник Ю.В. Ильин (академик РАН с 1992 г.) и Н.А. Чуриков (позднее доктор биологических наук), а также сотрудники Института молекулярной генетики АН СССР В.А. Гвоздев (академик РАН с 2006 г.) и Е.В. Анянцев (позднее доктор биологических наук).

Мы выявили серию клонов, ДНК которых гибридизировалась с мРНК и с умеренными повторами ДНК, то есть отвечала поставленным требованиям. ДНК полученных клонов нарезали на фрагменты и гибридизировали с мРНК или с ДНК повторов, пытаясь их разделить. Однако обе зоны совпадали, то есть повторами оказывались сами кодирующие мРНК гены [17, 18]. Этот результат фактически опровергал проверяемую гипотезу.

Вопрос о структуре генов высших эукариот вскоре был решён в работах иностранного лауреата Большой золотой медали имени М.В. Ломоносова РАН 2021 г. Ричарда Робертса (Великобритания), а также Филиппа Шарпа<sup>7</sup> (США). Ими показано, что гены в составе генома разорваны, то есть в ДНК участки, кодирующие бел-

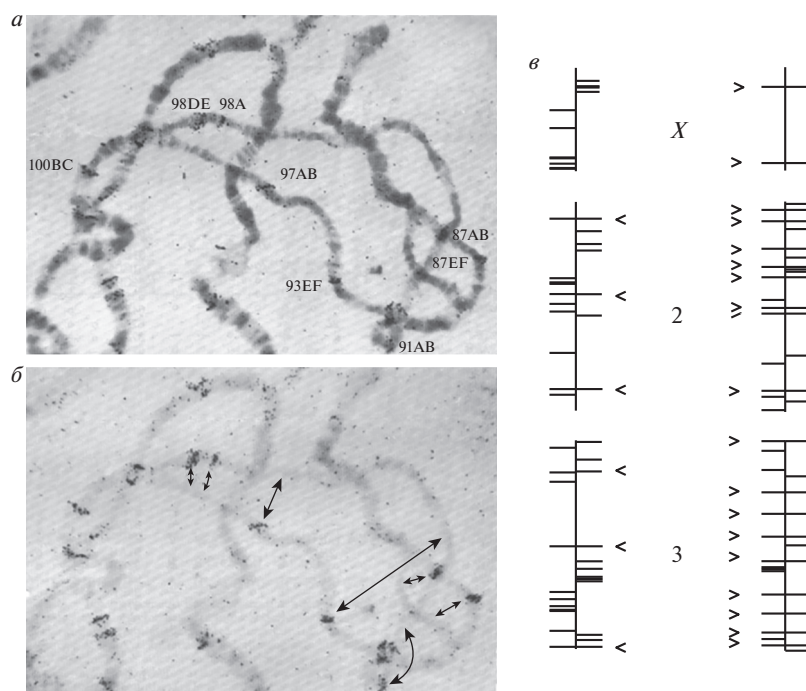
ки, которые затем входят в состав мРНК, чередуются с некодирующими участками. Последние удаляются из пре-мРНК и в мРНК уже не входят. Кодирующие сегменты были названы экзонами, некодирующие — интронами. Таким образом, пре-мРНК включает в себя копии и экзонов, и интронов. Далее интроны вырезаются, а концы экзонов соединяются. Поскольку интроны обычно более протяжённые, то молекулярный вес у пре-мРНК гораздо выше, чем у мРНК. Процесс вырезания интронов обозначается термином “сплайсинг”. Такую структуру гена никто не мог предположить. Она выявилась в результате экспериментов по изучению структуры аденовирусной мРНК. Стало ясно, почему пре-мРНК имеет значительно больший молекулярный вес, чем мРНК.

Несмотря на то, что выполнение нашей программы привело к отказу от проверяемой гипотезы, хорошо продуманные эксперименты способствовали открытиям в смежной области, как это часто случается в науке. Прежде всего большой интерес представлял сам факт, что в геноме животных содержится целый ряд ранее неизвестных повторяющихся генов, которые рассеяны по геному и на которых синтезируется мРНК. Сразу возник вопрос о природе этих генов.

Основной результат был достигнут при изучении локализации ДНК полученных клонов в хромосомах путём её гибридизации с политенными хромосомами дрозофилы [17, 18]. У насекомых в некоторых типах клеток удвоение ДНК не сопровождается делением клетки. В результате хромосомы не расходятся на две, а становятся многонитчатыми, политенными. Число параллельных нитей ДНК в политенной хромосоме достигает нескольких тысяч. Их структура хорошо видна в обычный микроскоп. Они состоят из дисков и междисков, то есть компактных и декомпактизованных участков, которые детально изучены. Отметим здесь, что гомологичные политенные хромосомы дрозофилы сливаются, так что видны такие спаренные хромосомы. Наряду с этим иногда на некоторых участках слияния хромосом не происходит, и на небольшом протяжении гомологичные хромосомы, происходящие от двух родителей, расходятся.

Мы проводили гибридизацию ДНК клонов с политенными хромосомами. Выявилось, что клоны действительно содержат повторы, представленные десятками копий, рассеянных по всему геному. При этом обнаружился очень интересный факт. В тех участках, где гомологичные хромосомы расходились, тоже выявлялись повторы, гибридизирующиеся с ДНК клонов. Однако многие из них имеют разную локализацию в гомологичных хромосомах (рис. 5 а, б). Следовательно, у материнской и отцовской хромосомы одни и те же повторы располагаются в разных местах. Тогда

<sup>7</sup> Р.Д. Робертс и Ф.А. Шарп в 1993 г были удостоены Нобелевской премии по физиологии и медицине “за открытие, независимо друг от друга, прерывистой структуры гена”.



**Рис. 5.** Гибридизация мдг1 с политенными хромосомами дрозофилы

Использовали политенные хромосомы гетерозиготы  $gt^{wa} \times gt^{13z}$ : *a* — окрашенный препарат, *б* — тот же препарат, не окрашенный, стрелками указаны некоторые места, где выявлена различная локализация мдг1 в гомологичных хромосомах в неспаренных участках; *в* — различия в локализации мдг1 у разных особей дрозофилы: слева — две особи, взятые из разных генетических линий дрозофилы, справа — из одной и той же линии. Вертикальные линии — три хромосомы дрозофилы (X, 2-я и 3-я). Горизонтальные отрезки — места мдг1. Указаны места, где локализация мдг1 совпадает у двух особей

была изучена локализация ДНК наших клонов с хромосомами большого числа мух и удалось показать, что у разных особей она варьирует в широких пределах [18, 19]. У мух одной линии различия были менее выражены, а мухи из разных линий различались по большинству положений повторов (рис. 5*в*). Мы сразу предположили, что проклонировали не обычные гены, а мобильные генетические элементы [18].

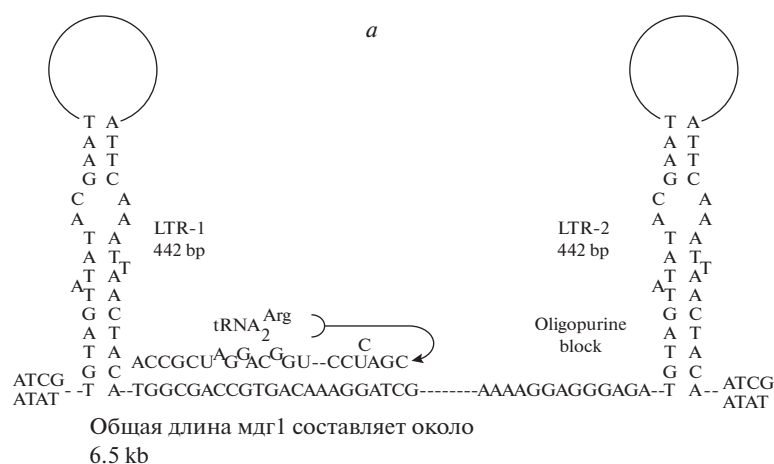
Мобильные элементы, или прыгающие гены, были открыты американским учёным-цитогенетиком Барбарой Мак-Клинтон в кукурузе ещё в 1940-х годах с помощью чисто генетических методов. Работа поначалу не снискала широкого признания и лишь в 1983 г., после получения убедительных результатов молекулярных исследований её автор была удостоена Нобелевской премии. До нашей работы мобильные гены были найдены ещё и у бактерий, где их оказалось немного.

Теперь (1977 г.) подвижные гены были нами впервые обнаружены у животных с помощью молекулярных методов. Что особенно важно, мобильные элементы у дрозофилы, в отличие от бактерий, составляют значительную часть генома. На три первых полученных нами мобильных гена приходилось около 1% всей ДНК. Учитывая же общее содержание умеренных повторов, мож-

но было ожидать, что доля мобильных элементов составляет около 10% генома дрозофилы. Так оно далее, по мере описания разными научными группами новых мобильных элементов, и оказалось. Мы назвали первые обнаруженные элементы мобильными диспергированными генами (сокр. мдг) — мдг1, мдг3 и мдг4.

Далее мы исследовали структурную организацию трёх проклонированных мдг [20]. Их размеры варьировали в пределах 5–10 kb, а каждый из них содержал ряд функционально значимых последовательностей. Во-первых, по краям мдг находились короткие повторы длиной в несколько нуклеотидов. Эти повторы представляли собой дубликацию последовательности того участка генома дрозофилы, куда встроился мдг. Такие дубликации прямо указывают на внедрение в геном нового фрагмента ДНК. Во-вторых, уже в самом мдг, в его начале и на конце, расположены однонаправленные длинные концевые повторы (ДКП) размером от 250 до 600 нуклеотидных пар. В них находятся отрезки, отвечающие за начало транскрипции, промоторы РНК полимеразы II. ДКП также содержат сайты для завершения транскрипции, ее терминацию и полиаденилирование мРНК. Промоторы расположены несколько ближе к началу мдг. В результате при транскрип-





TGTAGTATAT ACGAATATAA TAAACAAATA T AATAACAATA ATAATAATAA  
 TATTAATAAT AATTATAATA TGAATCATAA TAATAAGTCA АСТААТААГТ  
 АААСТТАГГА ССАСССТААТ ТССТТАГГГТ САСССТАГТА ГАТСТТТАГА  
 ТАСАСССТАА ТАСТАААТАТ GCGAATTTCA GATGTACGCC ТТТТАГГГГТ  
 GGACTCGACT CCCATTGGTT ATCGAGTATGAACCTTCATAC АТАСАТАТТГ  
 CAGAATTTC TAGTGTACAGC ACTGGCTGT CACAAGAGAT СТСССТТАГ  
 ACCACAGTAA GATCAGT **TAT** **AAAT** CACGAA TAGATCAGG АТТАТТААСТА  
 CATCAGAAGT AACCA **ААТАА** **А**GTAAAAATG ACCAACTGCG ТТТТГАГАСТ  
 ТТАТТААСТА САТСАААГТ АТТАГААТТС АААТТААСТА СА

**Рис. 6.** Общая структурная организация мдг на примере мдг1 (приведена только одна цепь ДНК, соответствующая основному транскрипту)

*а* — общая организация мдг1, видны дупликация отрезка генома по краям мдг1 (для двух разных копий), нуклеотидная последовательность несовершенного обращённого повтора на концах ДКП (LTR — long terminal repeat), участок гомологии с концом тРНК и олигопуриновый блок; *б* — нуклеотидная последовательность ДКП: выделен жирным шрифтом и подчеркнут промотор РНК-полимеразы II, выделен жирным шрифтом, курсивом и подчеркнут сигнал полиаденилирования (область терминирования транскрипции), подчеркнуты обращённые повторы на концах ДКП

ции синтезируется полная копия мобильного элемента с коротким повтором на концах. Есть ещё ряд характерных последовательностей как в составе ДКП, так и в других участках мдг. Между ДКП находится основная часть мдг длиной порядка 5–6 kb. В ней расположены участки, кодирующие белки (рис. 6).

Особенно важно, что точно такая же структура была обнаружена ранее для интегрированных в геном хозяина копий ретровирусов (к ним относятся, в частности, многие онкогенные вирусы и вирус СПИДа). Геном ретровирусов представлен не ДНК, а РНК. В клетке на матрице РНК синтезируется (при участии фермента обратной транскриптазы) ДНК, которая может встроиться в геном клетки. Затем на её матрице синтезируются как полноразмерная вирусная РНК, так и более короткие мРНК, обеспечивающие синтез белков вируса. Среди них — обратная транскриптаза, необходимая для синтеза ДНК на матрице РНК, а также белки вирусных частиц. Последние связываются с полноразмерной РНК и образуют зрелые вирусы.

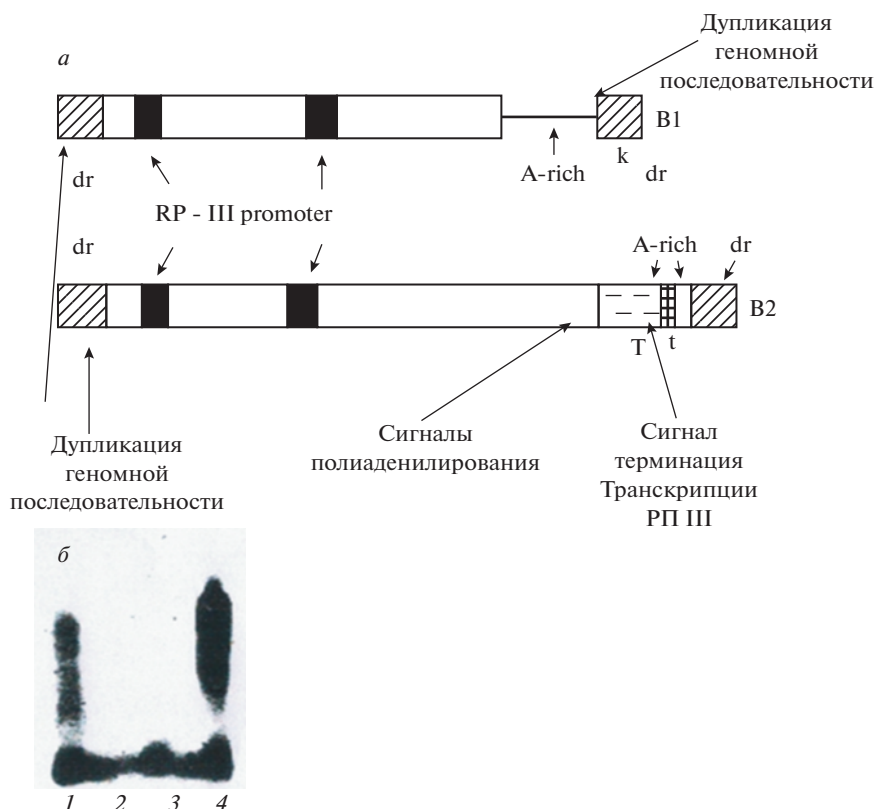
Полное совпадение структурной организации мдг и интегрированных в геном ретровирусов указывало на их генетическое родство, а также на механизм перемещения мдг: синтез полноразмерной РНК, синтез на её матрице ДНК с помо-

щью обратной транскриптазы и внедрение копии ДНК в новый участок генома. ДКП играют важную роль в правильной транскрипции и обратной транскрипции мдг.

Все этапы встраивания мдг на новое место в геноме были однозначно продемонстрированы Ю.В. Ильиным уже без моего участия в его собственной лаборатории. Из клеток дрозофилы ему удалось выделить и охарактеризовать все промежуточные продукты, образующиеся в ходе этого сложного процесса [21]. Подробное описание работ по мдг дрозофилы можно найти в обзорах [22–24].

Скорее всего, мдг в геноме возникли в результате инфицирования ретровирусами. После прекращения образования вирусных частиц внедрившиеся в геном копии ДНК сохранили тем не менее способность к перемещению в геноме. Для этого необходимо, чтобы хотя бы часть мдг продолжала кодировать активную обратную транскриптазу. Гены для синтеза белков вирусных частиц представлены в них дефектными копиями. Поэтому мдг не способны образовывать зрелые вирусы.

После открытия мдг, или мобильных элементов ретровирусного типа, на Западе был выявлен другой тип мобильных элементов, названный LINE. По своей генетической организации они сходны с мдг, но не содержат длинных концевых



**Рис. 7.** Организация B1 и B2 последовательностей и транскрипция B2

*a* — общая организация: заштрихованные блоки — дупликация геномной последовательности, сплошные блоки — промотор РНК-полимеразы III, T — сайты полиаденилирования, t — сайт терминации РНК-полимеразы III, A-rich — область, обогащённая A; *б* — транскрипты, содержащие B2-РНК. Из клеток асцитного рака Эрлиха, инкубированных с  $^{32}\text{P}$ , выделяли цитоплазматическую (1, 2) и ядерную (3, 4) поли(A)+РНК. В части опытов подавляли транскрипцию с участием РНК-полимеразы II (2, 3). После гель-электрофореза отбирали B2-РНК контактной гибридизацией с B2-ДНК. Видно, что в ядре и цитоплазме присутствует  $^{32}\text{P}$  B2-РНК. Однако синтез всей высокомолекулярной РНК зависит от РНК-полимеразы II, тогда как короткая B2-РНК (копия B2 повтора) синтезируется РНК-полимеразой III

повторов. Их перемещение, по-видимому, тоже происходит через обратную транскрипцию. Мдг и LINE имеют, вероятно, общее происхождение.

Итак, была решена загадка природы умеренных повторов в геноме, по крайней мере, протяжённых повторов. Столь широкое распространение мобильных элементов в геноме тоже никто не мог предсказать. Оно обнаружилось при проведении поставленных с другой целью экспериментов.

**Открытие коротких генетических элементов B1 и B2 в геноме млекопитающих (мыши).** Параллельно с детальным изучением мобильных элементов дрозофилы мы с А.П. Рысковым (член-корреспондент РАН с 1994 г.) и Д.А. Крамеровым (позднее доктор биологических наук) начали исследование повторяющихся последовательностей в геноме млекопитающих, в частности, мыши. У млекопитающих существует два типа рассеянных по геному повторов — длинные (5–10 kb) и короткие (100–300 пар оснований). К этому моменту уже стало ясно, что у мыши длинные рассеянные по геному повторы — это, как и у дрозофилы, мобильные элементы. Большинство из них

относилось к типу LINE. Поэтому мы сосредоточились на исследовании коротких повторов, природа которых оставалась неясной. Проклонировали фрагменты ДНК, содержащие короткие повторы, и с помощью гибридизации определили, сколько разных типов повторов содержится в наших клонах. Оказалось, что во всех изученных клонах присутствуют только два типа последовательностей, обозначенных нами как B1 и B2. Число копий B1 и B2-повторов на геном мыши составляло более 200 тыс. Следовательно, на эти короткие повторы приходилось более 2% всей ДНК мыши [24].

Вскоре за рубежом сходная работа была проведена с ДНК человека. Там выявился только один тип коротких повторов, названных Alu-последовательностями, тоже представленными сотнями тысяч на геном. В итоге выяснилось, что геном млекопитающих буквально нафарширован однотипными короткими повторами, неслучайно их стали называть вездесущими.

Чтобы понять природу B1 и B2, мы определили их нуклеотидную последовательность (рис. 7*a*). Оказалось, что они содержат ряд функционально

значимых фрагментов. Так, в них имеются два участка гомологии с промотором для РНК полимеразы III, а также сайт терминирования транскрипции РНК полимеразой III на конце элементов. В составе В2 также присутствует последовательность, необходимая для полиаденилирования РНК. Эти данные указывали на возможность независимой транскрипции В1 и В2. Наконец, по краям геномных копий В1 и В2 обнаружались короткие дубликации геномной ДНК. Как уже отмечалось, подобные дубликации присутствуют по краям инсерций, то есть фрагментов ДНК, внедрившихся в геном. Полученные результаты позволили предположить, что короткие повторы также являются мобильными элементами [25, 26].

Транскрипты, содержащие В1 и В2, представлены двумя типами РНК: короткими и длинными (рис. 7б). При подавлении активности РНК-полимеразы II остаются только короткие транскрипты. Среди них доминирует В2-РНК. Короткие В2-транскрипты гомогенны и соответствуют самим В2-повторам. Они синтезируются с помощью РНК-полимеразы III и затем полиаденилируются. Именно короткие В2-РНК, вероятно, участвуют в синтезе ДНК путём обратной транскрипции и внедрения ДНК копии на новое место в геноме. Естественно, из-за малых размеров короткие В2-РНК не могут кодировать какие-либо белки, но обратная транскриптаза может синтезироваться длинными мдг или LINE.

Длинные транскрипты, содержащие В1 и В2-повторы, весьма гетерогенны. Они синтезируются РНК полимеразой II и входят в основном в состав интронов. Однако часть из них выявляется в концевых экзонах, где они обеспечивают терминирование транскрипции [27, 28].

Наконец, оказалось, что, вопреки распространённому мнению, короткие повторы присутствуют и в геноме дрозофилы: Н.А. Чуриков с соавторами описали такой повтор, названный “суффиксом”, поскольку он часто присутствовал на концах ряда обычных генов. По своим свойствам суффикс напоминал В1 и В2, но был представлен значительно меньшим числом копий [29, 30]. Подробное описание коротких мобильных элементов содержится в обзорах [24, 31, 32].

Возникает вопрос, каково биологическое значение присутствия в геноме животных огромного числа мобильных элементов. Согласно популярной точке зрения, мобильные элементы являются “эгоистическими генами”, которые не выполняют никаких функций в геноме, но поддерживают своё существование и даже размножение за счёт наличия у них соответствующих структур. Поэтому их ещё называют “генетическим мусором”. Вероятно, это положение правильно, но лишь отчасти. Дело в том, что благодаря мобильным элементам резко возрастает изменчивость генома,

что может сильно ускорять процесс эволюции. Например, их встраивание рядом с геном или в сам ген хозяина способно вызывать его активацию или инактивацию, или приводить к изменению структуры гена и его белкового продукта. Как отмечалось выше, В1 и В2-повторы мыши и “суффикс” дрозофилы часто составляют концевой экзон гена. Интересно, что в опухолях мыши сильно повышена транскрипция В1 и В2-повторов, а также элементов LINE. Наконец, протяжённые мобильные элементы у дрозофилы участвуют в построении теломер хромосом.

Подводя итоги, отмечу следующие основные результаты наших многолетних исследований:

- открытие, изоляция и характеристика ядерной информационной РНК в клетках животных, приведшие к концепции высокополимерного предшественника мРНК (пре-мРНК);
- открытие ядерных частиц, содержащих предшественников мРНК, и установление их структуры, оказавшейся новой структурой нуклеопротеидов;
- открытие в геноме животных и характеристика мобильных генетических элементов разного типа, составляющих существенную часть (порядка 10%) генома.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Георгиев Г.П., Мантьева В.Л. Выделение клеточных ядер фенольным методом и их характеристика // Биохимия. 1960. Т. 25 (1). С. 143–150.
2. Георгиев Г.П. Рибонуклеиновая кислота хромосомно-ядрышкового аппарата // Биохимия. 1961. Т. 26 (6). С. 1095–1107.
3. Георгиев Г.П., Мантьева В.Л. О существовании рибонуклеиновой кислоты АУ-типа в хромосомно-ядрышковом аппарате // Вопросы медицинской химии. 1962. № 8. С. 93–94.
4. Jacob F., Monod J. Genetic regulation mechanism in the synthesis of proteins // J. Mol. Biol. 1961. V. 3. P. 318–356.
5. Georgiev G.P., Mantieva V.L. The isolation of DNA-like RNA and ribosomal RNA from the nucleolo-chromosomal apparatus of mammalian cells // Biochim. Biophys. Acta. 1962. V. 61. P. 153–154.
6. Georgiev G.P., Samarina O.P., Lerman M.I., Smirnov M.N. Biosynthesis of messenger and ribosomal ribonucleic acids in the nucleoli-chromosomal apparatus of animal cells // Nature. 1963. V. 200. P. 1201–1294.
7. Georgiev G.P. The nature and biosynthesis of nuclear RNA fractions // Progr. in Nuucleic Acid Res. and Molecular Biology. Acad. Press., 1967. V. 6. P. 259–353.
8. Georgiev G.P. Precursor of mRNA (pre-mRNA) and ribonucleoprotein particles containing pre-mRNA // The Cell Nucleus. Acad. Press, 1974. V. 3. P. 67–109.
9. Scherrer R., Marcaud L., Zajdela F. et al. Patterns of RNA metabolism in a differentiated cell: a rapidly labeled unstable 60S RNA with messenger properties in



- duck erythroblasts // *Proc. Natnl. Acad. Sci. USA*. 1966. V. 56. P. 1571–1578.
10. Warner J., Soeiro R., Birnboim H.C. et al. Identification by zone sedimentation of a heterogeneous fraction separated from ribosomal precursor RNA // *J. Mol. Biol.* 1966. V. 19. P. 349–356.
11. Самарина О.П., Асриян И.С., Георгиев Г.П. Выделение ядерных нуклеопротеидов, содержащих информационную рибонуклеиновую кислоту // Докл. АН СССР. Т. 163. С. 1510–1513.
12. Samarina O.P., Krichevskaya A.A., Georgiev G.P. Nuclear ribonucleoproteins containing messenger RNA // *Nature*. 1966. V. 210. P. 1319–1322.
13. Спиринов А.С., Белицина Н.В., Айтхожин М.А. Информационная рибонуклеиновая кислота в раннем эмбриогенезе // *Ж. общ. биол.* 1964. Т. 24. С. 321–338.
14. Samarina O.P., Lukanidin E.M., Molnar J., Georgiev G.P. Structural organization of nuclear complexes containing DNA-like RNA // *J. Mol. Biol.* 1968. V. 33. P. 251–263.
15. Lukanidin E.M., Zalmanzon E.S., Samarina O.P., Georgiev G.P. Structure and function of informofers // *Nature (New Biol.)* 1972. V. 238. P. 193–198.
16. Georgiev G.P., Samarina O.P. D-RNA containing ribonucleoprotein particles // *Adv. Cell Biol.* 1971. V. 2. P. 47–110.
17. Georgiev G.P., Ilyin Y.V., Ryskov A.P. et al. Isolation of eukaryotic DNA fragments containing structural genes and adjacent sequences // *Science*. 1977. V. 195. P. 394–397.
18. Ilyin Y.V., Tchurikov N.A., Ananiev E.V. et al. Studies on the DNA fragments of mammals and *Drosophila* containing structural genes and adjacent sequences // *Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol.* 1978. V. 42. P. 959–969.
19. Ananiev E.V., Gvozdev V.A., Ilyin Y.V. et al. Reiterated genes with variable location in intercalary heterochromatin regions of *Drosophila melanogaster* polytene chromosomes // *Chromosoma*. 1978. V. 70. P. 1–17.
20. Bayev A.A., Krayev A.S., Lyubomirskaya N.V. et al. The transposable element Mdg3 in *Drosophila melanogaster* is flanked with perfect direct and mismatched inverted repeats // *Nucl. Acids Res.* 1980. V. 8. P. 3263–3273.
21. Arkhipova I.R., Mazo A.M., Cherkasova V.A. et al. The steps of reverse transcription of *Drosophila* mobile genetic elements and U3-R-U5 structure of their LTs // *Cell*. 1986. V. 44. P. 555–563.
22. Georgiev G.P., Ilyin Y.V., Chmeliauskaite V.G. et al. Mobile dispersed genetic elements and other middle repetitive sequences in the genome of *Drosophila* and mouse: transcription and biological significance // *Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol.* 1981. V. 45. P. 641–654.
23. Tchurikov N.A., Ilyin Y.V., Skryabin K.G. et al. General properties of mobile dispersed genetic elements in *Drosophila melanogaster* // *Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol.* 1981. V. 45. P. 641–654.
24. Georgiev G.P., Kramerov D.A., Ryskov A.P. et al. Dispersed repetitive sequences in eukaryotic genome and their possible biological significance // *Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol.* 1983. V. 47. P. 1110–1121.
25. Krayev A.S., Kramerov D.A., Skryabin K.S. et al. The nucleotide sequence of the ubiquitous repetitive DNA sequence B1 complementary to most abundant class of mouse fold-back RNA // *Nucl. Acids Res.* 1980. V. 8. P. 1201–1215.
26. Krayev A.S., Markusheva T.V., Kramerov D.A. et al. Ubiquitous transposon-like repeats B1 and B2 of the mouse genome; B2 sequencing // *Nucl. Acids Res.* 1982. V. 10. P. 7461–7475.
27. Kramerov D.A., Tillib S.V., Ryskov A.P., Georgiev G.P. Nucleotide sequence of small polyadenylated B2 RNA // *Nucl. Acids Res.* 1985. V. 13. P. 6423–6437.
28. Ryskov A.P., Ivanov P.I., Kramerov D.A., Georgiev G.P. Mouse ubiquitous B2 repeat in polysomal and cytoplasmic poly(A)+RNA: unidirectional orientation and 3'-end localization // *Nucl. Acids Res.* 1983. V. 11. P. 6541–6558.
29. Tchurikov N.A., Naumova A.K., Zelentsova E.S., Georgiev G.P. A cloned unique gene of *Drosophila melanogaster* contains a repetitive 3'-end exon whose sequence is present at the 3'-ends of many different mRNAs // *Cell*. 1982. V. 28. P. 365–373.
30. Tchurikov N.A., Ebraldidze A.K., Georgiev G.P. The suffix sequence is involved in processing the 3'-ends of different mRNAs in *Drosophila melanogaster* // *ENBO J.* 1986. V. 9. P. 2341–2347.
31. Ilyin Y.V., Georgiev G.P. The main types of organization of genetic material in eukaryotes // *CRC Critical Reviews in Biochem.* 1982. V. 12. P. 237–287.
32. Georgiev G.P. Mobile genetic elements in animal cells and their biological significance (plenary lecture at the 16th FEBS meeting) // *Eur. J. Biochem.* 1984. V. 145. P. 203–220.

## ВЫСТУПЛЕНИЯ УЧАСТНИКОВ ОБЩЕГО СОБРАНИЯ ЧЛЕНОВ РАН

DOI: 10.31857/S0869587322110159

### АКАДЕМИК РАН А.В. АДРИАНОВ

В рамках деятельности Российской академии наук по восстановлению системы обеспечения территориальной целостности и координации управления научно-технологической сферой на всём пространстве России в 2018 г. было принято решение о создании нескольких представительств РАН в субъектах РФ. Мы создали четыре представительства — в Белгородской, Ульяновской, Самарской областях и Республике Башкортостан. Уральское отделение РАН сформировало представительство в Челябинской области, Сибирское отделение РАН — филиал в Иркутской области.

Представительства взаимодействуют с региональной властью, бизнес-сообществом, научными и образовательными организациями, курируют базовые школы в регионах, поддерживают контакт с национальными академиями наук, участвуют в выполнении государственного задания РАН. Сейчас они активно включились в подготовку к празднованию 300-летия Академии наук. Также осуществляется взаимодействие с научно-образовательными центрами, проводится подготовка фестивалей науки. Напомню, что решение о создании представительства выносится

на общее собрание членов РАН после обращения руководителя субъекта непосредственно к президенту РАН. К сожалению, в нормативных документах заложен очень длительный путь для этого процесса. Для начала необходимо решение общего собрания, далее академия это реализует, потом нужно ещё одно решение о внесении информации о новом представительстве в раздел устава, где перечислены структуры, входящие в состав РАН. Представительство, естественно, не имеет статуса юридического лица.

По трём из перечисленных выше представительств РАН все этапы пройдены успешно. Однако до начала пандемии мы не успели принять решение о фиксировании в уставе Самарского отделения. Им руководит академик Ф.В. Гречников. Я обращаюсь к вам с просьбой завершить этот технический этап. Напомню, что всё обеспечение деятельности представительства берёт на себя субъект РФ. Руководители представительств РАН входят в советы при губернаторах, а в некоторых случаях возглавляют автономные некоммерческие организации по стратегическому развитию данного субъекта, что приносит ощутимую пользу.

### АКАДЕМИК РАН О.А. ДОНЦОВА

От лица секции физико-химической биологии Отделения биологических наук РАН хочу высказаться по поводу выборов профессоров РАН. Наша секция выражает недоумение распределением вакансий. Мы подали больше 30 заявок и выбрали девять наиболее выдающихся молодых людей, которые достойны стать профессорами РАН. Но в итоге нам выделили всего четыре места, и мы никак не смогли убедить руководство академии, что нам нужно больше. Мне кажется, что было бы справедливо, чтобы отделения сами решали, кто из подавших заявку достоин звания профессора РАН. Может быть, какая-то комиссия под руководством академика А.Р. Хохлова тоже могла бы обсуждать эти вопросы. Но нельзя не доверять отделениям.

Следующий вопрос прокомментирую от себя лично. Академия наук должна проявить инициативу по внесению изменений в те федеральные законы, которые осложняют проведение закупок

реактивов и оборудования в нынешней ситуации. Законы надо менять таким образом, чтобы государство доверяло учёным. Кроме того, нужно убрать бесконечное количество проверок по малейшим поводам.

Соглашусь с мнением академика А.М. Сергеева, что, безусловно, необходима экспертная оценка институтов РАН. По-моему, правильно было бы обратиться к практике дореформенной Академии наук и к практикам, которые приняты в международных организациях, например, в Институте Макса Планка, когда раз в пять лет все институты проверяют независимые комиссии. Они оценивают работу подразделений и выносят рекомендации руководящим органам.

Важно удерживать молодёжь в науке, особенно сейчас, когда США объявили о реализации программы по привлечению наиболее талантливых кадров из России и даже облегчают им процесс получения виз. Академия наук должна разработать

специальную программу, которая способствовала бы притоку перспективных молодых людей в научные коллективы и вузы России. В этой связи я хочу обратить внимание на необходимость срочного повышения зарплат научных сотрудников и пре-

подавателей. Размер их сегодняшних зарплат даже неловко озвучивать. Как молодые люди должны планировать свою жизнь, покупать жильё? Только за счёт грантов обеспечивать жизнь научных работников практически невозможно.

#### АКАДЕМИК РАН А.Г. ЗАБРОДСКИЙ

Позволю себе обратить ваше внимание на ряд проблем, связанных с издательской деятельностью РАН с позиции главного редактора “Журнала технической физики”, председателя совета главных редакторов журналов Отделения физических наук РАН, члена Научно-издательского совета РАН и члена президиума РАН.

Российская академия наук издаёт примерно 140 лучших российских журналов. Большая часть из них переводится на английский язык компанией “Pleiades Publishing”, зарегистрированной на Британских Виргинских островах, и распространяется в мире компанией “Springer”. 14 марта 2022 г. на сайте “Pleiades Publishing” появилась важная информация: компания приостанавливает действие лицензионных соглашений с российскими учреждениями (РАН, институты, университеты), которые находятся под государственным управлением, но продолжает выпускать *свои* англоязычные журналы, работая с физическими лицами — главными редакторами, редакциями и авторами. Заметим, ранее собственных англоязычных журналов у неё в работе не было — только российские, переводимые на английский.

Напомню, что, согласно договорам учреждений, все академические журналы имеют как базовую оригинальную русскоязычную, так и переводную англоязычную версии. Антироссийские санкции — только предлог для захвата “Pleiades Publishing” англоязычных версий и превращения их в свои собственные журналы, что заняло несколько лет. В 2019–2020 гг. она зарегистрировала в патентном ведомстве США права на англоязычные названия (товарные знаки) 200 переводимых ею российских журналов. Среди них — около 100 академических. Был переформатирован ежегодно подписываемый главными редакторами договор авторского заказа, который определяет их взаимодействие с “Pleiades Publishing”. Цель новаций — обеспечить выпуск *своего* англоязычного журнала, отличного от оригинальной русскоязычной версии.

На то, чтобы сломить непокорных главных редакторов, ушло около полутора лет. Сопrotивление до сих пор оказывает лишь Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН (ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН) в лице дирекции и пяти главных редакторов его журналов. Институт оспаривает пиратские действия “Pleiades Publishing” в патентном ведомстве США, и ход рассмот-

рения обращений позволяет нам надеяться на успех. Наши главные редакторы отказались подписывать кабальные договоры и работают так же, как и до 2019 г. Мы не отступим от зафиксированного в учредительных договорах статуса наших журналов — это российские журналы, переводимые на английский язык. В ответ “Pleiades Publishing” с 2019 г. лишила нас зарплаты, а это примерно 500 тыс. долл. в год на пять журналов. Положение журналов ухудшилось, но с помощью института мы справляемся. В 2022 г. был нанесён очередной удар: всё, что публикует “Pleiades Publishing”, отныне не имеет отношения к русскоязычным выпускам. Например, в первом номере “Журнала технической физики” 26 статей, у них — всего шесть. Причём эти статьи надёрганы из неопубликованных ими выпусков прошлого года.

Дирекция ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН была поставлена перед необходимостью срочно организовать выпуск англоязычных версий своих журналов и защитить товарные знаки на территории России. По поводу дополнительного финансирования мы обратились в Минобрнауки России, а за содействием в защите товарных знаков — в Академию наук. Общее собрание Отделения физических наук РАН 31 мая 2022 г. поддержало инициативу института касательно самостоятельного издания англоязычных версий и регистрации товарных знаков с последующей передачей лицензий Академии наук. В 2017 г. институт был наделён функцией издателя русскоязычных версий, что помогает нам сопротивляться. В других журналах ситуация менее драматичная. Опрос главных редакторов журналов Отделения физических наук РАН показал, что кризис взаимоотношений с “Pleiades Publishing” носит общий характер и усугубляется её последними действиями.

Пока РАН официально никак не отреагировала на заявление “Pleiades Publishing” от 14 марта, а должна была бы высказать свою позицию: сохранятся ли наши журналы как *русские переводные*? Или нас устраивает владеть лишь их половинками в виде русскоязычных версий, в то время как хозяином независимых от них переводных журналов станет “Pleiades Publishing”? На самом деле ответ нетривиальный. Не все главные редакторы сейчас в состоянии сами организовать выпуск и русской, и английской версий. Если академия, я надеюсь, оставит за собой издание обеих версий, то надо как можно скорее решать вопрос с финансированием. Также нужна сроч-

ная защита в Роспатенте товарных знаков на территории России. Прошу внести этот пункт в проект постановления общего собрания.

**Реплика академика РАН А.М. Сергеева:** Мы много дискутируем эту тему в последние месяцы. Чтобы самостоятельно переводить, издавать, хранить на серверах и публиковать журналы, нужны деньги. На протяжении двух лет мы направляли многочисленные обращения по поводу финансирования в Правительство РФ. Мы не понимаем, почему вопрос не решается. Хорошо, что главные редакторы напрямую написали обращение к Председателю Правительства РФ. Однако замечу, что многие главные редакторы подписали договор авторского заказа с “Pleiades Publishing” на

работу в кабальных условиях. Почему же они в таком случае подписали и договор, и письмо?

**А.Г. Забродский:** Мы сами их спровоцировали, поскольку не была сформулирована общая позиция РАН.

**А.М. Сергеев:** Я прошу выступить кого-то из присутствующих здесь главных редакторов, подписавших условия “Pleiades Publishing”, с просьбой объяснить свою позицию. Большинство журналов, которые работают с этой компанией, согласились подписать предложенный документ. Получается, что люди, за которых мы голосуем на заседаниях президиума РАН, которым доверяем, согласны с тем, чтобы наши журналы так портили за рубежом. И только потом они спрашивают мнение Академии наук. Вот, в чём проблема.

#### ЧЛЕН-КОРРЕСПОНДЕНТ РАН А.И. СМЕРНОВ

Я главный редактор “Журнала экспериментальной и теоретической физики” с начала 2022 г. Я действительно подписал оба документа — договор с “Pleiades Publishing” и обращение в Правительство РФ. В договоре авторского заказа с “Pleiades Publishing” я согласился на 2023 г. формировать русскоязычную версию и отдать компании права на её издание на английском языке. В нашем договоре авторского заказа применена формулировка, позволяющая нам не допускать различия содержания русскоязычной и англоязычной версий. Этот вариант договора немного отличается от типового, предложенного “Pleiades Publishing”. Если бы я отказался от договора авторского заказа, то англоязычное издание “Журнала экспериментальной и теоретической физики”, который всегда выходил на двух языках, было бы прекращено. Обо всём этом мы информировали Научно-издательский совет РАН и академика А.Р. Хохлова и согласовывали действия с ним. Мы действовали с одобрения и по рекомендации НИСО, который присылал письма, рекомендуя главным редакторам подписать договоры авторского заказа с “Pleiades Publishing”. Пользуясь случаем, мы вновь обращаемся в Академию наук и НИСО, чтобы нормализовать ситуацию, чтобы издание англоязычных версий наших журналов было каким-то образом обеспечено РАН, а не волей “Pleiades Publishing”. Вот ответ на Ваш вопрос.

**Реплика академика РАН А.М. Сергеева:** Спасибо большое. Я правильно понимаю, что это позиция большинства главных редакторов, подписавших соглашение с “Pleiades Publishing”?

**Александр Смирнов:** Не могу сказать, что это позиция большинства, потому что те изменения в договоре авторского заказа, которые отличают наш договор от типового, предложенного “Pleiades Publishing”, были мучительно пробиты путём многократных переговоров с компанией. Мы

действовали от имени трёх журналов, издаваемых Институтом физических проблем им. П.Л. Капицы РАН. Но мы подвергаемся непрерывному давлению со стороны “Pleiades Publishing” — компания добивается права самостоятельно издавать английскую версию. Мы в свою очередь просим Академию наук поддержать и каким-то образом обеспечить издание английских версий именно как переводных версий русскоязычных журналов с их международной регистрацией в системе DOI и международных базах цитирования типа “Web of Science”.

**А.М. Сергеев:** Коллеги, видите, в чём заключается проблема? “Pleiades Publishing” — американская компания, которая работает по законам рынка. И этот рынок сейчас давит на наши журналы. “Pleiades Publishing” обратилась в патентное ведомство США, чтобы зарегистрировать на себя названия русскоязычных журналов, переводимых на английский язык. Если это состоится, журналы вообще перестанут быть российскими. Я разделяю обеспокоенность академика А.Г. Забродского касательно несоответствия английской и русской версий. Разве мы можем с этим смириться? Я знаю, что “Pleiades Publishing” хочет наполнять выпуски статьями иностранных авторов, которые не имеют отношения к исходному содержанию номеров. Нужно убедить Правительство РФ выделить нам финансирование — приблизительно 10 млн руб. на один журнал в год. Тогда мы вообще забудем про “Pleiades Publishing”. Мы бы сами качественно переводили и публиковали одновременно обе версии, сделали бы открытый доступ к научным материалам, повысили видимость и цитируемость журналов. Призываю главных редакторов обратиться напрямую к Правительству РФ. Предстоит ещё решение проблем с регистрацией товарных знаков в Роспатенте, потому что сейчас нам в этом отказано.

Нужно разбираться с юридическими вопросами. Нам надо изо всех сил избавляться от зависимости от иностранных компаний и самим занимать-

ся нашими журналами, а не отдавать права на издание американской фирме. Редакционная комиссия, наверное, предложит какое-то решение.

#### АКАДЕМИК РАН Б.С. КАШИН

Председатель профильного комитета Государственной думы С.В. Кабышев, приветствуя академию, высказал интересную, хотя и небесспорную мысль. РАН, по его словам, должна сформулировать скоординированную позицию по научно-технической политике в нашей стране. Но для этого нужна серьёзная дискуссия, в том числе на общем собрании.

Надо называть вещи своими именами: пока научно-техническую политику определяют А.А. Фурсенко и М.В. Ковальчук, маразм в организационной и кадровой сфере применительно к науке будет продолжаться. Ещё в 2004 г., предлагая проект стратегии в области науки и инноваций, Фурсенко предлагал оставить к 2008 г. 100 или 200 ведущих научных центров и организаций. А вот совсем недавно, 8 апреля, подводя итоги встречи представителей правительства с учёными, он сказал о финансировании фундаментальной науки (цитирую): “Нам придётся очень жёстко резать. Заказчик сейчас — не наука, а экономика и социальная сфера”. И это говорится в ситуации, когда зарубежные страны немало делают для того, чтобы ведущие российские учёные и научная молодёжь уезжали из нашей страны! От формулировки позиции по этой проблеме мы не уйдём.

Консолидированная позиция требуется и по поводу идеи, очевидной для советского периода развития науки. Суть её в том, что в оценке нашей науки мы должны опираться на собственные силы. Власть, начиная с указа Путина 2012 г., где, видимо, с подачи А.В. Дворковича возникла ориентация на пресловутый Web of Science, делала упор на оценку со стороны Запада, на научную диаспору. И хотя нам сейчас, как говорится, несчастье помогло, но продолжают манёвры с целью сохранить порядок, в соответствии с которым важнейшие решения принимаются без прохождения научных экспертиз. Чтобы позиция учёных учитывалась, необходимо существенно поднять авторитет Академии наук.

К сожалению, по моему личному мнению, руководству академии за пять лет не удалось поднять её авторитет. Почему? Я вижу три причины. Во-первых, президиум РАН не всегда опирался на точку зрения большинства отделений академии. Я как руководитель математического экспертного совета это чувствую, мы об этом говорили. Во-вторых, не всегда занимали принципиальную позицию при рассмотрении предложений Минобрнауки и Правительства РФ. В частности, по поводу пресловутой публикационной актив-

ности. В-третьих, пренебрегали нормами научной демократии, что для академии крайне опасно.

Хочу вспомнить недавнюю историю с поправкой в устав, которая нанесла ущерб нашей организации. С нарушениями устава, минуя уставную комиссию, без возможности общего обсуждения провели голосование. И надо сказать спасибо правительству, которое справедливо поставило академию на место.

К сожалению, элементы произвола наблюдаются и в региональных отделениях. Академик В.Н. Пармон в своём выступлении не упомянул об истории с письмом руководства Сибирского отделения РАН в Минобрнауки о том, что три института математического профиля следует передать в университет. Мнение коллективов не учитывалось. И хорошо, что протест этот процесс приостановил. Вот такие методы принятия решений... А сейчас дестабилизирована обстановка в ключевом для российской математики Институте математики им. С.Л. Соболева СО РАН, о чём тоже не упомянуто. Кто за это отвечает, непонятно.

Ещё одна тема, она здесь уже прозвучала. Ключевой актив, оставшийся у академии, — журналы. Пять лет назад руководство академии приняло их в стабильном финансовом положении. Но что сегодня? Напомню нашу дискуссию. Я говорил, что Шусторович, руководитель “Pleiades”, — жулик. Академик А.М. Сергеев возражал мне: “Да он капиталист нормальный”. Происходящее сегодня — бандитизм! Прямая обязанность руководства академии: оценить обстановку как критическую и начать действовать. Академик А.Р. Хохлов, отвечающий за издательскую деятельность, недавно дал интервью, но в нём нет ощущения остроты вопроса. И в проекте решения нашего собрания об этой проблеме не говорится.

Я клоню к тому, что предстоящие выборы должны дать серьёзный импульс для развития нашей организации, предшествовать им должен серьёзный анализ положения дел в Российской академии наук.

**Реплика А.М. Сергеева:** Коллеги, я очень прошу всех членов Российской академии наук воздержаться от оскорбления власти. Фраза, с которой Борис Сергеевич начал своё выступление, — это оскорбление власти. Я с удивлением услышал бурные аплодисменты — что, действительно общее собрание поддерживает такой тон разговора с властью?

В сентябре будет избираться президент Российской академии наук, и есть возможность проголосовать так, как считают те, кто не склонен налаживать диалог с властью. С властью нужно работать, уважаемые коллеги, на основе консенсуса. До неё нужно доносить нашу позицию, а не вступать в конфликт. В том числе и в резонансных обращениях через средства массовой инфор-

мации, наносящих сильнейший урон престижу Российской академии наук.

Считая выступление Бориса Сереевича очень интересным, острым, категорически не разделяю позицию фронды. В 2013 г. она обошлась нам чуть ли не потерей всей Академии наук. Где тогда была наша мудрость?

#### РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОФСОЮЗА РАБОТНИКОВ РАН М.Ю. МИТРОФАНОВ

Профсоюз работников РАН всегда воспринимал то, во многом искусственное, разделение в 2013 г. как досадную помеху, но не как препятствие для взаимодействия с Российской академией наук. Это общественная организация, интегрированная в академическое сообщество и состоящая прежде всего из работников академических институтов. Мы считаем, что наступило время признать важность науки. Сейчас существует своего рода заказ на научную деятельность. Но надо понимать, что спрос этот не экстренный, не временный для преодоления неких сложностей и давления — должна быть долгосрочная стратегия. Со временем закончатся и санкции, и боевые действия, и любые конфликты, а наука будет всегда. Мы выступаем за сохранение Россией своей независимости и благополучия граждан. Хочу отметить, что мы всегда получали поддержку от Академии наук. Большинство проблем работников академических институтов связано с недостаточным финансированием. Мы благодарны академии за помощь в этом вопросе. Важнейшая

функция РАН — формирование рекомендаций по уровню финансирования и экспертная оценка. От этого зависят оплата труда коллективов научных организаций, решение проблемы привлечения молодёжи, закрепление кадров на местах, обучение и подготовка кадров высшей квалификации. Именно на этом мы будем акцентировать внимание.

Другой важный вопрос касается разработки новой системы оценки деятельности научных организаций. Роль Академии наук в экспертной оценке должна возрасти. Однако хотелось бы видеть и преемственность прежней системы во избежание её обновления с нуля, нужен некий переходный период.

Профсоюз также уделяет огромное внимание поддержке молодёжи. Важно, чтобы развивались молодёжные движения, организовывались советы молодых учёных, которые, по нашему мнению, должны стать объектом внимания РАН. Я надеюсь на продолжение нашего сотрудничества во всех сферах.

#### ВИЦЕ-ПРЕЗИДЕНТ ВСЕМИРНОЙ ФЕДЕРАЦИИ НАУЧНЫХ РАБОТНИКОВ В.Ф. ВДОВИН

Всемирная федерация научных работников была создана в 1946 г. В текущей сложной ситуации, когда россиян исключают из всевозможных обществ и организаций, мы с некоторым трепетом ожидали 23-й Генеральной ассамблеи Всемирной федерации научных работников, которая состоялась в середине мая в Марракеше (Марокко). Тем не менее мероприятие прошло благополучно, строго говоря, это наш пророссийский ресурс в мире. В результате дебатов и выборов меня утвердили на пост вице-президента на новый срок. Кроме того, наши представители избраны в финансовый (академик Б.С. Кашин) и исполнительный (африканист Е.В. Харитонова) комитеты. Конечно, были и голоса против нас, но большинство не поддержало эту политику. Были даже попытки включить в итоговую резолюцию некоторые пункты, под которыми мы не могли бы подписаться. Но их всё же исключили. Сотрудничество продолжается, и я очень надеюсь, что оно станет одним из немногих мостиков, которые сейчас сохраняются между российским и между-

народным научным сообществом. Поэтому прошу поддержать наше участие в этой организации.

Хочу обратить внимание на ещё один острый вопрос. Приказом № 439 Минобрнауки России от 5 мая 2022 г. закреплено сотрудничество 12 вузов Донбасса с российскими вузами с целью поддержки первых. О вузах позаботились, но совершенно забыли о научном секторе. Вы понимаете, что ситуация там сейчас критическая, и наши коллеги-учёные испытывают не только гуманитарные проблемы. Поразительно, что они вообще продолжают работать! Сейчас в Донецке проходит отчётная научная сессия Донецкого физико-технического института им. А.А. Галкина. Мы стараемся им как-то помочь и поддерживаем с ними связь. Напомню, в Донецке было шесть учреждений НАН Украины (институтов) и Ботанический сад. Я прошу разработать приказ, аналогичный приказу № 439, который обеспечит поддержку наших коллег в академическом секторе науки Донбасса.



## АКАДЕМИК РАН С.С. ГОНЧАРОВ

Хочу обратить внимание на проблему издания научной литературы. Во-первых, в последнее время некоторые члены РАН активно предлагают прекратить издание научной литературы на русском языке и полностью перейти на английский. Однако надо помнить, что научный язык — неотъемлемая часть русского языка. И он перестанет развиваться, если мы от него откажемся. Поэтому прошу поддержать издание научных журналов и монографий на русском языке.

Во-вторых, в проекте постановления общего собрания говорится только об издании журналов РАН. Но есть журналы, которые издаются в Сибирском и других отделениях, журналы институтов РАН. Предлагаю включить их в перечень изданий, требующих поддержки. Они имеют высокий рейтинг в международных системах цитирования.

Третья проблема связана с оценкой деятельности институтов РАН. Академия наук в настоящее время занимается согласованием системы оце-

нок. Хотелось бы, чтобы в этой системе академия играла ведущую экспертную роль, а не поддерживала автоматически оценку Web of Science, которая фактически создана политическим концерном Thomson Reuters с разработанной им же системой оценок. Оценивать деятельность институтов должны эксперты.

Академия наук должна играть экспертную роль в ранжировании отечественных научных журналов и их учёте. Кроме того, следует обратиться к Министерству науки и высшего образования РФ касательно издания научных журналов, которое всегда было одним из приоритетных направлений деятельности научных учреждений. Теперь этот пункт вообще не включён в госзадание, хотя в отчёт по нему входит издание научных статей в журналах. Академические институты занимаются отбором работ, их рецензированием, формированием журналов, и это надо поддерживать и финансировать.

## АКАДЕМИК РАН В.А. ТУТЕЛЬЯН

Нам нужно обратить внимание на серьёзную проблему, которая стоит перед Россией, и отразить это в проекте постановления общего собрания. Президиум РАН должен создать программу научного обеспечения и сопровождения разработок технологий здоровьесбережения и повышения качества жизни детского и взрослого населения Донецкой и Луганской Народных Республик, включая беженцев, которые пострадали в течение последних лет вследствие военной операции. Мы

договорились с отделениями медицинских и сельскохозяйственных наук РАН и уже создали ряд специализированных продуктов, которые могут быть выпущены незамедлительно. Мы наладили контакт с индустриальными партнёрами в рамках консорциума “Здоровьесбережение, питание и демография” под руководством президента РАН А.М. Сергеева. Важно, чтобы и другие отделения к нам присоединились.

## АКАДЕМИК РАН Р.И. НИГМАТУЛИН

Я счёл необходимым выступить в связи с комментариями Александра Михайловича Сергеева к выступлению Бориса Сергеевича Кашина. На мой взгляд, эти комментарии чрезвычайно важны.

Конечно, мы, научные работники, всегда очень критичны. И мы обязаны быть критичными. Это естественно. Но одной из задач Российской академии наук является сохранение влияния на все слои общества, в том числе и на руководство страны, на власть и тех деятелей, которые её сейчас олицетворяют. В связи с этим, я полагаю, главный для нас вопрос не “кто виноват?”, а “что делать?”. Именно на нём мы должны сосредоточить своё внимание. Если же мы акцентируем внимание на вопросе “кто виноват?”, допуская неуважительные, даже оскорбительные высказывания по отношению к людям, которые реализуют нынешнюю власть, мы тем самым со-

здадим себе серьёзнейшие дополнительные проблемы. В том числе и для руководителя академии, который вынужден регулярно с ними общаться. Это чрезвычайно важно. И особенно важно в настоящее время.

Я должен поддержать дух заседания президиума РАН, состоявшегося в марте 2022 г. в связи с начавшейся экономической войной и очень серьёзными проблемами в нашей стране. Мы должны быть исключительно конструктивными. Считаю необходимым это подчеркнуть особо, поскольку в некоторых своих статьях я критически был настроен, вы это знаете. Но никогда не допускал и считаю невозможным допускать оскорбительные высказывания, поэтому поддерживаю призыв А.М. Сергеева ко всем нам: быть аккуратными в формулировках.

## ЧЛЕН-КОРРЕСПОНДЕНТ РАН П.В. КРЕСТОВ

Я бы хотел вернуться к вопросам издательской деятельности. В нынешних условиях она важна и для академии в целом, и для всех учёных, работающих в России. Ситуацию с журналами мы знаем. С моей точки зрения, сильным может быть только тот научный журнал, который опирается на мощное экспертное сообщество. В России такового есть, но мировое экспертное сообщество в ряде направлений может быть на порядок мощнее. Поэтому один из главных способов улучшения качества российских журналов — расширение корпуса экспертов. Для решения этой задачи необходимо перевести приём рукописей на лингва франка. Это означает, что, если высококвалифицированный рецензент работает в Индии или Китае, именно ему следует предложить оценить рукопись, причём на том языке, на котором он сможет её прочитать. Это первое.

Второе. Академия наук разработала замечательную систему рецензирования и оценки научных тем. Желательно понять, есть ли возможность создать аналогичную систему для редакционного ведения рукописей в журналах. Если такая система заработает, в значительной степени решится другая проблема российских журналов — неприемлемо долгое рассмотрение рукописей.

Третье предложение — переход крупных российских журналов на систему грантов. У нас сейчас есть система RSCI. Но финансовой поддержки требуют журналы, издаваемые не только РАН, но и отдельными научными учреждениями. До сих пор многие из них издают журналы либо за

счёт собственных средств, либо вообще на общественных началах, опираясь на энтузиазм сотрудников. Введение системы грантов на издание научного журнала, которая, допустим, может опираться на экспертизу Российской академии наук, имело бы важное значение для развития российских журналов.

**Реплика А.М. Сергеева:** Согласен с вами, Павел Витальевич, но проблема ещё и в том, что качество русскоязычных журналов упало, а ведь оно зависит только от нас с вами. Отсюда призыв ко всем главным редакторам: нам надо активнее работать. Кто-то из коллег заявляет, что нам вообще нужно прекратить публиковать статьи на русском языке. Это удивляет.

**П.В. Крестов:** Журналы могут переводиться, одновременно имея русскоязычную версию. А вот экспертизу статей должно проводить широкое экспертное сообщество, в том числе и учёные, не владеющие русским языком.

**А.М. Сергеев:** Но для нас важно сохранить русский научный язык. Не понимаю тех, кто говорит: “Ни Франция, ни Япония, ни ещё какая-то страна не сохранили свой научный язык, и нам не удастся”. Тогда давайте поднимем руки вверх и скажем: “Все статьи пишем сразу на английском”. Между тем наши коллеги из ближнего зарубежья просят нас продолжать публикацию статей на русском языке. Откажемся от этого — вообще потеряем всех друзей.

## АКАДЕМИК РАН О.И. ЛАВРИК

Я решила выступить в связи с конструктивными предложениями О.А. Донцовой, руководителя секции физико-химической биологии. Все они нуждаются в серьёзном рассмотрении, но некоторые из важнейших я хотела бы развить, в частности, касающиеся базовой заработной платы научных сотрудников.

В процедуре оформления документов на получение некоторых международных грантов предусмотрено указание базовой заработной платы руководителя работ и занятых в них сотрудников. Подчёркиваю, зарплаты именно базовой. При рассмотрении этих процедурных нюансов меня охватывал стыд перед европейскими коллегами, потому что, читая представленные документы, они не понимали, почему у наших научных сотрудников такая низкая базовая зарплата. Понимаю, что это сложный вопрос, но его нужно решать.

Старший научный сотрудник Института цитологии и генетики СО РАН кандидат биологических наук А.С. Проскурина при вручении ей Пре-

мии Президента РФ в области науки и инноваций для молодых учёных за 2020 г. поднимала этот вопрос перед В.В. Путиным. В результате последовали проверки, разбирательства, но положение дел не изменилось: базовые зарплаты сибирских учёных остались на прежнем уровне. Они устанавливались исходя из региональных, но такой подход абсолютно ошибочен, потому что за один и тот же объём работы учёные в Сибири получают меньше своих коллег в других регионах. В результате многие молодые талантливые исследователи уезжают либо в Москву, либо за рубеж. Ситуация становится всё более острой.

Но вопрос не ограничивается стабильной базовой заработной платой. Молодые учёные стремятся к профессиональному и карьерному росту в науке, что абсолютно естественно, но в наших условиях он очень сложен. Передовая наука не делается в отсутствие качественного оборудования, многочисленных реактивов. А у нас существуют большие сложности с их приобретением и доставкой, с ценами на научное оборудование.

В 2021 г. в Новосибирск приезжал М.В. Мишустин. Мы, женщины-учёные, встречались с ним накануне 8 марта и обсуждали волнующие нас проблемы. Я и доктор физико-математических наук Е.Г. Багрянская, директор Новосибирского института органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН, рассказали главе правительства о проблеме с ценами и доставкой научного оборудования, упомянув и таможенные препятствия. Затем последовало наше обращение в Министерство науки и высшего образования РФ, в котором речь шла о важности решения тех же вопросов, но до сего дня никаких сдвигов в лучшую сторону ни с приобретением реактивов, ни с закупкой научного оборудования не произошло.

Страна в сложной ситуации и в силу обстоятельств вынуждена переориентироваться на Восток. Мы будем заказывать научное оборудование в других странах, но механизм его получения остаётся прежним, и в этом смысле для нас ничего не меняется. Для того чтобы молодые учёные не уезжали из страны, чтобы учёные молодого и старшего поколения могли делать науку мирового уровня, проблему — заказа реактивов, их доставки, таможенных препятствий и безумных цен на оборудование — нужно решать.

**Реплика А.М. Сергеева:** Если не ошибаюсь, в 2018 г. на заседании Совета при Президенте Рос-

сийской Федерации по науке и образованию, проходившем в Доме учёных в Новосибирске, О.А. Донцова ставила перед В.В. Путиным вопрос относительно сложности приобретения реактивов. Отклик был позитивный, мы надеялись, что ситуация изменится. Но всё осталось по-прежнему. Все обращения направлены, обещания даны, но давайте обратимся ещё раз. Без реактивов работать невозможно, их отсутствие — важная причина отъезда учёных за рубеж. Должно последовать государственное решение, а в необходимости срочного его принятия мы пока не смогли убедить высшее руководство страны. К кому бы я ни обращался, все соглашались: “Да, конечно, вопиющая проблема”. Тем не менее, она не решается.

**Реплика О.А. Донцовой:** Государственная дума на законодательном уровне должна отменить действие ФЗ-44 и ФЗ-223 в отношении науки. Предлагаю от нашего общего собрания обратиться с этой законодательной инициативой. После моего обращения к В.В. Путину в 2018 г., о котором Вы, Александр Михайлович, упомянули, в Минпромторге РФ состоялось заседание, на котором обсуждались эти вопросы, но дело так и не сдвинулось с мёртвой точки. А сейчас ситуация с реактивами и оборудованием для нас, учёных, складывается абсолютно тупиковая.

# ОБ ОСНОВНЫХ РЕЗУЛЬТАТАХ РАБОТЫ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК В 2021 ГОДУ И О ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ ЕЁ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

## ПОСТАНОВЛЕНИЕ ОБЩЕГО СОБРАНИЯ ЧЛЕНОВ РАН

DOI: 10.31857/S0869587322110093

Обсудив доклады президента РАН академика РАН А.М. Сергеева “О приоритетных направлениях деятельности РАН по реализации государственной научно-технической политики в Российской Федерации и о важнейших научных достижениях, полученных российскими учёными в 2021 году” и исполняющего обязанности главного учёного секретаря президиума РАН академика РАН Д.В. Бисикало “О работе президиума РАН за отчётный период”, председателей региональных отделений РАН о работе региональных отделений РАН в 2021 г., общее собрание членов РАН отмечает, что деятельность академии в отчётном периоде осуществлялась в соответствии с Федеральным законом от 27 сентября 2013 г. № 253-ФЗ “О Российской академии наук, реорганизации государственных академий наук и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации” (далее — Федеральный закон № 253-ФЗ), уставом РАН и была нацелена на реализацию стратегических направлений развития страны, определённых в посланиях Президента Российской Федерации В.В. Путина 2018, 2019, 2020 и 2021 гг., указов Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 “О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года” и от 21 июля 2020 г. № 474 “О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года”, а также на развитие науки в Российской Федерации, повышение потенциала, эффективности и результативности научных исследований, в том числе, начиная с февраля 2022 г., с учётом условий масштабных санкций Запада в отношении России.

Работа президиума РАН в отчётный период была сосредоточена на реализации возложенных на академию функций и задач, формировании предложений по научным исследованиям и работам по приоритетным направлениям экономики страны.

Проведены два общих собрания членов РАН (апрель и декабрь 2021 г.) и две научные сессии: “Вклад академической науки в развитие косми-

ческой отрасли”, “Роль науки в преодолении пандемий и посткризисном развитии общества”.

Президиум РАН провёл запланированные заседания по приоритетным научным направлениям: квантовые технологии, физические, астрономические и космические исследования, персонализированная медицина, климатические изменения, социогуманитарные проблемы и ряд других тем с участием представителей органов законодательной и исполнительной власти, субъектов Российской Федерации, выработаны конкретные предложения по решению обсуждаемых вопросов.

После усиления санкционного давления в 2022 г. президиум РАН проанализировал ряд первоочередных мер по укреплению обороноспособности страны, позволяющих частично решить вопросы импортозамещения, а в перспективе привести к технологической независимости Российской Федерации, и направил Президенту Российской Федерации и в Правительство Российской Федерации предложения, включающие корректировку государственного задания для академического сектора науки и приоритизацию задач, оценку результатов выполнения государственных заданий академических организаций, базирующуюся на полноценной экспертизе, использование перечня ведущих российских журналов RSCI для оценки публикационной активности организаций, осуществляющих научные исследования, внесение корректив в Федеральный закон № 253-ФЗ. Руководству страны был представлен уточнённый перечень приоритетных направлений для обеспечения импортонезависимости российской экономики, обозначена необходимость назначения технических руководителей с учётом позиции профильных министерств, госкорпораций и организаций реального сектора экономики, а по предложениям РАН — научных руководителей выбранных приоритетных направлений.

Президиумом РАН организованы заседания по вопросам импортозамещения, преодоления импортозависимости в критических областях экономики страны: медицинская техника, химическая промышленность, микроэлектроника, биотехноло-

**Таблица 1.** Рекомендации по бюджетному финансированию фундаментальной науки на 2023 г.

	Данные 390-ФЗ	Рекомендации РАН
ВВП*, млрд руб.	141 881.0	—
Доля финансирования фундаментальных исследований в ВВП, %	0.18	0.27
Фундаментальные исследования (код 01 10), всего, млрд руб.	252.08	383.08**
в том числе по Программе ФНИ 2021–2030***, млрд руб.	220.96	335.79**

\*ВВП указан в соответствии с прогнозной оценкой, приведённой в Федеральном законе от 6 декабря 2021 г. № 390-ФЗ “О федеральном бюджете на 2022 год и на плановый период 2023 и 2024 годов”.

\*\* Расчёты проведены с учётом прогнозной оценки ВВП, приведённой в Федеральном законе от 6 декабря 2021 г. № 390-ФЗ “О федеральном бюджете на 2022 год и на плановый период 2023 и 2024 годов”.

\*\*\* В соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 декабря 2020 г. № 3684-р.

гии, лазерные и оптические технологии и станкостроение. Соответствующие предложения также представлены в Правительство Российской Федерации и профильные министерства.

Подготовлены рекомендации об объёме и видах бюджетных ассигнований, предусматриваемых в федеральном бюджете на 2023 г. на финансовое обеспечение фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований, проводимых научными организациями и образовательными организациями высшего образования, и о направлениях их расходования.

Сложившаяся ситуация и возникшие риски, обусловленные обострением отношений со странами-лидерами научно-технологического развития, свидетельствуют о необходимости самообеспечения отечественного производства высокотехнологичными решениями и научными разработками.

С учётом прогнозируемого объёма валового внутреннего продукта РАН разработаны следующие рекомендации по бюджетному финансированию фундаментальной науки на 2023 г. (табл. 1).

В отчётном периоде велась работа по выполнению поручений Президента Российской Федерации и Правительства Российской Федерации.

Члены РАН широко представлены в советах и комиссиях, сформированных при Президенте Российской Федерации, Федеральном собрании Российской Федерации, Государственном Совете Российской Федерации, Правительстве Российской Федерации, Совете Безопасности Российской Федерации и других органах государственной власти, активно участвуют в работе Комиссии по научно-технологическому развитию Российской Федерации.

Совместно с Комитетом Совета Федерации по науке, образованию и культуре Академия наук явилась инициатором организации и проведения парламентских слушаний на тему “Научный кадровый потенциал страны: состояние, тенденции развития и инструменты роста”.

20 мая 2022 г. в рамках расширенного заседания Комитета Государственной думы Федерального собрания Российской Федерации по науке и высшему образованию с участием депутатов, представляющих все фракции Государственной думы, представителей Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Счётной палаты Российской Федерации, РАН, Российской академии образования, Российской академии архитектуры и строительных наук и экспертов президент РАН академик РАН А.М. Сергеев представил информацию о реализации научно-технической политики в Российской Федерации и о важнейших научных достижениях, полученных российскими учёными, а также предложения по изменению статуса и полномочий РАН, определению ключевых приоритетов фундаментальной и прикладной науки на ближайшую перспективу для обеспечения импортонезависимости России.

Следует отметить плодотворное взаимодействие президиума РАН и Совета Безопасности Российской Федерации в сфере стратегического планирования и прогнозирования социально-экономического развития и обеспечения национальной безопасности страны.

РАН, являясь координатором Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021–2030 гг.), вела работу по выделению приоритетных научных задач и осуществляла взаимосвязь действий исполнителей и участников Программы, научно-методическое и информационно-аналитическое обеспечение её реализации, а также организационно-техническое и методическое сопровождение работы Координационного совета Программы. Координационным советом Программы выделены направления развития науки, использование результатов которых поможет в решении важнейших задач, в том числе по импортозамещению.

Предложенная РАН новая модель управления и координации Программы — от выбора приори-

тетного направления до реализации научной темы — обеспечила системный сбор данных через Единую государственную информационную систему учёта научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения (ЕГИСУ НИОКТР), формирование необходимых статистических отчётов и их интерактивное представление, позволила максимально оперативно скорректировать и утвердить детализированный план фундаментальных и поисковых научных исследований в Российской Федерации на 2023 г. и на плановый период 2024 и 2025 гг., сформированный с учётом сложившейся ситуации, требующей концентрации финансовых и кадровых ресурсов на приоритетных научных направлениях, важных для создания отечественных технологий в условиях санкций. Это даёт возможность перераспределения средств на приоритетные темы внутри существующего бюджета, начиная с 2022 г.

В ходе реализации экспертных функций в 2021 г. Академия взаимодействовала с 38 федеральными органами исполнительной власти — главными распорядителями бюджетных средств на науку и 5 организациями, функции и полномочия которых осуществляет Правительство Российской Федерации.

В 2021 г. РАН провела экспертизу более 18 тыс. объектов, по которым было подготовлено более 36 тыс. экспертных заключений, выполненных экспертами РАН. За первые четыре месяца 2022 г. проведено ещё 18 тыс. экспертиз.

В ежеквартальном режиме продолжалась активная работа по наращиванию корпуса экспертов РАН. По состоянию на 30 апреля 2022 г. в корпус экспертов РАН включены 4800 ведущих учёных страны, представляющих научные организации, образовательные организации высшего образования, государственные академии наук, государственные корпорации.

Запущена информационно-аналитическая система научно-методического руководства и экспертной деятельности РАН (ИАС РАН), проведена интеграция с Единой государственной информационной системой учёта научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения. ИАС РАН обеспечивает автоматизацию и аналитическую поддержку экспертной деятельности РАН и входящих в её структуру региональных отделений РАН.

При создании ИАС РАН впервые в управлении российской наукой были применены интеграционные подходы к сбору, анализу и представлению данных с использованием современной цифровой инфраструктуры обмена научно-технической информацией между государственными информационными системами.

По поручению Правительства Российской Федерации от 23 марта 2022 г. № ДЧ-П8-4506 для планирования научных исследований на 2023 финансовый год и плановый период 2024—2025 гг. организована совместная работа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, РАН, Министерства финансов Российской Федерации и Центра информационных технологий и систем органов исполнительной власти (ФГАНУ ЦИТиС) по сбору проектов научных тем в едином цифровом контуре посредством интеграции ЕГИСУ НИОКТР, государственной интегрированной информационной системы управления общественными финансами “Электронный бюджет” и ИАС РАН; при этом РАН обеспечивает экспертную оценку планируемых научных исследований и даёт заключения на проекты научных тем в режиме этого единого контура взаимодействия систем. Впервые на практике реализовано обеспечение цифровой поддержки главных распорядителей бюджетных средств на научные исследования, а также научных организаций и вузов России в части реализации механизма финансирования и планирования научных исследований с учётом оценки достоверности и качества научных исследований, проведённой РАН. Перспектива развития указанных выше действующих цифровых инструментов может найти своё воплощение при формировании сервиса государственного управления сферой науки домена “Наука” платформы “ГосТех”.

В целях развития отечественного научно-технического потенциала продолжалась работа по заключению и реализации соглашений о сотрудничестве РАН с органами исполнительной власти Российской Федерации, субъектами Российской Федерации, организациями. За отчётный период подписаны 36 соглашений.

Ключевое значение в осуществлении основных функций РАН имеют научные, координационные советы, комитеты и комиссии. В целях оптимизации системы советов, состоящих при президиуме РАН, повышения их роли в решении задач научного и экспертного обеспечения достижений стратегических целей развития страны президиумом РАН был утверждён обновлённый перечень советов. В настоящее время при президиуме РАН функционирует 41 совет, включая 33 научно-консультативных, координационных и экспертных органов РАН, работа которых направлена на выполнение функций академии как высшей экспертной организации страны, и 5 организационных советов. Ещё 3 совета ведут работу по закрытым тематикам.

Являясь авторитетными экспертными площадками, советы, комитеты и комиссии РАН проводили работу, направленную на координацию исследований и экспертное научное обеспе-



чение в разных областях экономики страны, обеспечение поддержки принятия решений, формирование предложений и рекомендаций для органов государственной власти, научных организаций и образовательных организаций высшего образования Российской Федерации, иных заинтересованных организаций; представляли результаты своей деятельности на заседаниях президиума РАН. Продолжилась работа по актуализации составов и положений советов, комитетов и комиссий, осуществлялся мониторинг их деятельности.

Важнейшим инструментом реализации региональной политики академии стал созданный 9 февраля 2022 г. Совет по региональной политике РАН (председатель — академик РАН А.М. Сергеев), в состав которого вошли руководители профильных комитетов Совета Федерации и Государственной думы Федерального собрания Российской Федерации, представители федеральных органов исполнительной власти и российских регионов. 14 февраля 2022 г. в г. Санкт-Петербурге состоялось первое расширенное заседание совета с участием академической и научной общественности г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области, на котором были рассмотрены актуальные вопросы развития региональной инфраструктуры РАН и представлены наработки по созданию индекса научной активности регионов. На втором заседании совета 28 апреля 2022 г. в г. Уфе с участием руководства Республики Башкортостан и научной общественности региона обсуждены проблемы евразийской экономической интеграции, роль институтов в реализации региональной политики РАН, опыт взаимодействия промышленных предприятий с научным сообществом и другие вопросы.

Российская академия наук является учредителем (или соучредителем) 170 научных журналов. В печатном и электронном виде в 2021 г. изданы 1042 номера 139 научных журналов РАН, 41 монография, сборники и иные издания, в которых опубликованы результаты научных исследований, проводимых российскими учёными. В течение отчётного периода велась активная работа по повышению качества академических научных журналов, их престижа и востребованности отечественными и зарубежными учёными.

Члены РАН активно участвовали в организации мероприятий, направленных на популяризацию и пропаганду научных знаний, достижений науки и техники. Проведён конкурс на присуждение премии РАН за лучшие работы по популяризации науки 2021 года.

В соответствии с Планом основных мероприятий по проведению в Российской Федерации в 2021 г. Года науки и технологий, утверждённым распоряжением Правительства Российской Фе-

дерации от 13 марта 2021 г. № 605-р, академия в сотрудничестве с Российским обществом “Знание” выступила 16 декабря 2021 г. на площадке РАН ответственным исполнителем проведения Российского научно-технического конгресса “Направления национального научно-технологического прорыва 2030”. В работе конгресса приняли участие руководители федеральных органов власти, с докладами выступили руководители и представители крупнейших российских корпораций и бизнес-сообщества (Государственная корпорация по космической деятельности “Роскосмос”, Государственная корпорация по атомной энергии “Росатом”, ОАО “РЖД”, АО “Объединённая судостроительная корпорация”, ПАО “ЛУКОЙЛ”, АО “Группа Синара”, группы компаний “РУС АГРО”, АО “Генериум” и др.).

Президиум РАН провёл большую научно-организационную работу по подготовке и организации выборов новых членов РАН 30 мая — 2 июня 2022 г. и проведению самих выборов в отделениях РАН и на общем собрании членов РАН.

С декабря 2021 г. по май 2022 г. были организованы выборы профессоров РАН. Почётные звания “Профессор РАН” присвоены 112 молодым учёным.

Выдвинутые к избранию (избранные) в 2022 г. иностранные члены РАН представляют 24 страны мира, включая КНР, США, ФРГ, Великобританию, Сербию, Италию, Австралию, Швейцарию, Канаду, государства ЕАЭС. Это является свидетельством того, что Россия была, есть и будет частью мирового научного пространства — вне зависимости от той или иной политической конъюнктуры, а РАН — важнейшим институтом российской научной дипломатии.

В рамках международного научного и научно-технического сотрудничества проведены мероприятия по укреплению международных связей, подписаны международные документы и подготовлены аналитические отчёты по международной деятельности.

В отчётном периоде РАН во взаимодействии с органами государственной власти Российской Федерации, органами государственной власти субъектов Российской Федерации и организациями осуществляла реализацию Плана основных мероприятий по подготовке и проведению празднования 300-летия Российской академии наук от 11 ноября 2020 г. № 10514п-П8. Организационным комитетом по подготовке и проведению празднования 300-летия Российской академии наук утверждён юбилейный логотип “300 лет Российской академии наук”, который используется при проведении научных, образовательных, культурно-просветительских, информационных и иных мероприятий под эгидой 300-летия РАН. Научные журналы РАН и монографии, а также

издания организаций, подведомственных Министерству науки и высшего образования Российской Федерации, в период 2022–2024 гг. будут маркироваться юбилейным логотипом, размещённым на обложке. Ведётся работа по подготовке подарочно-коллекционного издания “300 лет Российской академии наук”.

В преддверии 300-летия РАН достижения отечественных учёных были представлены на площадках Петербургского международного экономического форума, Восточного экономического форума, Конгресса молодых учёных в Парке науки и искусства “Сириус”, российских и региональных фестивалей науки, конференций, выставок, мероприятий по популяризации науки. В здании президиума РАН (г. Москва, Ленинский проспект, д. 32а) 7 апреля 2022 г. состоялось официальное открытие мультимедийной экспозиции, посвящённой 300-летию Российской академии наук.

Президиум РАН выполнил основные плановые показатели, установленные государственным заданием, последовательно работал над выполнением задач, определённых Федеральным законом № 253-ФЗ.

Президиум РАН отмечает, что новые условия, связанные с изменениями, происходящими в мировой экономике и международном разделении труда, требуют серьёзной модернизации системы управления российской наукой. Для обеспечения устойчивого развития страны актуальной представляется разработка единой государственной научно-технической политики, целью которой должно стать создание научно-технологического комплекса, ориентированного на вхождение России в число стран — глобальных экономических лидеров, который обеспечивал бы высокие темпы социально-экономического развития, рост качества жизни, конкурентоспособность, суверенитет и национальную безопасность России. Разработка новой государственной научно-технической политики должна быть поручена РАН, которая объединяет в своих рядах ведущих учёных и специалистов по всему спектру проблем.

Формирование государственных заданий научных организаций предлагается осуществлять в соответствии с первостепенными для страны приоритетами. РАН готова взять на себя расширение функционала по определению важных для страны приоритетных научных направлений, а также тех научных организаций, которые наиболее подготовлены для работы в этих направлениях. Для этого академия должна получить от Правительства Российской Федерации необходимые полномочия.

Для обеспечения формирования, запуска и функционирования проектов полного инновационного цикла РАН считает целесообразным на-

значить главных научных руководителей и технических руководителей (генеральных конструкторов) выбранных приоритетных направлений с учётом предложений РАН и профильных министерств, госкорпораций, организаций реального сектора экономики, наделив их необходимыми полномочиями и установив между ними отношения высокой взаимной ответственности. Это позволит обеспечить со стороны РАН экспертное сопровождение всей инновационной деятельности, начиная от анализа приоритетов до совместной реализации всех этапов инновационного цикла.

Учитывая, что в настоящее время при ряде научных организаций, подведомственных Министерству науки и высшего образования Российской Федерации, работают инжиниринговые центры и опытные производства, сохранились компетенции по созданию прототипов устройств и технологий, необходимо разработать механизмы, позволяющие научным организациям использовать свои мощности для мелкосерийного производства в тесной кооперации с промышленностью. Это крайне важно, так как в последние десятилетия резко сократилась отечественная сеть учреждений отраслевой науки.

Для объединения усилий в целях практической реализации фундаментальных знаний и их коммерциализации в критически важных областях требуется межведомственная координация федеральных органов исполнительной власти и РАН, координация документов стратегического планирования по срокам, исполнителям, задачам и ресурсам, внесение изменений в законодательство для реализации комплексных научно-технических программ и проектов, которые являются основным инструментом реализации Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, утверждённой Указом Президента РФ от 1 декабря 2016 г. № 642 “О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации”.

В условиях санкционного давления особую значимость приобретают вопросы развития приборной базы научных организаций, включая обеспечение бесперебойной работы имеющегося высокотехнологичного оборудования, а также быстрый трансфер технологий из фундаментальной науки в реальный сектор экономики.

РАН считает целесообразным расширить линейку инструментов поддержки за счёт средств федерального бюджета мероприятий, направленных на обновление приборной базы научных организаций, которые выполняют фундаментальные и поисковые научные исследования. Особое внимание следует уделить созданию и развитию уникальных научных приборов и установок, которые предназначены для коллективного пользования.

В современной ситуации санкционных ограничений необходимо организовать своевременное обеспечение российских учёных реактивами и расходными материалами для проведения лабораторных исследований, поддержать международный книгообмен, по возможности снизить бюрократическую зарегулированность в этих сферах.

В условиях, когда доступ российских учёных, университетов и научных организаций к зарубежным базам научных журналов и научно-технической информации ограничен, возрастает актуальность поддержки отечественных научных изданий. Обозначилась необходимость разработки и реализации программы развития и международного продвижения ведущих российских научных журналов, в том числе финансирования подготовки и издания в России полнотекстовых качественных англоязычных версий ведущих журналов, учреждённых РАН, региональными отделениями РАН и обеспечение фундаментальных научных и поисковых научных исследований, проводимых научными организациями и образовательными организациями высшего образования, а также защиты товарных знаков ведущих российских научных журналов.

Важно не только сохранить, но и активизировать участие наших учёных в международных организациях, таких, например, как ЮНЕСКО и МАГАТЭ. Необходимо найти пути укрепления связей с учёными из стран, которые не поддерживали санкции против России, и способы минимизации оттока научных кадров за рубеж.

Учитывая высокий престиж РАН за рубежом, многолетние связи с учёными всего мира, необходимо закрепить за РАН роль научного координатора в организации международного научно-технического сотрудничества. Академия должна во взаимодействии с профильными ведомствами разработать для руководства страны соответствующие предложения. Нужно разработать комплекс мер, реализуемых на уровне правительства страны, по поддержке молодёжи.

Особого внимания требует реализация ранее подготовленных РАН предложений по совершенствованию положений Федерального закона № 253-ФЗ в части изменения организационно-правового статуса РАН, наделения её полномочиями учредителя научных организаций, возвращения академии функционала проведения научных исследований.

Общее собрание членов РАН ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Одобрить деятельность президиума РАН в 2021 году. Утвердить доклад о работе президиума РАН за отчётный период.

2. Утвердить и представить Президенту Российской Федерации и в Правительство Российской Федерации доклад “О реализации государ-

ственной научно-технической политики в Российской Федерации и о важнейших научных достижениях, полученных российскими учёными в 2021 году”.

3. Принять и представить в Правительство Российской Федерации рекомендации об объёме и видах бюджетных ассигнований, предусматриваемых в федеральном бюджете на 2023 г. на финансовое обеспечение фундаментальных научных и поисковых научных исследований, проводимых научными организациями и образовательными организациями высшего образования, и о направлениях их расходования.

4. Обратиться в Министерство науки и высшего образования Российской Федерации с предложениями:

4.1. Активизировать разработку новой системы оценки научных организаций с участием профсоюза работников РАН.

4.2. Восстановить систему регулярных выездных комплексных проверок (не реже одного раза в пять лет) научных организаций, подведомственных Министерству науки и высшего образования Российской Федерации, с обязательным привлечением к проверкам ведущих учёных.

5. Поручить президиуму РАН:

5.1. Расширить представительство членов РАН в советах и комиссиях, сформированных при Президенте Российской Федерации, Федеральном собрании Российской Федерации, Государственном Совете Российской Федерации, Правительстве Российской Федерации, Совете Безопасности Российской Федерации и других органах государственной власти в целях экспертного научного сопровождения их деятельности. Обратиться в соответствующие органы государственной власти, межведомственные советы, комиссии и рабочие группы, деятельность которых касается вопросов научно-технической политики, с инициативой включения в их состав представителей РАН.

5.2. Продолжить практику заключения и реализации соглашений о сотрудничестве, акцентируя внимание на создании условий для обеспечения технологической независимости страны на основе существующих мощностей и отечественных научных разработок.

5.3. Активизировать работу научных советов РАН по вопросам определения мер и создания условий для импортозамещения по критически важным для развития страны направлениям, а в перспективе — для обеспечения технологической независимости Российской Федерации.

5.4. Принять меры по актуализации системы академических комитетов и комиссий, включая национальные комитеты международных научных организаций, с учётом сложившейся между-

народной обстановки. Одобрить и поддержать участие представителей РАН во Всемирной организации научных работников. Предложить научным организациям, работающим под научно-методическим руководством РАН, по возможности установить взаимодействие с научными учреждениями и вузами Донецкой и Луганской Народных Республик. Проработать вопрос о создании Комиссии РАН по оказанию поддержки научным организациям Донецкой и Луганской Народных Республик.

5.5. На расширенном заседании президиума РАН при участии главных редакторов ведущих научных журналов РАН утвердить проект программы развития и международного продвижения ведущих российских научных журналов, нацеленной на расширение их присутствия в глобальных системах научно-технической информации, библиотеках ведущих университетов и научных центров мира, международных индексах научного цитирования, а также на создание и поддержку платформы открытого доступа к публикациям ведущих отечественных научных журналов, включая их полнотекстовые англоязычные версии. Обратиться в Правительство Российской Федерации с обоснованной аргументацией плана действий и необходимых бюджетных ассигнований для реализации этого проекта и защиты товарных знаков ведущих российских научных журналов.

5.6. Подготовить для представления в Правительство Российской Федерации предложения об актуализации Концепции международного научно-технического сотрудничества Российской Федерации, одобренной решением Правительства

Российской Федерации от 8 февраля 2019 г. № ТГ-П8-952, с учётом новых реалий.

5.7. Продолжить работу по внедрению в РАН системы межведомственного электронного документооборота и обновлённого портала РАН.

5.8. Продолжить реализацию Плана основных мероприятий по подготовке и празднованию 300-летия Российской академии наук.

5.9. Продолжить работу по исполнению поручений Президента Российской Федерации, включая создание Санкт-Петербургского научного центра РАН в статусе юридического лица с передачей имущественного комплекса (г. Санкт-Петербург, Университетская набережная, д. 5) из ведения Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в ведение РАН.

5.10. Разработать дорожную карту по участию РАН в организации и проведении Десятилетия науки и технологий Российской Федерации, включая привлечение талантливой молодёжи в сферу исследований и разработок, содействие вовлечению исследователей и разработчиков в решение важнейших задач развития общества и страны, повышение доступности информации о достижениях и перспективах российской науки для граждан Российской Федерации.

5.11. Активизировать работу по продвижению предложений по совершенствованию положений Федерального закона № 253-ФЗ в части изменения организационно-правового статуса РАН.

*Президент РАН академик РАН А.М. Сергеев*

*И.о. главного учёного секретаря президиума РАН академик РАН Д.В. Бисикало*