

№5

04.04.2023 – 02.05.2023

РАН, СО РАН, СИБИРЬ

Дайджест прессы

Предлагаемый вашему вниманию дайджест содержит публикации по проблемам науки, образования, природных ресурсов, экологии и экономики Сибири и России в целом.

Для подготовки дайджеста ежедневно проводится мониторинг отечественных и зарубежных СМИ, информационных агентств, специализированных сайтов.

Замечания и предложения просим отправлять по адресу: 630090, г. Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, 6. Отделение ГПНТБ СО РАН, эл. почта: branch@gpntbsib.ru. Контактные телефоны: +7 383 373-40-18, +7 383 373-24-59. Сайт: <http://prometeus.nsc.ru/>.

Государственная публичная
научно-техническая библиотека
Сибирского отделения РАН

Календарь

памятных дат СО РАН



	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
январь	МАЙ 2023													
февраль	В мае	•	1998 г.	Университет Тохoku (Япония) открыл первый зарубежный офис в Академгородке г. Новосибирска										
март	1 мая	•	105 лет	со дня рождения академика АН СССР Будкера Герша Ицковича (01.05.1918 - 04.06.1977)										
апрель	7 мая	•	60 лет (1963)	члену-корреспонденту РАН Коптюгу Игорю Валентиновичу										
май	10 мая	•	1958 г.	состоялся первый Пленум Советского районного комитета ВЛКСМ										
июнь	15 мая	•	1958 г.	начало свою работу первое Общее собрание Сибирского отделения АН										
июль		•	2018 г.	упразднение Федерального агентства научных организаций (ФАНО России)										
август	16 мая	•	1958 г.	утвержден первый состав Президиума Сибирского отделения АН СССР										
сентябрь	17 мая	•	1958 г.	состоялось первое заседание Президиума Сибирского отделения АН СССР										
октябрь	18 мая	•		Международный день музеев										
ноябрь	22 мая	•		Международный день биологического разнообразия										
декабрь		•	1978 г.	визит президента Мексиканских Соединенных Штатов Хосе Лопеса Портильо в новосибирский Академгородок										
	23 мая	•	90 лет	со дня рождения академика РАН Цветкова Юрия Дмитриевича (23.05.1933 – 07.07.2018)										
	24 мая	•		День славянской письменности и культуры										
		•	70 лет (1953)	члену-корреспонденту РАН Шуныкову Михаилу Васильевичу										
	25 мая	•		День филолога										
	26 мая	•	105 лет	со дня рождения академика РАН Седова Константина Рафаиловича (26.05.1918 – 19.07.1999)										
	27 мая	•		Всероссийский день библиотек										
	28 мая	•		День химика										
	30 мая	•	115 лет	со дня рождения академика АН СССР Соболева Владимира Степановича (17(30).05.1908 - 01.09.1982)										

ОГЛАВЛЕНИЕ НОМЕРА

ОГЛАВЛЕНИЕ НОМЕРА.....	3
I. НАУКА • ОБЩИЕ ВОПРОСЫ	15
Курбатов А. Заседание Совета по науке и образованию: что будет с наукой в ближайшие годы — на официальном сайте президента России был представлен перечень поручений по итогам заседания Совета по науке и образованию (<i>InScience.News</i> , 24.04.2023).....	15
Отрадно Р. Путин поручил оптимизировать экспертные советы в госкорпорациях и органах власти (<i>Российская газета</i> , 22.04.2023).....	17
Михаил Мишустин раздал поручения по укреплению технологического суверенитета — Председатель Правительства Михаил Мишустин утвердил перечень поручений по итогам стратегической сессии «Укрепление технологического суверенитета» (<i>Поиск</i> , 24.04.2023).....	17
Андрей Белоусов: Россия входит в новый этап технологического развития — Первый заместитель Председателя Правительства Андрей Белоусов выступил на заседании Совета по вопросам интеллектуальной собственности (<i>Официальный интернет-портал Правительства Российской Федерации</i> , 24.04.2023).....	18
Президент РАН Геннадий Красников: Только наука может обеспечить технологический суверенитет страны — Юрий Медведев беседует с академиком Геннадием Красниковым (<i>Российская газета</i> , 25.04.2023)	20
Президент РАН Геннадий Красников: Есть своя микроэлектроника - значит, есть суверенная страна — беседу вел Александр Емельяненко (<i>Российская газета</i> , 21.04.2023) ...	25
«РАН активно участвует в формировании критической инфраструктуры» — Президент академии наук Геннадий Красников — о повышении роли ученых в обществе, развитии микроэлектроники и восстании машин. Беседу вела Мария Недюк (<i>Известия</i> , 30.04.2023).....	28
Президент РАН Геннадий Красников: Еще два академика в ряду Героев труда - это знак в пользу науки — с Геннадием Яковлевичем Красниковым беседует Александр Емельяненко (<i>Российская газета</i> , 02.04.2023)	31
Российская академия наук усиливает свою экспертную функцию — это требует корректировки нормативной правовой базы (<i>Поиск</i> , 11.04.2023)	33
Л. Гумерова: Мы подготовим предложения по формированию системы научно-технической экспертизы — сенатор провела совещание о нормативно-правовом регулировании в этой сфере (<i>Совет Федерации</i> , 06.04.2023).....	34
«Беспристрастно» и «по-человечески»: какой должна быть научная экспертиза в России — Своим видением поделился Сергей Микушев, проректор по научной работе СПбГУ. Беседовала Анна Солдатенко (<i>InScience.News</i> , 08.09.2023)	35
«Самый правильный компьютер — человеческий мозг» — Президент НИЦ «Курчатовский институт» Михаил Ковальчук — о новом технологическом укладе, мегаустановках и защите от глобальных угроз. Беседу вели Мария Недюк и Алексей Лазуренко (<i>Известия</i> , 12.04.2023)	38
Яркое выступление академика Роберта Нигматулина на совместном заседании Президиума РАН и Курчатовского института 25 апреля 2023 г. (<i>Телеграм-канал "Фронт российской науки с Веденеевой"</i> научного обозревателя МК Натальи Веденеевой, 02.05.2023)	45

Веденеева Н. Президент Курчатовского института впервые раскрыл, кто принимал решение о реформе РАН — Михаил Ковальчук назвал цели «собираательства» институтов в новый «атомный проект» (<i>Московский Комсомолец</i> , 21.04.2023).....	46
Музафаров А. Академию наук приговорили к «демократическим» процедурам — РАН нужно вспомнить старое шахматное правило: система бьет эмперику, даже если система не самая лучшая (<i>Независимая газета</i> , 11.04.2023)	49
Петрова В., Сапожков О. Мысль с ограничением по высоте полета — власти вынуждены снизить амбиции в области технологического развития РФ (<i>Коммерсантъ</i> , 10.04.2023).....	54
Ваганов А. Импортзамещение – это не состояние, это процесс — достижение технологического суверенитета в России исторически было связано с оборонной тематикой (<i>Независимая газета</i> , 25.04.2026).....	56
Ячменникова П. Науку измерили новым рейтингом — «Единая Россия» посчитала, в каких регионах лучше всего поддерживают молодых ученых (<i>Коммерсантъ</i> , 13.04.2023).....	64
Мишустин заявил, что новый закон о науке позволит увеличить поддержку молодых ученых — принятие нового закона о науке и научно-технической политике позволит серьезно увеличить поддержку молодых ученых, заявил премьер-министр РФ (<i>ТАСС</i> , 12.04.2023).....	66
Волчкова Н. Знаки доверия. Авторитет РАН и ее профессорского корпуса идет в рост (<i>Поиск</i> , 06.04.2023)	66
Волчкова Н. Стирая грани. Профессора РАН крепят научное взаимодействие — важные открытия часто делаются именно на стыке наук, а решение крупных задач и глобальных проблем невозможно без объединения усилий представителей многих исследовательских сфер (<i>Поиск</i> , 15.04.2023)	68
Опубликован Указ о внесении изменений в состав Совета при Президенте Российской Федерации по науке и образованию (<i>Координационный совет по делам молодежи в научной и образовательной сферах при Совете при Президенте РФ по науке и образованию</i> , 13.04.2023) ..	70
Абанькова А. Российский научный фонд: итоги 2022 года — репортаж с пресс-конференции гендиректора РНФ Александра Хлунова (<i>InScience.News</i> , 13.04.2023)	70
Карташева В. В Минобрнауки определили требования к журналам для публикации научных статей (<i>Парламентская газета</i> , 19.04.2023).....	74
Ректор ТГУ Эдуард Галажинский назначен заместителем председателя ВАК (<i>Томский государственный университет</i> , 27.04.2023)	75
Дежина И. Эффекты заморозки. К чему ведет приостановка устоявшихся научных связей — Светлана Беляева обсуждает вопросы международного научного сотрудничества с профессором НИУ ВШЭ Ириной Дежиной (<i>Поиск</i> , 29.04.2023).....	76
Дмитрий Чернышенко: В этом году к участию в премии «За верность науке» приглашены популяризаторы российской науки из Китая, Вьетнама, Кубы и других стран (<i>Официальный интернет-портал Правительства РФ</i> , 18.04.2023).....	78
Мамонова Е. Ученые России и Китая развивают диалог — Россия и Китай намерены углублять связи по восьми стратегическим направлениям, включая финансовое, промышленно-технологическое и транспортно-логистическое (<i>Российская газета</i> , 19.04.2023).....	80
Образование, наука и гранты: Минобрнауки России намерено расширить сотрудничество с Индией (<i>Министерство науки и высшего образования РФ</i> , 20.04.2023).....	81

Список лучших учёных-материаловедов опубликован на Research.com — в списке 28 российских ученых (<i>Поиск</i> , 25.04.2023).....	83
Ильин В. Вперёдсмотрящий. Академик Гурий Марчук умел видеть перспективы (<i>Поиск</i> , 29.04.2023).....	83
• ФИЗИКА. МАТЕМАТИКА. КОСМОС	87
Стрекопытов В. Россия достраивает свой большой коллайдер. Что ее ждет после запуска (<i>РИА Новости</i> , 14.04.2023).....	87
«Ни в коем случае нельзя задвигать фундаментальные исследования» — ученые из девяти научных и образовательных организаций объединили усилия для развития российской нейтринной программы (<i>Коммерсантъ</i> , 05.04.2023).....	89
Медведев Ю. Он закрыл таблицу Менделеева. Временно? "РГ" пообщалась с легендарным академиком Юрием Оганесяном в преддверии его 90-летия (<i>Российская газета</i> , 04.04.2023)	92
Медведев Ю. Российский физик предсказал существование второго бозона Хиггса (<i>Российская газета</i> , 22.04.2023)	96
Веденеева Н. Эксперты рассказали, как российская космонавтика начинает новый виток своего развития (<i>Московский Комсомолец</i> , 12.04.2023).....	96
В России предложили новый способ измерения оптической толщины тонких пленок — в работе принимали участие учёные ИЯФ СО РАН (<i>ТАСС</i> , 10.04.2023)	99
Академик Сергеев рассказал в Томске о прорывных проектах НЦФМ (<i>Томский государственный университет</i> , 07.4.2023)	100
Международный научный журнал по физике теперь базируется в Академгородке — редакция журнала Russian Physics Journal, выходящего на английском языке, теперь располагается в Томском академгородке, партнером издания выступил ТНЦ СО РАН (<i>Томский научный центр СО РАН</i> , 20.04.2023).....	101
Разработка физиков ТГУ поможет в создании новых вестибулярных имплантатов (<i>Томский государственный университет</i> , 21.04.2023).....	102
Исследователи описали оптический резонатор с бесконечной добротностью — учёным из СФУ и ФИЦ «КНЦ СО РАН» удалось описать связанное состояние в континууме типа Фабри-Перо (<i>Индикатор (indicator.ru)</i> , 18.04.2023)	103
Аспирантка НГУ стала лауреатом Первой Национальной премии для женщин-ученых КОЛВА (<i>Новосибирский государственный университет</i> , 24.04.2023).....	104
• ХИМИЯ. БИОЛОГИЯ. МЕДИЦИНА. АГРОНАУКА.....	106
Соболевский А. «Риск дешевым не бывает» — «Лекарство от дефицита лекарств» — так была обозначена тема очередного открытого заседания Клуба межнаучных контактов СО РАН (<i>Наука в Сибири</i> , 25.04.2023).....	106
Мода на биотехнологии — беседа с Ольгой Перетятко, научным сотрудником НИИ медицинских проблем Севера ФИЦ КНЦ СО РАН (<i>Красноярский научный центр СО РАН</i> , 06.04.2023).....	109
Анонс статьи квантовых химиков ИГУ попал на обложку высокорейтингового журнала — исследование проведено в соавторстве с экспериментаторами из Иркутского института химии СО РАН им. А.Е. Фаворского (<i>Иркутский государственный университет</i> , 18.04.2023).....	112

В Новосибирске разработали клапан аорты со створками из перикарда животных (ТАСС, 04.04.2023).....	113
Противоопухолевые комплексы меди получили российские учёные — исследования специалистов ЮФУ и Института неорганической химии им. А. В. Николаева СО РАН (Поиск, 12.04.2023).....	113
Недюк М. Тупик рака: ученые описали способы предотвращения развития метастазов — статья с научным обзором учёных Томского НИМЦ опубликована в рейтинговом научном журнале Biochimica et Biophysica Acta — Reviews on Cancer (Известия, 16.04.2023).....	115
В Томске разработали модель, определяющую состояние сосудов при кислородном голодании (ТАСС, 28.04.2023).....	117
ДНК-аптамеры помогут диагностировать опухоль головного мозга — российские ученые придумали новый способ диагностики агрессивной формы рака мозга (InScience.News, 10.04.2023).....	117
Прибор для бесконтактного измерения концентрации клеток в биологической лаборатории изобрели новосибирские ученые — прибор OptiCounter представила на бизнес-ускорителе «А:СТАРТ» команда разработчиков лаборатории оптики и динамики биологических систем НГУ (Интерфакс, 25.04.2023).....	119
Кустова П. Кемеровские ученые выяснили, какие бактерии влияют на развитие рака легкого — статья ученых Кемеровского государственного университета опубликована в международном журнале Life (Наука в Сибири, 10.04.2023).....	120
Разработан умный наноскальпель для терапии жидких опухолей — коллектив ученых из Красноярска, Томска и Владивостока разработал магнитный наноскальпель для адресной и малоинвазивной микрохирургии трудноизлечимых асцитных опухолей (Красноярский научный центр СО РАН, 26.04.2023).....	121
Томские ученые выявили генетические маркеры раннего начала и неблагоприятного течения шизофрении — разработка ученых НИИ психического здоровья Томского НИМЦ (Томский НИМЦ, 19.04.2023).....	122
Ученые Томского политеха: наночастицы серебра могут продлить век антибиотиков — химики ТПУ совместно с учеными-микробиологами СФНЦА РАН изучают наночастицы серебра в качестве антимикробных агентов (Томский политехнический университет, 20.04.2023).....	123
Хомякова Д. Ученые узнали о существовании древней популяции байкальской нерпы — международный коллектив исследователей сделал хромосомную сборку генома байкальской нерпы и выдвинул гипотезу о существовании большой популяции этого вида до того, как он был изолирован в озере Байкал (Наука в Сибири, 26.04.2023).....	125
Генетики объяснили, как лиственница научилась выживать в экстремальных условиях — учёные СФУ изучили генетическую структуру популяции лиственницы сибирской и выявили механизмы, помогающие растению адаптироваться к жизни в экстремальных условиях (Сибирский федеральный университет, 13.04.2023).....	126
Клещей надо знать поименно — в Новосибирской области было выявлено пять наиболее опасных видов клещей (Честное слово, 04.04.2023).....	128
Солдатенко А. «Лишней земли у нас нет», или почему в России так много заброшенных полей — в РАН обсудили земельный потенциал России (InScience.News, 14.04.2023).....	129

Валерий Фальков: роль биоресурсных центров возрастает — глава Минобрнауки России провел совещание Рабочей группы по нормативно-правовому регулированию в сфере генетических технологий (<i>Министерство науки и высшего образования РФ, 26.04.2023</i>).....	130
Новые границы сельскохозяйственной науки России. Интервью с академиками Я.П. Лобачевским и Ю.Ф. Лачугой — интервью Александра Бурмистрова с академиком-секретарем отделения сельскохозяйственных наук РАН Яковом Петровичем Лобачевским и академиком Юрием Федоровичем Лачугой (<i>Научная Россия, 08.04.2023</i>).....	132
СиббиоНОЦ выходит в «поля» — перспективные проекты Сибирского биотехнологического научно-образовательного центра мирового уровня представили руководителям сельхозпредприятий Новосибирской области (<i>Министерство науки и инновационной политики Новосибирской области, 19.04.2023</i>).....	135
В России нашли универсальный метод проверки безопасности пестицидов — ученые СФУ и Института биофизики СО РАН создали точный и быстрый метод анализа пригодности коммерческих пестицидов (<i>РИА Новости, 20.04.2023</i>)	136
• ТЕХНОЛОГИИ (ИНФОРМАЦИОННЫЕ, НАНО, БИО И ДР.)	138
Президент РАН Геннадий Красников: Развитие искусственного интеллекта надо увязать с законом — беседует Александр Емельяненко (<i>Российская газета, 04.04.2023</i>).....	138
НГУ получил патент на алгоритм обработки сейсмоданных для нефтяных компаний (<i>ТАСС, 06.04.2023</i>).....	139
Ученый НГТУ НЭТИ создал регуляторы переменного напряжения для промышленности. Они помогут избежать аварий (<i>Новосибирский государственный технический университет, 11.04.2023</i>)	139
В Новосибирске разработали беспилотник для наблюдения с вертикальным взлетом — наблюдательный беспилотник разработали инженеры НГТУ НЭТИ (<i>ТАСС, 28.04.2023</i>)	140
В Томске создали прототип системы для повышения качества операций на сердце — ученые ТУСУРа совместно с промышленным партнером разработали прототип системы, которая помогает отслеживать электрод на рентгенографическом изображении во время малоинвазивной операции (<i>ТАСС, 04.04.2023</i>)	141
Для упрощения создания гибкой электроники разработан новый способ модификации 2D-материалов — в ТПУ исследовали новые способы локального управления свойствами 2D-материалов для электроники и катализа (<i>Поиск, 26.04.2023</i>)	142
• ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ. ЭНЕРГЕТИКА	144
Академик-секретарь РАН Николай Бортников: Глубокая переработка руд все еще проблематична — после заседания Президиума РАН, посвященного развитию минерально-сырьевой базы России, академик Николай Бортников ответил на вопросы Вячеслава Терехова о ходе и результатах заседания (<i>Интерфакс, 21.04.2023</i>).....	144
Похилenko Н.П. Не такие уж редкие земли — Александр Механик беседует с научным руководителем ИГМ СО РАН академиком Николаем Похилenko (<i>Стимул, 19.04.2023</i>)	149
Жихарев А. Зачем России возобновляемая энергетика — Сергей Тихонов беседует с директором Ассоциации развития возобновляемой энергетики (АРВЭ) Алексеем Жихаревым (<i>Российская газета, 17.04.2023</i>)	155

Абанькова А. «Водородные технологии — один из ключевых элементов декарбонизации» — в Общественной палате прошел круглый стол «Университеты в национальной низкоуглеродной и климатической повестке» (<i>InScience.News</i> , 12.04.2023).....	158
Исследование томских ученых поможет в поисках новых месторождений железной руды — работа выполнена сотрудниками Томского политехнического университета (<i>Министерство науки и высшего образования РФ</i> , 04.04.2023).....	161
• УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ. ЭКОЛОГИЯ	163
О решениях по итогам заседания Правительственной комиссии по вопросам охраны озера Байкал — Виктория Абрамченко утвердила перечень поручений по итогам заседания (<i>Официальный интернет-портал Правительства Российской Федерации</i> , 04.04.2023).....	163
Никифоров В. Байкальской нерпе грозят сокращения — власти считают, что тюленей в озере стало слишком много (<i>Коммерсантъ</i> , 10.04.2023)	165
В Госдуме ломают копья о Байкал: на федеральном уровне обсуждают изменения в закон об охране озера (<i>ИА Телеинформ</i> , 05.04.2023).....	167
Велякина В. В Иркутске обсудили третий этап проекта по влиянию изменения уровня воды в Байкале на состояние экосистемы озера (<i>Наука в Сибири</i> , 07.04.2023.....	171
Терещенко Н. Экология искусственного интеллекта. Регулировать, наблюдать или опасаться? — проекты и предложения, разрабатываемые с использованием ИИ, могут как положительно, так и отрицательно влиять на цели устойчивого развития ООН (<i>Аргументы и факты</i> , 19.04.2023).....	173
Колосов А. Национальные особенности декарбонизации — вопрос о снижении углеродных выбросов в нашей стране никто не снимал (<i>Академгородок (academcity.org)</i> , 26.04.2023).....	175
Субботин А., Семилетов И. Фаза шанса. Так ли важен антропогенный вклад в потепление? — необходима хорошо скоординированная национальная программа объединяющая ученых – экспертов в области комплексных исследований арктической системы «суша – шельф – атмосфера» (<i>Поиск</i> , 15.04.2023)	177
Российские экологи предупредили о загрязнении Оби в связи с глобальным потеплением — работа выполнена при участии ученых ТюмНЦ СО РАН и ИВЭП СО РАН (<i>Naked Science</i> , 06.04.2023).....	179
Томский карбоновый полигон получит оборудование на 80 млн рублей (<i>Наука в Сибири</i> , 04.04.2023).....	180
Ученые придумали, как уничтожать пластиковые отходы с помощью взрыва — утилизировать пластиковые отходы с помощью детонационной волны предложили исследователи НОЦ «Енисейская Сибирь» (<i>РИА Новости</i> , 25.04.2023).....	182
• ОБЩЕСТВЕННЫЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ	183
Член-корреспондент РАН Валерий Гарбузов: Асимметричность многополярного мира — Вячеслав Терехов беседует с директором Института США и Канады им. академика Г.А. Арбатова членом-корреспондентом РАН Валерием Гарбузовым (<i>Интерфакс</i> , 23.04.2023)	183
Сергеевич К. Будущее человека не предопределено — исследователи из Института философии и права СО РАН пытаются разобраться, какие социальные и гуманитарные последствия для общества несут новые технологии, оценить риски и выстроить антропологический форсайт (<i>Наука в Сибири</i> , 17.04.2023)	187

В Томске открывается отделение Российского исторического общества (<i>Томский государственный университет, 20.04.2023</i>)	189
Кравченко Т. Быть или не быть, или о судьбе бумажных библиотек — цифровизация не уменьшает, а только меняет ценность настоящих книг (<i>Коммерсантъ. Наука, 26.04.2023</i>)	191
II. ОБРАЗОВАНИЕ. ВУЗЫ	195
Агранович М. Три ступени знаний: Валерий Фальков раскрыл подробности новой системы высшего образования — глава Минобрнауки РФ Валерий Фальков на расширенном заседании Совета Российского союза ректоров рассказал о модернизации высшего образования (<i>Российская газета, 19.04.2023</i>)	195
Габдуллина Э., Черных А. Университетам придется стать гибче — мнение экспертов о новой образовательной реформе (<i>Коммерсантъ, 25.04.2023</i>).....	196
Боровков А. Советско-болонский союз — инженерным вузам с сильной фундаментальной подготовкой Болонская система не помешала выпускать специалистов высокого уровня. Александр Механик беседует с руководителем Передовой инженерной школы «Цифровой инжиниринг»Алексеем Боровковым (<i>Стимул, 04.04.2023</i>).....	198
Чем заменят бакалавриат? Что известно о реформе высшего образования, и когда она начнется — что уже известно о готовящейся реформе и когда изменения вступят в силу (<i>Мел, 11.04.2023</i>).....	205
Адлейба С., Колганов Г. Высшее образование ориентируется на практику — как вузы будут работать после отказа от Болонской системы (<i>Коммерсантъ, 20.04.2023</i>).....	207
Фетисов А. Гибридный двигатель высшей школы — традиционный университет должен остаться жить, но ему придется усиленно заниматься онлайн-образованием (<i>Коммерсантъ. Наука, 26.04.2023</i>)	208
Мамонова Е. Государство выделило средства на подготовку высокотехнологичных специалистов — за минувший год в нашей стране было открыто 30 Передовых инженерных школ (ПИШ) на базе ведущих вузов в 15 регионах (<i>Российская газета, 24.04.2023</i>)	212
В России появятся 20 новых центров трансфера технологий в 10 регионах — на их развитие выделено в этом году более 235 млн рублей — Минобрнауки России подвело итоги конкурса на предоставление грантов для создания и развития центров трансфера технологий (<i>Министерство науки и высшего образования РФ, 10.04.2023</i>)	213
Астапенкова Т. Глава Минобрнауки: кампусы дадут новый импульс сотрудничеству университетов и научных организаций — на площадке ИНИОН РАН началась первая часть стратегических сессий по реализации федерального проекта «Создание сети современных кампусов» (<i>Учительская газета, 20.04.2023</i>)	215
В подготовке курса «Основы российской государственности» для вузов приняли участие 3 тысячи преподавателей — в Минобрнауки России прошло заседание межведомственной рабочей группы по разработке учебно-методического комплекса «Основы российской государственности» (<i>Министерство науки и высшего образования РФ, 10.04.2023</i>)	215
Минобрнауки получило новые полномочия (<i>Поиск, 24.04.2023</i>).....	216
Наука и практика: взаимовыгодное сотрудничество НГУ и СибНИА — Новосибирский государственный университет поможет СибНИА в решении задач отечественного авиастроения (<i>ЧС Инфо, 10.04.2023</i>).....	217

III. СО РАН • ОБЩИЕ ВОПРОСЫ	218
Пустолякова Е. Валентин Пармон: «Я умеренный оптимист!» — к юбилею председателя СО РАН (<i>Наука в Сибири</i> , 18.04.2023).....	218
Сибирские ученые выступили на заседании Президиума РАН — академики Валерий Анатольевич Крюков и Николай Петрович Похиленко приняли участие в обсуждении вопросов, связанных с развитием минерально-сырьевой базы РФ (<i>Наука в Сибири</i> , 12.04.2023)	222
Таможня дает добро сибирским ученым — состоялось заседание рабочей группы по вопросам, возникающим при проведении таможенных операций с грузами для научно-исследовательских организаций (<i>Наука в Сибири</i> , 06.04.2023).....	223
Новосибирские ученые получили гранты РНФ на научные разработки (Министерство науки и инновационной политики Новосибирской области, 04.04.2023).....	224
Губернатор Новосибирской области Андрей Травников вручил государственные и региональные награды — выдающимся ученым вручили высокие награды и присвоили почетные звания (<i>Сибирское отделение РАН</i> , 01.05.2023)	225
Вдовик М. Адвокат академика Асеева: «Обвинение не смогло доказать ни одного из своих доводов» (<i>ЧС-ИНФО</i> , 30.04.2023).....	226
• АКАДЕМГОРОДОК 2.0. СКИФ	231
Сибирский кольцевой источник фотонов — универсальный инструмент для генерации научных знаний. Интервью с директором ЦКП «СКИФ» Евгением Левичевым — интервью подготовила Анастасия Рогачёва (<i>Научная Россия</i> , 06.04.2023).....	231
Полпред ознакомился с ходом подготовки оборудования для проекта «Сибирский кольцевой источник фотонов» (<i>Официальный сайт полномочного представителя Президента России в Сибирском федеральном округе</i> , 04.04.2023).....	235
Вопросы реализации проекта строительства синхротрона «СКИФ» — тема встречи Анатолия Серышева и Павла Логачева — состоялась рабочая встреча полномочного представителя Президента РФ в СФО Анатолия Серышева и директора ИЯФ им. Г.И.Будкера СО РАН академика Павла Логачева (<i>Официальный сайт полномочного представителя Президента России в Сибирском федеральном округе</i> , 18.04.2023)	236
Роговая М. СКИФ запустят через два года: пора готовить кадры — оборудование для синхротрона — на 90% отечественное (<i>Коммерсантъ. Наука</i> , 26.04.2023)	236
Под Новосибирском на синхротроне намерены создать совместную российско-белорусскую станцию — одна из станций с условным названием "Белсиб" будет сконструирована с участием российских и белорусских специалистов (<i>ТАСС</i> , 27.04.2023)	241
Батухтин Г. Чем новосибирский СмартСити будет лучше казанского Иннополиса? — члены рабочей группы этого проекта «СмартСити» рассказали о текущем состоянии дел, о том, как дальше будет продвигаться дело с реализацией проекта, и какие риски надо учитывать на этом пути (<i>Континент Сибирь</i> , 12.04.2023).....	241
Исаев С. Перспективы роста — руководство Академпарка рассказало о своих планах на текущий год (<i>Академгородок (academcity.org)</i> , 14.04.2023).....	244
Создатели новейших технологий — выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в совместных лабораториях НГУ и СО РАН еще выше поднимает	

престиж Академгородка, убежден академик Михаил Федорук (<i>Официальный сайт Заксобрания Новосибирской области, 18.04.2023</i>).....	245
Ректор Михаил Федорук рассказал о роли кампуса мирового уровня НГУ в развитии Академгородка и Новосибирска (<i>Новосибирский государственный университет, 28.04.2023</i>) ..	247
Объявлен конкурс на второй и третий этапы строительства кампуса НГУ (<i>Континент Сибирь, 10.04.2023</i>)	247
Академик Владимир Болдырев: не могу больше молчать — интервью с академиком Владимиром Вячеславовичем Болдыревым (<i>ЧС-ИНФО, 05.04.2023</i>)	248
• НАУЧНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ СО РАН	250
Роль Института катализа СО РАН в развитии отечественного химического комплекса — состоялось расширенное совместное заседание ученого совета ФИЦ «Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН» и Президиума СО РАН, приуроченное к двум юбилейным датам: 65-летию со дня основания ИК и 75-летию академика Валентина Николаевича Пармона (<i>Наука в Сибири, 21.04.2023</i>)	250
Ученые ФИЦ «Институт катализа СО РАН» разрабатывают энергоэффективный способ получения углекислого газа — ученые приступили к разработке сорбентов для получения углекислого газа из биогаза (<i>Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, 17.04.2023</i>)....	254
Уникальная научная установка ИК СО РАН: возможности для масштабных исследований в области катализа, биологии и материаловедения —продолжается модернизация уникальной научной установки — станции EXAFS-спектроскопии (<i>Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, 19.04.2023</i>)	255
Ученые ФИЦ «Институт катализа СО РАН» создали катализаторы на основе озерного ила для получения бионефти — специалисты омского Центра новых химических технологий ИК СО РАН создали высокоактивные катализаторы для получения бионефти (<i>Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, 10.04.2023</i>).....	257
Новые результаты коллайдера ВЭПП-2000 уменьшают интригующую разницу между Стандартной моделью и экспериментом (<i>Институт ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН, 18.04.2023</i>)	258
Путинцева А. Передовую терапию лечения рака усовершенствовали новосибирские ученые — ученые ИЯФ СО РАН усовершенствовали бор-нейтронозахватную терапию (<i>ГТРК Новосибирск, 06.04.2023</i>).....	263
В ИАЭТ СО РАН создадут виртуальные копии памятников каменного века Северной и Центральной Азии — новосибирские археологи приступили к реализации проекта «Тропой тысячелетий» (<i>Наука в Сибири, 04.04.2023</i>)	263
Новый метод моделирования сложных трехмерных моделей разработали новосибирские ученые — специалисты Института автоматики и электрометрии СО РАН разработали новый метод моделирования деформации эластичных объектов, применимый в компьютерной графике, робототехнике, биомеханике и других областях (<i>Интерфакс-Сибирь, 05.04.2023</i>)	264
Путинцева А. Новосибирские ученые разработали новый метод охлаждения микроэлектроники — технология учёных ИТ СО РАН позволит сократить потребление электричества на мощных серверах в несколько раз (<i>ГТРК Новосибирск, 24.04.2023</i>).....	265

Алексеев С.В. Кто владеет энергией, тот владеет миром — энергетика – базис экономики любой страны вне зависимости от технологического уклада (<i>Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН, 02.05.2023</i>).....	266
Путинцева А. Новосибирские ученые разработали новый метод очистки и опреснения воды — видеосюжет о работе учёных ИТ СО РАН (<i>ГТРК Новосибирск, 02.05.2023</i>).....	269
23 марта в журнале Applied Thermal Engineering опубликована статья научных сотрудников ИТ СО РАН — опубликована статья «Лазерная абляция для повышения эффективности теплообмена при кипении жидкости» (<i>Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН, 06.04.2023</i>).....	269
Ученые предлагают применять численное моделирование для проверки качества дорожного покрытия — разработка ученых ИНГГ СО РАН (<i>Наука в Сибири, 27.04.2023</i>).....	270
Тюменские специалисты продолжают мониторинг экологической обстановки на Самотлорском месторождении — исследования провели сотрудники Тюменского индустриального университета и Западно-Сибирского филиала ИНГГ СО РАН (<i>Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, 17.04.2023</i>).....	271
В России исследовали механику движения лыжников для выбора оптимальной техники — исследование ученых Института гидродинамики им. М. А. Лаврентьева СО РАН (<i>ТАСС, 05.04.2023</i>).....	274
Путинцева А. Созданные новосибирскими учеными наночастицы мела помогут в борьбе с раком — видеосюжет о работе ученых ИХБФМ СО РАН (<i>ГТРК Новосибирск, 19.04.2023</i>).....	275
Ученые нашли новые гены-кандидаты, связанные с признаками мясной продуктивности овец — исследователи ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» изучают генетический контроль мясной продуктивности овец, используя современные методы количественной генетики (<i>Наука в Сибири, 05.04.2023</i>)	275
Ученые разработали новый метод обнаружения ядовитого вещества из семян хлопчатника — команде ученых из НГУ и Института неорганической химии им. А.В.Николаева СО РАН удалось разработать высокочувствительный метод определения госсипола (<i>Наука в Сибири, 24.04.2023</i>)	276
Перспективы квантовых вычислений связаны с разработкой полупроводниковых устройств – эксперт — квантовые вычисления пока остаются экзотикой, однако в некоторых областях они будут эффективны в самое ближайшее время, считает директор Института физики полупроводников им. А.В.Ржанова СО РАН Александр Латышев (<i>Интерфакс-Россия, 28.04.2023</i>).....	278
В ИФП СО РАН прошло рабочее совещание «Синергия промышленности и науки-2023» — представители власти, науки и промышленности обсудили возможности сотрудничества, запросы друг к другу и работу в новых условиях (<i>Наука в Сибири, 27.04.2023</i>).....	278
Временно исполняющим обязанности директора ИНЦ СО РАН назначен Алексей Левчук (<i>Иркутский филиал Сибирского отделения РАН, 28.04.2023</i>).....	280
Институт земной коры СО РАН представил результаты работы в рамках НОЦ «Кузбасс» — прошла презентация проекта Научно-образовательного центра «Кузбасс» по теме «Переработка хвостов угольных обогатительных фабрик с целью получения товарного угольного концентрата» (<i>Наука в Сибири, 07.04.2023</i>)	281

Геологи – о запасах полезных ископаемых в Иркутской области: «Их много, но есть нюансы» — представители иркутского Института геохимии имени Виноградова СО РАН рассказали о потенциале Приангарья как источника полезных ископаемых (<i>ИА Телеинформ</i> , 10.04.2023).....	281
Иркутские учёные-химики нашли соединение, замедляющее старение организма — разработка учёных Иркутского института химии им. А.Е. Фаворского СО РАН (<i>Областная газета, Иркутск</i> , 18.04.2023).....	282
Ученые ИСЗФ СО РАН и МГУ разработают новые методы мониторинга и прогноза состояния ионосферы — обеспечить радиотехнические системы оперативной информацией о состоянии ионосферы для достижения максимальных технических характеристик — важная научно-практическая задача (<i>Наука в Сибири</i> , 20.04.2023)	283
В Красноярском научном центре СО РАН создан новый институт — Институт космических технологий (<i>Красноярский научный центр СО РАН</i> , 12.04.2023)	284
Дегеренджи А. «Завелся таракан, его оберегали... чуть ли не на руках носили — а его кто-то раздавил!» — Академик Андрей Дегерменджи — о создании биосферы будущего. Беседовала Наталия Лескова (<i>Коммерсантъ. Наука</i> , 26.04.2023).....	287
Ученые разработали теорию, упрощающую создание мембран для опреснения воды — ученые из ФИЦ «КНЦ СО РАН» совместно с коллегами из Польши, Нидерландов и США разработали новую простую модель задержания соли в заряженных мембранах обратного осмоса для опреснения воды (<i>Красноярский научный центр СО РАН</i> , 20.04.2023)	294
Ученые исследовали историю сибирского кедра за последние 130 тысяч лет — ученые из Красноярска и Екатеринбурга определили места сохранения сибирского кедра в период оледенения и пути его распространения по территории Сибири (<i>Красноярский научный центр СО РАН</i> , 18.04.2023).....	295
Красноярские ученые назвали лягушек полезным источником омега-3 — лягушки оказались таким же полезным источником полиненасыщенных жирных кислот, как и некоторые виды рыб (<i>NewsLab.ru</i> , 04.04.2023).....	296
Томские электрофизики создали установку для нанесения тонкопленочного электролита на твердооксидные топливные элементы — оборудование разработано в Институте сильноточной электроники СО РАН (<i>Томский научный центр СО РАН</i> , 27.04.2023).....	298
Булгакова О. Компьютерные модели сибирских ученых защитят от космического мусора — разработанные в Институте физики прочности и материаловедения СО РАН (Томск) компьютерные модели помогут защитить поверхность летательных аппаратов (<i>Наука в Сибири</i> , 12.04.2023).....	299
В Томске состоялось выездное заседание Объединенного ученого совета по медицинским наукам СО РАН (<i>Томский НИМЦ</i> , 27.04.2023)	301
IV. СИБИРЬ	302
Шуляк Д. Губернатор Новосибирской области и премьер-министр Белоруссии договорились об укреплении сотрудничества — ученые трудятся над 40 совместными интеграционными проектами с коллегами-соседями (<i>Комсомольская правда</i> , 27.04.2023)	302
Научные исследования позволят улучшить качество новосибирских дорог и устранить неприятные запахи со свиноферм — губернатор Андрей Травников провёл совещание с руководителями региональных министерств по обсуждению отраслевых задач для научно-	

образовательного комплекса Новосибирской области (<i>Правительство Новосибирской области, 06.04.2023</i>).....	302
Пять новых научно-популярных туристических маршрутов будут запущены в Новосибирской области в этом году (<i>Правительство Новосибирской области, 11.04.2023</i>).303	
«Всё по науке»: над какими проектами работает НОЦ «Енисейская Сибирь» — инновационные технологии и многомиллионные инвестиции (<i>NewsLab.ru, 06.04.2023</i>) 304	
Молодежные лаборатории НОЦ «Байкал» готовят свои разработки к выходу на рынок (<i>Правительство Иркутской области, 05.04.2023</i>).....306	
V. РОССИЯ	307
Степанова Е. Технологический суверенитет: как Россия становится независимой от иностранных инноваций — эксперты назвали главные условия сепарации и обеспечения устойчивого развития страны (<i>Московский Комсомолец, 05.04.2023</i>).....307	
Президент ВЭО России Сергей Бодрунов в интервью "РГ" - о приоритетах отечественной промышленной политики и подготовке кадров для новой экономики — беседу вела Евгения Мамонова (<i>Российская газета, 04.04.2023</i>).....308	
«Обеспечить экономический танк финансовыми снарядами»: на Московском экономическом форуме рассказали, как избежать деградации в стране — на мероприятии обсуждали стратегию новой индустриализации, которая способна гарантировать рост благосостояние населения (<i>Комсомольская правда, 06.04.2023</i>) 311	
Конопляник А. Энергоэффективность, природный газ и опора на собственные силы становятся приоритетом — как нам превратить "поворот на Восток" в консолидацию Евразии (<i>Независимая газета, 10.04.2023</i>).....313	
ЗАРУБЕЖНАЯ ПРЕССА.....	324
СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛОВ	335

I. НАУКА • ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

Заседание Совета по науке и образованию: что будет с наукой в ближайшие годы

8 февраля 2023 года прошло заседание Совета по науке и образованию. 20 апреля на официальном сайте президента России был [представлен](#) перечень поручений, созданный по итогам этой встречи. Рассказываем о том, что ждет нашу науку в будущем.

Стратегия научно-технологического развития представляет из себя документ, который определяет основные задачи, направления и меры развития науки и технологий в нашей стране. Сейчас действует Стратегия, принятая в 2016 году. Ее дополняли два года назад, однако, из-за вызовов настоящего и будущего ее необходимо обновить.

Именно поэтому несколько поручений президента по итогам Совета по науке и образованию касаются Стратегии по науке и образованию. Так, **Владимир Путин** поручил представить предложения о том, как можно поменять этот важный документ. Также необходимо уточнить понятийный аппарат Стратегии в связи со стремительным технологическим развитием.

Кроме того, президент поручил усовершенствовать контроль за тем, как в нашей стране достигаются цели научно-технологического развития. Все вышеописанное будет предложено до 15 октября этого года. А чтобы отслеживать эффективность такой непростой работы, как достижение национальных целей к 2030 году, нужно еще и определить показатели. Предложения будут представлены до 31 августа, а заниматься этим предстоит Правительству РФ.

Также Владимир Путин потребовал оценить меры, реализующие российскую научно-технологическую политику. Первый доклад на эту тему председатель Правительства РФ **Михаил Мишустин** должен будет представить уже 10 июля, а потом — каждые полгода.

Создание методологии финансирования крупных научно-технических проектов — еще одно важное поручение Президента. Для получения материальных средств разработчики должны будут предложить не только лучший проект, но и пройти отбор через независимую экспертизу.

Особое внимание в перечне поручений президент России уделил головным научным организациям. Он не только потребовал выработать концептуальные подходы к развитию этого института, но и определить цели и общие принципы деятельности головных научных институтов. Также ответственные должны будут установить порядок получения этого статуса, а также сформулировать задачи, функции, полномочия, ответственность и критерии оценки эффективности деятельности.

Также президент поручил обеспечить контроль за тем, чтобы головные научные организации привлекались к созданию и развитию крупных научных и научно-образовательных центров, реализации стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере, а также к выпуску высокотехнологичной и наукоемкой продукции судостроительной отрасли.

Президент также поручил возложить на «Научно-технологический университет «Сириус»» полномочия, которые позволят специалистам из этой организации быть приглашенными экспертами. В первую очередь это касается научно-методического сопровождения инициатив, связанных с изучением климата и созданием единой национальной системы мониторинга климатически активных веществ.

Но это еще не все. На федеральной территории «Сириуса» планируют не только реализовывать климатические проекты, но и верифицировать их. Более того, здесь будут готовить специалистов соответствующего профиля (а также проводить переподготовку) в рамках Федеральной научно-технической программы в области экологического развития Российской Федерации и климатических изменений на 2021–2030 годы.

Кроме того, президент Владимир Путин поручил создать на территории университета «унифицированный биотехнологический контур». Это необходимо для того, чтобы создать стандарты, а потом внедрить технологии, которые позволят производить наиболее востребованные лекарства. Такое решение было принято из-за создания российской научно-технологической платформы оперативного реагирования на инфекционные заболевания.

Изменения коснутся и Российской академии наук. Президент поручил оптимизировать работу экспертных советов, действующих при федеральных органах исполнительной власти и государственных корпорациях. Также особое внимание он уделил тому, что к их работе нужно привлекать представителей высокотехнологичных государственных и частных компаний.

Не остался без внимания и МГУ. Путин обязал Минпросвещения и главный московский вуз организовать конкурс научно-исследовательских работ студентов и конференции, посвященные идеям К.Д.Ушинского о педагогических науках и об искусстве воспитания.

Также Владимир Путин дал указ определить объемы бюджетных ассигнований для Российского научного фонда. Это необходимо, чтобы провести конкурс проектов, в рамках которых разработчики будут проводить опытно-конструкторские и технологические работы.

Финансирование также получают исследователи, которые работают в научных направлениях, связанных с реализацией стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере и которые имеют критическое значение для обеспечения технологического суверенитета нашей страны. В случае необходимости поручение Путина предусматривает изменения в нормативно-правовых актах.

К 15 октября этого года президент РФ также ожидает получить предложения о том, как можно реализовать и финансировать программы развития биомедицинских технологий. Причем речь идет о тех проектах, которые связаны с исследованиями, которые способствуют улучшению демографии. Например, увеличат продолжительность жизни, укрепят здоровье и увеличат период активной трудоспособности населения.

Также Путин поручил принять меры, которые способствуют созданию комфортной городской среды в тех регионах, где научно-технологический потенциал особенно высок.

В России появятся новые научные организации: национальный биоресурсный центр промышленных микроорганизмов, национальный биоресурсный центр автохтонных сортов винограда и национальный биоресурсный центр сельскохозяйственных животных и их диких родственников видов. Первые два появятся на базе федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», а последний — федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр животноводства — ВИЖ имени академика Л.К.Эрнста».

Антон Курбатов

[InScience.News](#), 24.04.2023

Дополнительно по теме:

[Перечень поручений по итогам заседания Совета по науке и образованию](#) (Официальный сайт Президента России, 20.04.2023)

[Владимир Путин утвердил перечень поручений по итогам заседания Совета по науке и образованию](#) (Поиск, 24.04.2023)

[Путин поручил определить объем средств для РНФ на конкурсы по технологическим работам](#) (ТАСС, 21.04.2023)

[Путин поручил определить объемы средств для Российского научного фонда](#) (РИА Новости, 21.04.2023)

[Путин поручил обеспечить финансирование стратегических исследований](#) (РИА Новости, 21.04.2023)

[Путин поручил проработать методику финансирования научных проектов, имеющих госзначение](#) (ТАСС, 21.04.2023)

Путин поручил оптимизировать экспертные советы в госкорпорациях и органах власти

Президент России **Владимир Путин** призвал оптимизировать экспертные советы при органах власти и госкорпорациях. Ответственными за выполнение данного поручения значатся премьер-министр **Михаил Мишустин** и глава Российской академии наук **Геннадий Красников**, говорится в [размещенном](#) на сайте Кремля документе.

По мнению главы государства, к работе советов необходимо привлечь "представителей высокотехнологичных государственных и частных компаний", чтобы сформировать "единую систему экспертизы научно-технических программ и проектов, финансируемых за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета".

Напомним, в феврале этого года глава РАН заявил, что многие экспертные советы при органах власти и госкорпорациях сейчас "сплошь и рядом" дублируют функции друг друга. Это расплывает человеческие и финансовые ресурсы, снижает качество экспертизы. Пришло время навести порядок. Красников предложил провести ревизию всех экспертных советов.

В одном из пунктов поручения говорится, что научные исследования, относящиеся к стратегическим инициативам в научно-технологической сфере, должны финансироваться в приоритетном порядке. Для достижения целей можно вносить изменения в нормативно-правовые акты, отметил Владимир Путин.

Доклад о проделанной работе к 10 июля должны подготовить правительство и РАН.

Роман Отрадных

[Российская газета](#), 22.04.2023

Дополнительно по теме:

[Перечень поручений по итогам заседания Совета по науке и образованию](#) (Официальный сайт Президента России, 20.04.2023)

[Экспертные советы при госструктурах оптимизируют по поручению Путина](#) (Московский Комсомолец, 22.04.2023)

[Путин поручил оптимизировать экспертные советы в органах власти и госкорпорациях](#) (Коммерсантъ, 21.04.2023)

[Путин поручил провести оптимизацию экспертных советов при госорганах](#) (Ведомости, 21.04.2023)

[Путин поручил оптимизировать экспертные советы при органах власти](#) (Парламентская газета, 21.04.2023)

Михаил Мишустин раздал поручения по укреплению технологического суверенитета

Председатель Правительства **Михаил Мишустин** утвердил перечень поручений по итогам стратегической сессии «Укрепление технологического суверенитета».

По его словам, для сохранения устойчивости важнейших отраслей необходимо за короткий срок обеспечить высокую степень независимости в создании технологий, разработок и инженерных решений, освоить выпуск практически всей критически значимой продукции. Также предстоит поднять на принципиально новый уровень производственный, кадровый и научный потенциал нашей страны.

Правительство завершает работу над концепцией технологического развития на период до 2030 года. Одним из ключевых механизмов достижения технологического суверенитета в соответствии с концепцией является запуск новых и перезапуск действующих промышленных проектов по производству высокотехнологичной продукции. Речь идёт о мегапроектах, которые смогут обеспечить импортозамещение и развитие критически важных для страны технологий.

Разработать предложения о реализации таких инициатив, а также представить целевой перечень приоритетной инновационной продукции поручено вице-преьерам Виктории Абрамченко, Татьяне Голиковой, Денису Мантурову, Александру Новаку, Марату Хуснуллину и Дмитрию Чернышенко. Координировать эту работу будет Первый заместитель председателя правительства Андрей Белоусов. Проекты в различных сферах экономики планируется реализовать в 2023–2024 годах.

Министерству науки и высшего образования и Минпросвещения поручено проработать изменения в стандарты среднего, а при необходимости и высшего профессионального образования для подготовки таких специалистов.

[Поиск](#), 24.04.2023

Андрей Белоусов: Россия входит в новый этап технологического развития

В настоящее время Россия входит в качественно новый этап технологического развития, и основное содержание данного этапа – достижение технологического суверенитета страны. Об этом заявил Первый заместитель Председателя Правительства **Андрей Белоусов**, выступая на заседании Совета по вопросам интеллектуальной собственности.

Первый вице-премьер подчеркнул, что речь идёт о национальном контроле над воспроизводством двух классов технологий. Это критические технологии, которые необходимы для производства ключевых видов высокотехнологичной продукции, и так называемые сквозные технологии межотраслевого назначения, которые будут определять перспективный облик ведущих национальных экономик мира через 10–15 лет.

Андрей Белоусов отметил, что эти технологии должны создаваться на основании собственных линий разработок. «Имеются в виду глубокая локализация всего инновационного цикла – от R&D до серийного производства – и наличие научных, образовательных и производственных организаций, которые в совокупности обладают интеллектуальными правами, материальными ресурсами и компетенциями для обеспечения такой локализации», – пояснил он.

По словам первого вице-преьера, для того чтобы достичь обеспечения технологического суверенитета, необходимо соблюсти два условия. Во-первых, достичь высокой инновационной активности бизнеса. Это потребует проведения целого ряда регуляторных и организационных изменений, которые в силу разных причин не были завершены в последние годы, в том числе в сфере интеллектуальной собственности. Во-вторых, обеспечить наличие производственных возможностей, включая опережающее развёртывание производственных систем и выстраивание кооперационных цепочек для выпуска конкурентоспособной продукции.

По поручению Правительства уже разработана модель целевых показателей достижения технологического суверенитета, увязанная с макроэкономическим прогнозом до 2030 года. Определены показатели, которые предстоит достичь к концу текущего десятилетия:

- снизить коэффициент технологической зависимости в 2,5 раза;
- повысить уровень инновационной активности в 2,3 раза;
- увеличить патентную активность в 3 раза;
- увеличить темп роста объёма инновационных товаров в 1,9 раза.

Решение указанных задач в середине апреля детально обсуждалось в Правительстве на Стратегической сессии по достижению технологического суверенитета под руководством **Михаила Владимировича Мишустина**. Определены ключевые идеи, которые необходимо реализовать в ближайшее время.

Первое. Необходимо установить сквозные технологические приоритеты. Это конкретные перечни критических и сквозных технологий, на развитие которых будут направляться ресурсы в условиях ограничений. Речь идёт о приоритизации научно-технических программ и фокусировке мер поддержки инновационных и промышленных проектов.

Второе. Необходимо сфокусировать меры поддержки на собственных линиях разработки. По сути, пересмотреть критерии локальности или, как часто говорят, «российскости» продукции. Определить, в какой степени необходимо иметь контроль над интеллектуальными правами, средствами производства, ключевыми комплектующими и узлами, кадрами и компетенциями.

Третье. Нужно создать и развивать новые организационные формы реализации технологической политики. Речь, в частности, идёт об исследовательских консорциумах и технологических холдингах, которые, по сути, представляют собой новое поколение научно-производственных объединений. Это формы, объединяющие R&D, производство и образование.

Четвёртое. Необходимо обеспечить ускоренное развитие инфраструктуры для опытных конструкторских работ и опытного производства. Это испытательные полигоны, технологические биржи, демозоны промышленного освоения НИОКР, центры трансфера технологий. Нужно также возродить институт квалифицированного заказчика – это институт главных конструкторов и главных технологов – на основе развития передовых инженерных школ и, конечно, обеспечить подготовку кадров по защите и управлению правами на результаты интеллектуальной деятельности.

Пятое. Необходимо обеспечить снятие системных регуляторных ограничений. Здесь главное – внедрить «право на риск» при инвестициях в инновационные проекты. Иными словами, на практике снять риски административного и уголовного преследования добросовестных инвесторов при недостижении целей исследований и разработок, что происходит достаточно часто. Далее – создать инструменты для роста рыночной ликвидности прав на результаты интеллектуальной деятельности, а также создать институт кредитования под залог интеллектуальной собственности. Это необходимо для того, чтобы технологические инновации реально стали фактором роста капитализации компаний. И наконец, принципиально усилить налоговые льготы для коммерциализации R&D и ускорения оборота объектов интеллектуальной собственности.

«Особо хочу отметить – сработать может только комплексный подход. Ключевой момент всей этой работы состоит в том, что сегодня нельзя рассматривать интеллектуальную собственность в отрыве от остальных задач обеспечения технологического суверенитета», – подчеркнул Андрей Белоусов.

Первый вице-премьер также напомнил, что по поручению Президента Правительство разработало Концепцию технологического развития страны до 2030 года. Это была очень сложная и многоаспектная работа, которая продолжалась почти год. В неё были широко вовлечены научно-образовательное и экспертное сообщества, активное участие принимали члены Совета Федерации и депутаты Государственной Думы.

«Планируется, что концепция будет утверждена Правительством в ближайшие дни», – сообщил замглавы кабмина.

По его словам, документ определяет вышеназванные цели, принципы и описывает основные механизмы реализации новой технологической политики нашей страны – достижения технологического суверенитета. Существенная часть концепции посвящена устранению регуляторных барьеров для технологических инноваций и для развития рынка интеллектуальной собственности. С учётом нового целеполагания и, по сути, началом нового этапа технологического развития необходимократно нарастить усилия и скорость внедрения изменений в законодательство. Инструментом остаётся «дорожная карта» по трансформации делового климата в рамках направления «Интеллектуальная собственность».

Андрей Белоусов отметил, что за три года продуктивной совместной работы Правительства и Совета Федерации выполнено 25 мероприятий этой «дорожной карты», принято 13 федеральных законов. «В рамках этой работы предлагаю с учётом нового этапа технологического развития провести ряд совместных сессий с бизнесом по актуальным вопросам в сфере оборота и защиты прав на объекты интеллектуальной собственности; актуализировать "дорожную карту" исходя из целей достижения технологического суверенитета нашей страны», – сказал первый вице-премьер.

«Уверен, совместными усилиями мы сможем обеспечить выполнение поставленной Президентом задачи по ускорению технологического развития Российской Федерации», – заключил он.

[Официальный интернет-портал Правительства Российской Федерации](#), 24.04.2023

Президент РАН Геннадий Красников: Только наука может обеспечить технологический суверенитет страны

Свой первый визит в СМИ после избрания президентом РАН Геннадий Красников нанес в "РГ". На "Деловом завтраке" в редакции он ответил на многие актуальные вопросы развития науки и академии: почему после долгих сомнений решил участвовать в выборах президента? Надо ли возвращать в РАН институты, перешедшие в Минобрнауки России? Почему академия дает 99 процентов положительных экспертиз? Что изменится в работе Комиссий академии по лженауке и по фальсификации научных исследований после передачи в Экспертный совет РАН?

Геннадий Яковлевич, главным пунктом вашей избирательной программы было возвращение авторитета РАН. В советское время академия была главным штабом науки. Но затем настало совсем другое время - в итоге реформы 2013 года она лишилась своих институтов, да и в целом отошла на второй план. Сегодня в стране создана многоступенчатая система управления наукой - Совет по науке и образованию при президенте РФ, правительственные комиссии, экспертный совет правительства, Минобрнауки России. Где в этой иерархической системе место академии наук?

Геннадий Красников: Одна из главных целей, которая стоит перед страной - достижение технологического суверенитета. И РАН должна стать инициатором стратегических программ и проектов, аналогичных атомному и космическому. Именно эти проекты вывели страну в мировые технологические лидеры, стали локомотивом развития нашей науки, промышленности и образования. Причем в нынешних условиях академия наук обязана взять на себя не только научно-методическое сопровождение стратегических проектов, но и ответственность за их реализацию.

Это общий тренд, согласно которому сейчас мы перестраиваем работу академии. Кроме того, нам поручена экспертиза всех фундаментальных исследований. Это крайне ответственная задача. Например, важно уже на стадии планирования оценить, насколько научный проект актуален, надо ли включать его в госзадание и вкладывать в проект деньги. И конечно, надо оценить результаты, чтобы понять перспективы дальнейшей работы в данном направлении.

Кстати, не секрет, что каждое ведомство пытается создать свой экспертный совет, и зачастую они дублируют друг друга. Это обсуждалось и 8 февраля на Совете при президенте РФ по науке и образованию. Я предлагал провести оптимизацию экспертных советов, и это получило поддержку.

Кпд академиков используется по минимуму

Сейчас в год РАН проводит несколько десятков тысяч экспертиз. Но академики ропщут, что их кпд используется по минимуму, что они занимаются "мелочью", в то время как крупные стратегические проекты остаются вне экспертизы РАН. Почему сложилась такая ситуация? Есть возможность ее изменить?

Геннадий Красников: К системе экспертизы есть немало вопросов, и сейчас она отрабатывается. Скажем, рассматривая госзадания, которые выполняют научные организации, мы даем 99 процентов положительных заключений. Возникает вопрос, неужели у нас все так здорово? Конечно, нет. Почему это происходит? Причина в самой системе формирования госзадания. Директора институтов, ректоры вузов, исходя из рубрикатора программы фундаментальных исследований, сами определяют тематику работ. Причем стараются выбирать такие темы, которые уже на 70-80 процентов выполнены. Направляют эти заявки в Минобрнауки России, а оно пересылает их в академию на экспертизу.

Но беда в том, что какой вопрос - такой и ответ. Мы вынуждены отвечать, по сути, на единственный вопрос: соответствует научная значимость этих заявок теме в рубрикаторе и публикационной активности или же нет. Вот так и получаются 99 процентов положительных заключений. Но если бы вопрос ставился по-другому - например, можно ли изменить параметры госзадания на более высокие, - то и ответ был бы совершенно иным. Например, у нас есть научный совет по комплексным программам развития энергетики, где недавно рассматривался очень важный для страны вопрос о создании турбины мощностью более 350 мегаватт. У нее революционный показатель по эффективности - до 62 процентов. Для реализации этого проекта

требуется целый ряд фундаментальных и поисковых исследований. Их мы могли бы сразу же включить в госзадание, вместо того чтобы искать дополнительное финансирование.

Как же переломить ситуацию?

Геннадий Красников: Мы предлагаем изменить сам порядок формирования госзадания. Институты должны присылать свои заявки сначала в академию наук. Наши тематические отделения владеют самой актуальной информацией, аккумулируют предложения научных советов, различных ведомств по востребованности научных результатов. Взаимодействуя с институтами, отделения дополняют их предложения новыми тематиками, скорректируют параметры работ. И только после такого "мозгового штурма" согласованная позиция должна направляться в Минобрнауки для утверждения госзадания.

Будут ли заключения РАН решающими? Прекратится финансирование научных проектов после ваших отрицательных выводов? Ведь такое случилось...

Геннадий Красников: Да, к сожалению, такие примеры есть. Сейчас подключаем Счетную палату, чтобы подобная практика прекратилась, чтобы экспертиза РАН работала на 100 процентов.

Многие академики настаивают, что РАН должна проводить экспертизу не только научных, но и крупных проектов государственного значения. Это реально?

Геннадий Красников: Это крайне необходимо. По сути, речь идет о включении академии в государственную систему принятия решений. Для глубокой экспертизы важнейших документов, законов, программ развития в академии есть специалисты высочайшего уровня и широкого профиля. Только здесь можно рассмотреть любой документ комплексно, тщательно анализируя все его аспекты. Это просто не под силу чиновникам. Сейчас РАН уже подключают к подготовке таких документов. К примеру, нам удалось договориться, чтобы стратегические проекты, которые рассматриваются на самом высоком уровне, направлялись в РАН, и мы будем давать им свое заключение.

Далее. Как известно, сейчас подготовлены "дорожные карты" по самым разным направлениям развития экономики, например, по квантовым технологиям и водородной энергетике. По всем этим "картам" академия будет давать свое экспертное заключение. А вообще все эти вопросы, о которых мы говорили, должны быть решены в законе о госэкспертизе. Он сейчас находится Госдуме.

Академия - штаб без армии?

В своей предвыборной программе вы говорили, что глава академии должен постоянно быть в контакте с первыми лицами государства. Причем эта работа должна быть не эпизодической, а постоянной. У вас это получается?

Геннадий Красников: Такие контакты очень важны, они позволяют оперативно донести до высших руководителей мнение академии по тому или иному важнейшему вопросу. За полгода, которые прошли после избрания, у меня было несколько встреч - от президента страны и до руководителей всех ветвей власти. Вообще стало доброй традицией, что к нам приезжают высокопоставленные представители государственной власти - вице-премьеры, руководители ведомств. Как говорится, гостями мы не обижены.

Ваш предшественник на посту президента говорил, что РАН - это штаб без армии. Ведь в результате реформы институты теперь перешли в Минобрнауки России. Как решать самые сложные задачи, о которых вы рассказываете, не имея "армии"?

Геннадий Красников: Предложения вернуть институты звучат не только в научном сообществе. Они имеют поддержку и в Госдуме, и в Совете Федерации, и в правительстве. Есть и те, кто говорит - все было сделано правильно. На мой взгляд, на самой академии лежит часть вины за то, что произошло в 2013 году. Но это отдельный разговор.

Надо ли академии воевать за возвращение институтов? Я тщательно взвешивал все варианты, их плюсы и минусы, советовался с самыми разными специалистами. И в конце концов решил - надо идти другим путем. Академии надо максимально использовать те возможности, которые ей даны в законе о РАН. Там записано, что она должна осуществлять научно-методическое руководство

всеми фундаментальными исследованиями в стране. То есть не только в научных организациях, но и в вузах, в прикладных институтах, государственных научных центрах и т.д.

Но академия и сейчас этим занимается...

Геннадий Красников: Занимается, но во многом эта работа велась формально. В основном сводилась к рассмотрению раз в пять лет, когда проводятся очередные выборы, итогов работы руководства институтов. На этом научно-методическое руководство начиналось и заканчивалось. Это надо было изменить. Необходимо раз в два-три года проводить проверки институтов по результатам деятельности, а главное - их актуальности и соответствию мировому уровню. Вовсе не обязательно, что это будет дамоклов меч и жесткие меры. Мы должны совместно с учеными института анализировать работу, выявлять причины, почему какие-то направления неэффективны, что надо сделать для исправления ситуации. Если, к примеру, видим, что причина отставания - слабая приборная база, а коллектив сильный и способен решать важные задачи, то это будет зафиксировано в выводах. Рекомендации по их итогам будут направлены в правительство для принятия административных решений.

Курчатовский институт вернулся!

В 2018 году по распоряжению правительства из-под научно-методического руководства РАН были выведены Курчатовский институт, МГУ, РАНХиГС, Высшая школа экономики, Санкт-Петербургский университет. Как сообщалось, Курчатовский возвращается под ваше "крыло". А что с другими организациями?

Геннадий Красников: Что касается Курчатовского института, то с его президентом Михаилом Валентиновичем Ковальчуком мы нашли общий язык, и в устав этой организации внесен пункт о научно-методическом руководстве его научной деятельностью со стороны РАН. То есть нами будут рассматриваться все его отчеты, все госзадания. Эта работа будет идти постоянно. Будут организованы и совместные оперативные совещания РАН и Курчатовского института, и в таком тесном контакте будут отрабатываться новые механизмы взаимодействия и научно-методического руководства. Что касается других организаций, которые попали в список, думаю, в ближайшее время это решение будет пересмотрено. Хотя, например, МГУ, несмотря на то, что он в списке, всегда присылал нам на экспертизу все госзадания и отчеты.

И все же по поводу Курчатовского института у научного сообщества есть вопросы. Например, недавно ему переданы из ведения Минобрнауки России семь академических институтов. Как вы это прокомментируете?

Геннадий Красников: Если кратко, то суть в следующем. Учитывая, что Курчатовский институт перешел под наше научно-методическое руководство, то формальная принадлежность этих институтов не столь важна. Более того, с учетом наших оперативных совещаний с Курчатовским институтом роль академии наук и наше влияние на научную деятельность этих институтов только усилятся. Вообще в этой истории есть определенная предвзятость. Когда летом прошлого года сразу 11 сельскохозяйственных институтов перешли из Минобрнауки в ведение минсельхоза, никого это не волновало. А тут поднялась волна возмущений, пошли письма... Для нас в первую очередь важно, что все эти институты будут находиться под нашим научным руководством.

Наука вновь в приоритете

На общих собраниях РАН нобелевский лауреат Жорес Алферов неоднократно повторял: главная проблема нашей науки в том, что на нее нет спроса. Доля нашей промышленности в финансировании исследований и разработок - около 30 процентов, в ведущих странах бизнес вкладывает 70 процентов. Сейчас ситуация в Россия изменилась. К вам выстроилась очередь из промышленников?

Геннадий Красников: Внедрение научных разработок - давний вопрос нашей науки и нашей экономики. Сегодня для достижения технологического суверенитета он становится ключевым. Для этого нам нужно связать в единую цепочку науку, прикладные НИИ и промышленность. Где в ней место РАН? Здесь придется вернуться к системе формирования госзаданий. Как я говорил, часто они заканчиваются отчетами, которые отправляются на полку. Теперь госзадания будут

формироваться в том числе с учетом потребностей нашей промышленности. Мы запрашиваем "Росатом", "Ростех", "Роскосмос", министерства и ведомства, какие исследования они готовы продолжать финансировать исходя из своих потребностей. И затем вводим эти исследования в госзадания институтов. То есть меняется вся система их формирования.

Параллельно создается встречное движение - запрос промышленности на исследования. Для этого разрабатывается база данных, куда включаются более 10 тысяч результатов научных исследований. К ней сможет обратиться любое предприятие и выбрать для себя перспективную разработку. Эта база данных будет постоянно пополняться.

Кстати, хочу напомнить, что сейчас в 14 министерствах вводятся должности заместителей министров, ответственных за научно-технологическое развитие. Они должны формулировать конкретные задачи со стороны отраслей и выстраивать систему их решений.

Юлия Маякова, инженер из города Уфа спрашивает про оплату труда инженерного персонала научных институтов: "Это люди с высшим образованием, опытом работы, иногда с кандидатской степенью. Их зарплата близка к минимальной в регионах. Моя составляет 25 тысяч рублей. Я люблю свою работу, институт, ставший родным за 20 лет. Но буду вынуждена искать работу. Отток кадров квалифицированного инженерного состава огромный. Чувствуете ли вы эту проблему?"

Геннадий Красников: Зарплата людей, занятых в научной сфере, - это многогранная, сложная проблема. Она требует отдельного глубокого разговора. Сейчас хочу коснуться только одного вопроса, который становится все более острым. У нас сокращается число защит аспирантами кандидатских диссертаций. Одна из главных причин - стипендия аспиранта всего восемь тысяч рублей. Вместо того чтобы заниматься наукой, он вынужден искать заработок. Тем более что многие обзаводятся семьями.

Вы, наверное, удивитесь, у меня на кафедре в МФТИ аспирант получает 100 тысяч, и 95 процентов защищается.

Откуда в МФТИ такие деньги?

Геннадий Красников: В институте давно введена система базовых кафедр, которые открывают на базе предприятий. Отсюда и деньги. Иногда звучат голоса, давайте упростим защиту, тогда их число вырастет. Это дорога в тупик. Надо срочно возрождать базовые кафедры. Этот вопрос мы обсуждаем сейчас с Минобрнауки.

Когда вы баллотировались в президенты академии наук, заявили, что ВАК должен быть в составе академии. Почему?

Геннадий Красников: Да, я в этом уверен. РАН должна стать источником кадров высшей квалификации. Кстати, когда в 1724 году Петром Первым создавалась академия наук, одна из основных ее задач была именно эта - подготовить себе смену. Сегодня свыше половины состава ВАК - члены академии. Я не знаю ни одного член-корреспондента и академика, кто бы ни занимался преподавательской деятельностью. Они все лекции читают, это их жизнь. Как я уже сказал, у нас падает и количество, и качество диссертаций. Одна из причин в том, что уровень ВАК не соответствует задачам и возможности решать многие вопросы.

Какая ситуация в институтах и вузах на присоединенных к России территориях Херсона, Запорожья, ДНР и ЛНР?

Геннадий Красников: В середине марта мы провели в расположенном в Ростове Южном научном центре РАН большое совещание, куда приехали руководители всех институтов и вузов этих территорий. Сейчас обозначены основные проблемы. Надо тщательно и спокойно разобраться, расставить приоритеты и постепенно их решать. Подчеркну, что эта работа - один из приоритетов академии.

Всегда большой интерес в обществе вызывает работа комиссий академии по лженауке и по фальсификации научных исследований. Сейчас их передали в Экспертный совет РАН.

Многим ученым непонятны аргументы, они предлагают вернуться к обсуждению этого вопроса. Их услышат?

Геннадий Красников: Да, такое решение принято президиумом РАН практически единогласно. Причин много, например, работа таких комиссий во многом зависит от их лидера. Это должен быть не просто авторитетный ученый, но настоящий борец, пассионарный человек. Если помните, члены комиссии по борьбе с лженаукой буквально из судов не вылезали, когда на них подал иск изобретатель фильтров для очистки воды Петрик. Председателю комиссии по лженауке академику Александрову 87 лет, он давно просит освободить его от этой работы. Когда я его спросил, кого рекомендуете, предложил академика Васильева. Но его нет на территории России. Он уже давно за границей. Словом, было принято решение о переводе комиссии в Экспертный совет. В постановлении президиума особо подчеркивается, что принципы работы не изменятся.

Ключевой вопрос

Вам нравится быть президентом?

Геннадий Красников: Признаюсь, это был очень трудный момент в моей жизни. Я много думал, прежде чем решил участвовать в выборной кампании. Кстати, впервые активно занимался выборами в 2013 году, когда кандидатом был Жорес Иванович Алферов. У нас была группа ученых, которые его поддерживали. Мы уже знали, что грядет реформа госакадемий. И сейчас уверен, что если бы тогда избрали академика Алферова, реформы в таком радикальном варианте не произошло бы. Когда были выборы в 2017 году, Жорес Иванович уговорил меня подать документы, хотя я до самого последнего момента не соглашался. И на выборы 2022 года идти желания не было. Ведь 32 года я был директором ведущего в стране предприятия по микроэлектронике в Зеленограде. Пришел сюда в 1981 году и отдал ему всю жизнь. Сложился определенный уклад, а в случае избрания придется все кардинально менять.

Повторяю, я долго сомневался, хотя звонили многие известные ученые, говорили, что поддержат мою кандидатуру. Что стало решающим импульсом? Когда началась СВО, я понял, что она ставит перед страной колоссальные задачи, и академия остаться в стороне просто не может. Работая в области микроэлектроники, я увидел, как кардинально меняется отношение к науке у руководства страны, какое серьезное внимание уделяется потенциалу наших институтов, внедрению отечественных разработок в промышленность. В такой ситуации РАН должна занять лидирующее положение.

А в действительности все происходило ровно наоборот. Академия постепенно стала превращаться в клуб ученых. Последней каплей был отчет РАН в Госдуме, когда ее председатель задал вопрос, а вообще, чем академия занимается? Я понял, что в такой ситуации нельзя оставаться в стороне, и решил участвовать в выборах президента.

Когда появятся конкурентоспособные отечественные планшеты и телефоны?

Геннадий Красников: Все зависит от того, что такое "конкурентные".

Чтобы мы захотели их купить.

Геннадий Красников: Напомню, как внедрялась карта "Мир". Тогда на самом высоком уровне прозвучали такие слова: "Есть микроэлектроника, значит, есть страна. Нет - и ее не будет". А дальше начали обсуждать "Мир". Было также озвучено мнение: отечественный чип должен быть такой же по качеству и по цене, как импортный. Тогда Китай еще не мог делать. Я сказал: "А как он может быть по цене одинаковый, если у нас вся сертификация этого чипа ведется за рубежом? Там миллиарды выпускают, а мы 50 миллионов, в лучшем случае. Мы даже роялти должны были платить иностранным компаниям за софт, который используется".

Была целая дискуссия по этому поводу: как быть? А пример уже перед глазами: Китай принял решение, что на их территории все банковские карты, не важно - Master Card, Visa, только с отечественным чипом. Почему мы так не можем? И тогда приняли решение. Зафиксировали себестоимость, организовали производство, стали продавать по рыночной цене, а она тут же упала в разы, потому что началась битва за открывшийся рынок. И была принята государственная программа компенсации затрат. Не случись всего этого, и "Мира" бы не было в его нынешнем масштабе.

Так и с планшетом, мобильными телефонами. Все зависит от того, что вы хотите и какая задача при этом ставится. Дешевый гаджет - это одно. А если хотите иметь защищенное устройство, дело совсем другое. Те мобильные телефоны, что массово распространены, в определенный момент могут оказаться вам не подчинены. Их можно ломать, отключать, выкидывать, а они все равно будут рассылать владельцам sms - "прибыть в такой-то час туда-то. Кто не придет, будет уволен". Понимаете, в чем дело? Вопрос встал очень серьезный. Мы начали с разговора про искусственный интеллект, а я сейчас про гаджеты. Они могут выполнять роль, нам не подвластную. Поэтому мы должны защитить и самих себя, и критическую инфраструктуру нашей страны. Допускаю, что такая разработка окажется поначалу дороже, допускаю, что тяжелее, но она будет наша.

Юрий Медведев

Российская газета, 25.04.2023

Президент РАН Геннадий Красников: Есть своя микроэлектроника - значит, есть суверенная страна

Как ранее сообщала "Российская газета", у нас на "Деловом завтраке" побывал президент Российской академии наук **Геннадий Красников**. Это был первый - обстоятельный и прямой - диалог с журналистами, на который академик Красников согласился в качестве избранного главы РАН.

Говорили о самом остром и злободневном: роль науки в обеспечении технологического суверенитета, организация в стране научной экспертизы - с акцентом на проекты федерального масштаба, взаимодействие РАН с другими центрами российской науки и высшего образования. А началась беседа с вопроса, который был и остается на слуху у многих.

Илон Маск и более тысячи экспертов в области искусственного интеллекта призвали ввести мораторий на обучение мощных нейросетей из опасений, что неконтролируемый процесс в этой области представляет угрозу для человечества. А сами разработчики ИИ могут стать могильщиками цивилизации. Как откликнулись на это в научном сообществе и что думаете вы сами?

Геннадий Красников: В этой области должна быть очень серьезно прописана законодательная база - так, чтобы обуздать ситуацию. Ведь не секрет, что наиболее активно искусственный интеллект развивается в сфере военного применения. Это первое. А второе - я предпочитаю называть вещи своими именами и говорить о развитии нейронных сетей. Да, есть термины "искусственный интеллект", "глубокий интеллект", но и это развитие все тех же нейронных сетей.

Нужно очень внимательно смотреть, когда создаются фреймворки (программная платформа, каркас, определяющие структуру программной системы. - Ред.), потому что в них зачастую уже могут содержаться коды ошибок. Или недеklarированные возможности, что тоже создает определенную опасность.

Мы не первый год говорим о развитии нейронных сетей, теперь вот про искусственный интеллект. Но основные события здесь начинают разворачиваться только сейчас...

Почему сейчас и с чем это связано?

Геннадий Красников: За последние 35 лет производительность компьютеров увеличилась в миллиард раз. Каждые десять - двенадцать лет примерно в тысячу раз. А что такое "в миллиард раз"? Если раньше задача решалась десять лет, то сейчас она занимает примерно 0,3 секунды. При этом появляются новые цифровые модели нейронов, новые архитектуры вычислений, не "фоннеймановские", создается новый вид памяти. Сегодня у любого процессора сорок процентов занимает память - по площади, по энергетике.

В ближайшие десять лет с учетом такого дополнительного, мультипликативного эффекта производительность возрастет примерно в сто тысяч раз, что, в свою очередь, приведет к новому скачку в развитии нейронных сетей. Уже есть понимание, как сама наша жизнь будет меняться.

Поэтому сейчас перед взрывным развитием, которое вот-вот начнется, важно еще раз просмотреть законодательную базу...

По роду своей деятельности - нынешней и прежней - вы лично знакомы практически со всеми генеральными конструкторами и руководителями приоритетных технологических направлений. Каким видите развитие этих двух институтов? Где и в чем возможно их сотрудничество с РАН?

Геннадий Красников: Такие институты очень важны, а общие механизмы, принципы их функционирования еще требуют доводки, совершенствования. Электроника и микроэлектроника, с чем я профессионально связан много лет, в этом смысле наиболее показательны. Да, в стране есть энное количество генеральных конструкторов. Каждый из них работает в своей области. А мы взаимодействуем со всеми! Потому что нет ни одного направления, где бы сегодня могли обойтись без микроэлектроники. От подводного флота до космоса - везде работаем. Поэтому и знаем, и взаимодействуем. И сам я по согласованию с президентом страны остался руководителем приоритетного направления по электронным технологиям после избрания.

То есть личным примером вы эту связку укрепили. А в чем нужны доводка, совершенствование?

Геннадий Красников: Далеко не везде сейчас генеральный конструктор и генеральный директор в одном лице, как было во времена больших проектов - атомного, космического.

Где-то свыклись и внешне все хорошо, а где-то "искрит"?

Геннадий Красников: В том-то и дело. Считаю, не нужно такого разделения. Во главе должен быть один человек. На себе и своем институте могу это показать. В 64-м был создан НИИМЭ - Научно-исследовательский институт молекулярной электроники, в 67-м при нем запустили опытный завод "Микрон". И там, и там был один руководитель: директор института, он же директор завода. Потому что основной задачей было внедрение. А это процесс колоссально сложный, он буквально соткан из противоречий. Их можно разрешить, когда во главе один руководитель. Даже при том, что тогда у нас были большие серийные заводы в Баку, Тбилиси, Кишиневе, Ивано-Франковске. А когда наступил 91-й год и все, что за этим последовало, когда новое министерство промышленности образовалось, мне упорно твердили: выбирай - либо останься директором института, либо на завод.

И чем дело закончилось?

Геннадий Красников: Год потратил, чтобы убедить и сохранить единое руководство. Когда один директор, а другой там же генеральный конструктор, все очень сложно. И конфликт практически неизбежен. Что-то подобное наблюдаем сейчас и во многих академических институтах. Кто-то был долгое время директором, а потом становится научным руководителем. И не везде это проходит гладко. Даже при том, что любой руководитель думает перед тем, как уйти, кого вместо себя оставить, кого рекомендовать. Обычно оставляет своего же ученика. А все равно разгораются конфликты. Потому что двоевластие...

Летом прошлого года, еще до избрания президентом академии, вы побывали во всех ее региональных отделениях - в Сибири, на Урале, Дальнем Востоке. И призывали коллективы академических НИИ деятельно включиться в работы по импортозамещению в критически важных областях. Есть уже примеры успешного решения такого рода неотложных задач?

Геннадий Красников: Сейчас развернута большая программа по развитию в нашей стране микроэлектроники. Для общего понимания скажу, что основной санкционный удар нанесен как раз по микроэлектронике. А мы в НИИМЭ самые первые оказались в таком положении еще в 2016 году. На сайте министерства торговли США нас обозначили как учреждение, "угрожающее национальной безопасности Америки". Уже тогда!

В каком-то смысле это даже почетно...

Геннадий Красников: За таким почетом не гонимся. А делаем то, что должно и возможно в сложившихся условиях. Как уже сказал, развернута большая программа, и работы идут широким фронтом. Производятся особо чистые материалы. Растет электронное машиностроение, новые технологии появляются, новые чистые комнаты создаем. И в эти работы все активнее вовлекаются академические институты.

По памяти могу сказать, что в решение этих задач уже включились Институт химической физики РАН, НИИ органических полупродуктов и красителей - в том, что касается материалов. По технологическому оборудованию - это Институт ядерной физики имени Будкера, НИИ точного машиностроения. Проект по выпуску отечественных томографов инициировали в Физическом институте имени Лебедева. Появляются, что радует, все новые примеры того, где мы начинаем реализовывать такие востребованные научные проекты.

В профессионально близкой вам области микроэлектроники, если судить по заявлениям из Минска, восстанавливаются и переходят на новый уровень деловые связи с Беларусью. Как вы оцениваете потенциал белорусских партнеров и чем реально они могут помочь в создании современной компонентной базы для микроэлектроники?

Геннадий Красников: Ситуацию и возможности наших коллег в Республике Беларусь я хорошо представляю и потому что состою иностранным членом в Национальной академии наук Беларуси, и потому что мы сотрудничаем со времен Советского Союза. С заводом "Планар", а теперь это холдинг, объединяющий несколько предприятий, работаем с 90-х годов. В свое время там был директором Анатолий Русецкий, который затем был председателем президиума Национальной академии наук. И с "Планаром", и с компанией "Интеграл" сейчас запускаем совместные программы по электронике, в том числе для "Роскосмоса". Восстанавливаются и созревают новые кооперационные связи на уровне институтов и научных центров. Курчатовский институт открыл недавно в Минске свой филиал. Есть движение и есть большие надежды.

Александр Емельяненко

Прямой вопрос - прямой ответ

Сейчас в России создана многоступенчатая система управления наукой: есть Совет по науке и образованию при президенте РФ, есть правительственные комиссии, экспертный совет правительства, Министерство образования и науки. Где в этой иерархии место Российской академии наук?

Геннадий Красников: Мы сегодня позиционируем Академию как межведомственный орган. В-первых, она работает со всеми министерствами, где ведутся исследования.

Это не только Минобрнауки, но и министерство здравоохранения, министерство сельского хозяйства, минпромторг и другие ведомства.

Второе. Российская академия наук сейчас взяла на себя несколько функций. Очень важна неразрывная связь между научно-исследовательскими работами и ОКР. Мы эту связку сегодня начинаем прорисовывать. Другой важный момент - экспертные функции. Не секрет, что каждое ведомство пытается создать под себя комфортный экспертный совет. Это обсуждалось и 8 февраля на Совете по науке и образованию. Я предлагал провести оптимизацию экспертных советов. Для этого у нас есть целая программа. **Дмитрий Николаевич Чернышенко** проводит большую работу, чтобы Академия наук играла в экспертизе главную роль.

Сейчас подготовлены "дорожные карты" по разным направлениям развития экономики, например, по квантовым технологиям и водородной энергетике. Мы договорились с первым вице-премьером **Андреем Рэмовичем Белоусовым**, что по всем картам Академия будет давать свое экспертное заключение.

Подготовил Юрий Медведев

[Российская газета](#), 21.04.2023

Дополнительно по теме:

[Президент РАН Геннадий Красников – о микроэлектронике, нейросетях и организации научной экспертизы](#) (Поиск, 21.04.2023)

«РАН активно участвует в формировании критической инфраструктуры»

Президент академии наук Геннадий Красников — о повышении роли ученых в обществе, развитии микроэлектроники и восстании машин

Российские ученые работают над новым, энергонезависимым видом памяти, который потребляет на порядок меньше энергии, чем традиционный. В целом же в стране реализуется полномасштабная программа по разработке особо чистых материалов и развитию электронного машиностроения, которая должна привести отечественную микроэлектронику к успеху. Об этом, а также о возрастающей роли Российской академии наук и значимости фигуры ученого для развития страны в день своего 65-летия «Известиям» рассказал президент РАН Геннадий Красников.

«Мы стремимся к тому, чтобы экспертная роль РАН усиливалась во всех аспектах»

— **Геннадий Яковлевич, вы на посту президента РАН уже полгода. Чего удалось достичь за это время?**

— Первый период моей деятельности связан с тем, что я на постоянной основе встречался с руководителями страны. Мы обсуждали очень много вопросов, которые связаны с местом Российской академии наук, ее ролью, особенно на современном этапе развития нашего общества. Ведь вызовы перед страной сегодня очень большие. На этих встречах была отмечена особая роль академии наук в решении вопросов, которые стоят перед наукой и нашей промышленностью. Мы обсудили конкретные шаги, чтобы РАН включилась в процессы государственной системы принятия решений. И внесла значимый вклад, какой она вносила на протяжении всей своей многовековой истории.

— **Какие задачи вы перед собой ставите на ближайшее время?**

— Российская академия наук берет на себя экспертизу стратегически значимых национальных проектов, которые будут рассматриваться на самом высоком уровне. Сейчас организована работа по экспертизе 10 дорожных карт, которые ведет первый вице-премьер Андрей Белоусов, они находятся на контроле у правительства. Мы стремимся к тому, чтобы экспертная роль РАН усиливалась во всех аспектах.

Также проводим большую работу по формированию государственных заданий для фундаментальных и поисковых исследований как для НИИ, так и для университетов. И здесь вводятся новые индикаторы — учитывается не только публикационная активность и наличие прорывных направлений, но также вводятся показатели востребованности научных исследований. Не с точки зрения того, чтобы исследования сразу же шли к практическому воплощению, а чтобы продолжалась комплексная работа и одни исследования перетекали в другие. И чтобы наша промышленность, отраслевые институты могли на базе этих исследований проводить свои опытно-конструкторские работы.

— **Над какими еще вопросами сейчас идет работа?**

— В частности, идет работа по созданию Санкт-Петербургского отделения академии наук. Решение о его организации было принято на общем собрании в сентябре. К нам перешел имущественный комплекс, где отделение будет работать. Это Университетская набережная, дом 5. И сейчас мы формируем там коллектив. Также на повестке вопросы, связанные с трехсотлетием Российской академии наук, которое мы будем праздновать 8 февраля следующего года. Здесь очень много организационных мероприятий, в том числе и хозяйственных, например ремонт исторических зданий.

«Современные чистые комнаты по стоимости сопоставимы с МКС»

— Если говорить о ваших достижениях в науке, что вы считаете самым значимым?

— Мною была разработана научно обоснованная теория, объясняющая причины невоспроизводимости и нестабильности электрических параметров транзисторов. На ее основе были предложены новые методы и способы учета, анализа и устранения этих причин, что позволило решить проблему массового производства интегральных микропроцессоров — особенно защищенных от воздействия радиации.

— А если говорить об управлении наукой?

— Микроэлектроника — очень сложная с точки зрения организации науки отрасль, потому что она объединяет многие направления науки и техники, начиная от материаловедения, физики твердого тела до электронного машиностроения. Это еще и затратно с точки зрения капиталовложений. Недавно вышел фильм «Вызов», где рассказывают про международные космические станции, на которые затрачены колоссальные ресурсы. Так вот современные чистые комнаты (помещения, необходимы для научных исследований и в промышленном производстве для всех наноразмерных процессов) по стоимости сопоставимы с МКС.

Запустить новые технологии, собрать всё воедино — это, конечно, серьезная задача, которую удалось решить на протяжении моего профессионального пути.

— А над чем вы сейчас работаете как ученый?

— Мы работаем над созданием нового вида памяти. Сейчас в основном используется так называемая статическая память с произвольным доступом. Однако для сохранения данных постоянно нужно питание, кроме того, такая память занимает порядка 40% площади микропроцессора. И соответственно, потребляет много энергии.

Сейчас мы занимаемся созданием энергонезависимой памяти. В ней запись и считывание происходят гораздо быстрее, чем в традиционной. К тому же она занимает намного меньше места и потребляет на порядок меньше энергии. Этот вид памяти очень важен для создания новых микропроцессоров, нефоннеймановской архитектуры.

— Каковы в целом перспективы российской микроэлектроники?

— Я рад, что сегодня возникло понимание, что надо делать свое, отечественное. Сейчас реализуется полномасштабная программа, которую контролирует правительство РФ, по разработке особо чистых материалов, развитию электронного машиностроения, созданию новых технологий, новых чистых комнат. Я думаю, что через определенный период времени мы увидим, как количество переходит в качество, и российская микроэлектроника опять увидит ренессанс во всех отношениях.

«Машины и нейронные сети будут сами между собой общаться»

— Вы застали всплеск микроэлектроники как науки и ее развития. Есть ли какие-то сейчас технологии, которые могут также провести революцию в ближайшее время?

— Безусловно, есть, причем в разных направлениях: и в области биологии, это в материаловедении, и в химии. Новые методы и применение искусственного интеллекта (ИИ) дают другие возможности для научных открытий. Уже который год все живут в ожидании развития квантовых технологий, так что в ближайшем будущем в них может быть достаточно серьезный прорыв.

— Вы сказали про ИИ. Как вы считаете, мы готовы к широкому внедрению искусственного интеллекта во все сферы нашей жизни? Почему ряд ученых высказывается против этого?

— Возьмем нейронные сети. Примерно каждые 10 лет производительность вычислений увеличивается в 1 тыс. раз. Если каких-то 30 лет назад задача на нейронных сетях по распознаванию образа решалась 10 лет, то сейчас, с учетом производительности, это примерно 0,3

секунды. Наш прогноз, который мы видим на ближайшее десятилетие, говорит о том, что возможности нейронных сетей вырастут не в 1 тыс. раз, а примерно в 100 тыс. То есть если современная машина считает какую-то задачу сутки, то через 10 лет это будет примерно 0,8 секунды. Конечно, видя такие возможности, задумываешься и о новых опасностях. Кто-то может, используя уязвимости, применить возможности ИИ для своих целей.

— То есть пока мы говорим не о восстании машин, но о неправомерном использовании этих систем человеком?

— Восстание машин — это, что называется, следующий этап. Сейчас идут работы по 6G. Через определенный период времени с развитием интернета вещей технологии придут к тому, что машины и нейронные сети будут сами между собой общаться. И в этом отношении нужно быть готовыми к тому, что если изначально в основе программы уже есть уязвимость, она может провоцировать непредсказуемые ситуации. Это вызывает опасения у многих ученых. Пока мы находимся у подножия этого взрывного развития, необходимо провести более серьезную проверку таких программ на предмет уязвимостей.

— Существуют технологии критически важные для национальной безопасности. Что сейчас делается для обеспечения научно-технологического суверенитета страны?

— Мы рассматриваем безопасность в широком смысле слова, не только с точки зрения военных технологий, но и с пониманием того, что сегодня через электронное устройство можно организовать различные катаклизмы. Например, остановить платежные системы, отключить электричество, вывести из строя автотранспорт и внести определенный хаос в жизнь государства.

Вопросы суверенитета охватывают в том числе биологическую и продовольственную безопасность, и с этой точки зрения Российская академия наук сейчас активно включилась в эту работу. У нас есть алгоритм, как мы в этих направлениях работаем, и самое главное — мы формируем вместе с правительством механизмы более активного участия РАН.

— А в чем оно будет заключаться?

— Мы вместе с правительством РФ запускаем шестую программу по фундаментальным исследованиям для ВПК. Российская академия наук активно участвует в формировании критической инфраструктуры, а также развивает те направления, о которых я говорил выше, в области биологической и продовольственной безопасности.

— Что бы вы хотели сделать для того, чтобы работа ученых стала более эффективной?

— Этот вопрос на самом деле широкий, он касается не только того, чтобы ученый хорошо работал и перед ним стояли задачи мирового уровня. У его труда должна быть моральная значимость. Если мы вспомним замечательный период конца 50-х — начала 60-х годов, когда российская наука блистала свершениями в космосе, запуском атомных ледоколов, когда создавались наукограды, то в то время образ ученого был очень привлекательным. Народ со школьной скамьи хотел заниматься наукой, это была общественно значимая работа. Я считаю, что этот фактор мы также должны использовать, чтобы не только артисты, юмористы и так далее были главными звездами экранов, но и деятели науки.

Мы должны больше рассказывать про ученых и про их труд, про их достижения, чтобы моральный стимул присутствовал и помогал делать новые свершения в науке.

Мария Недюк

[Известия](#), 30.04.2023

Дополнительно по теме:

[Россия 1, «Вести недели» с Дмитрием Киселевым: «Во многом благодаря Геннадию Красникову в турбулентных условиях нам удастся развивать научно-исследовательскую базу»](#) (Научная Россия, 02.05.2023)

Президент РАН Геннадий Красников: Еще два академика в ряду Героев труда - это знак в пользу науки

Учительница, бригадир на урановом руднике, руководитель льняной компании и два академика - конструктор авиадвигателей и разработчик ракетных топлив - удостоены в этом году звания "Герой труда Российской Федерации". Когда подписанный главой государства [Указ](#) был официально опубликован, на звонок "Российской газеты" отозвался президент Российской академии наук **Геннадий Красников**.

Геннадий Красников: Поздравляю всех награжденных, но особенно рад, конечно, за коллег по Академии - **Александра Александровича Иноземцева** и **Юрия Михайловича Милехина**. Знаю и того, и другого. А с академиком Милехиным мы еще и земляки, оба родились в Тамбове.

А мы в "РГ", пользуясь случаем, поздравляем вас с только что прошедшим личным юбилеем. Это повод и на сделанное оглянуться, и оценить, что может произойти завтра...

Геннадий Красников: Второе гораздо важнее. И в этом смысле академики Иноземцев и Милехин подают своей работой достойнейший пример. Считаю их награждение делом очень своевременным. В случае с Александром Иноземцевым можно говорить о его ключевой, интегрирующей роли во всей кооперации по созданию двигателя ПД-14. Вера в соратников, в то, что они сделают свою часть работы, многое значит. Если бы академик **Евгений Каблов** и возглавляемый им ВИАМ не решили задачу по жаропрочным лопаткам, такого эффективного двигателя не удалось бы создать. Очень важно, когда все, каждый на своем месте, работают на конечный результат.

За плечами у академика Иноземцева колоссальный опыт. В определенный момент он стал генеральным конструктором, потом - гендиректором. А соединив эти две позиции, не потерял, а сумел сохранить российскую школу двигателистов, всеми силами ее развивал и развивает. Такой подход, когда в одном лице и генеральный конструктор, и генеральный директор, считаю очень правильным. И результативным. В противном случае очень сложно организовать работу по большим проектам - чересчур много зависит от личных взаимоотношений двух человек. Они по-разному могут складываться, и плодотворный тандем возникает далеко не всегда. А когда ключевые функции сведены вместе, в одном лице, организационные и другие вопросы решаются более естественно.

Пример Юрия Милехина, который возглавляет подмосковный "Союз" с 1996 года, это правило подтверждает?

Геннадий Красников: Конечно. А прежде, мы помним, там был руководителем **Зиновий Петрович Пак...**

Раньше про то, чем занимаются на этом предприятии в Дзержинском, знали только специалисты. А сейчас открыто говорят, какие разработки ведут в федеральном центре двойных технологий "Союз" и для каких целей...

Геннадий Красников: Думаю, настало такое время, чтобы в народе знали своих героев. Мы с готовностью реагируем на появление новых гаджетов, на какие-то современные марки телевизоров, а про то, что рядом с нами делают совершенно уникальные вещи, находят решения мирового уровня, даже не подозреваем. Считаю, что это неправильно. Надо приподнимать, где возможно, занавес и рассказывать людям про героев, которые рядом.

Когда отрабатывали "Булаву" для подводных лодок, на слуху было имя академика Юрия Соломонова из Московского института теплотехники. А пришла очередь сухопутного "Сармата", заговорили про Владимира Дегтяря из ГРЦ Макеева. А ведь ни того, ни другого без разработок "Союза" и участия Юрия Милехина просто и быть не могло...

Геннадий Красников: Любое изделие подобного класса - будь то "Сармат", "Булава" или та же серия стратегических АПЛ "Борей", для которых "Булаву" создавали, - это всегда большая и особым образом выстроенная кооперация. В ней решаются свои задачи по многим направлениям - в том числе по материалам, по системам управления, по электронике и компонентной базе для нее. Это и топливо, и математические модели процессов. А венец всему - когда такая кооперация умело выстраивается под генерального конструктора и живет, работает в едином ритме. Высший пилотаж тут - выбрать правильных помощников, настоящих соратников, которые вместе с тобой делают общее дело. Поверить в них, довериться - и тогда будет результат. Этим даром, я считаю, обладают и Юрий Милехин, и Александр Иноземцев. А сам тот факт, что двум академикам присвоено звание Героя Труда работает на авторитет РАН.

Хороший знак перед Общим собранием Академии наук...

Геннадий Красников: Да, согласен. Мы соберемся вместе 23-24 мая. И, конечно, поздравим коллег. Вдвойне хорошо, когда такие награды приходят вовремя.

Справка "РГ"

Иноземцев Александр Александрович (1951) - генеральный конструктор и управляющий директор "ОДК-Авиадвигатель" (входит в госкорпорацию "Ростех"), выпускник Пермского политехнического института (1973), доктор технических наук, профессор, лауреат Государственной премии (2000) и премии правительства РФ в области науки и техники (2013). В октябре 2016 года избран членом-корреспондентом РАН по Отделению энергетики, механики, машиностроения и процессов управления, с 2022-го - академик.

С 2010 года коллективом пермского конструкторского бюро "ОДК-Авиадвигатель" под руководством Александра Иноземцева проведены научно-технические работы в широкой кооперации с ведущими предприятиями авиационной отрасли, в результате чего создан турбореактивный двигатель ПД-14 пятого поколения для российского ближне- и среднемагистрального самолета МС-21, а также унифицированный газогенератор - для семейства авиационных двигателей тягой от 9 до 18 тонн и промышленных газотурбинных установок. По уровню новизны конструкторских решений и промышленных технологий авиационный двигатель ПД-14 и унифицированный газогенератор не имеют отечественных аналогов.

В те же годы разработаны и освоены в серийном производстве 8 типов газотурбинных энергоагрегатов, предназначенных для производства электрической и тепловой энергии. К этому дню 560 энергетических газотурбинных установок суммарной мощностью 4,44 МВт отработали в совокупности более 20 миллионов часов на объектах "Газпрома", "ЛУКОЙЛа", "Сургутнефтегаза" и других компаний.

На опытном производстве "ОДК-Авиадвигатель" под руководством Иноземцева осваивают роботизацию нестандартных технологических процессов, в том числе роботизированное изготовление образцов для исследования конструктивных свойств материала, изготовление литейных керамических форм, механическое изготовление пресс-форм и компрессорных лопаток. Показатель загрузки роботизированного производства достигает 90 процентов.

Милехин Юрий Михайлович (1947) - генеральный директор Федерального центра двойных технологий "Союз", выпускник Томского государственного университета (диплом с отличием, 1970), доктор технических наук, профессор, лауреат Государственной премии СССР (1985), Государственной премии (1999) и премии правительства РФ в области науки и техники (2004). Избран членом-корреспондентом РАН по Отделению химии и наук о материалах в 2008 году, с 2016-го - академик.

Под руководством Юрия Милехина в ФЦДТ "Союз" разработано более 20 высокоэффективных рецептур и более 20 технологических процессов изготовления высокоэнергетических ракетных топлив, зарядов, корпусов и пороховых аккумуляторов давления к системам ракетно-артиллерийского вооружения, ведутся работы по шести инновационным направлениям создания

гражданской продукции. Милехин осуществлял руководство, принимал участие в проектировании и организации серийного производства твердотопливных зарядов для двигательных установок ракетных комплексов "Тополь-М", "Ярс", "Булава", а также в создании энергетического средства пуска (ЭСП) для тяжелой баллистической ракеты "Сармат" шахтного базирования, которое впервые в отечественной и мировой практике обеспечивает минометный старт изделия весом более 200 тонн.

Ведутся работы по шести инновационным направлениям создания гражданской продукции, включая высокоэффективные средства пожаротушения и взрывопредупреждения. Для ракет-носителей и космических аппаратов "Союз", "Протон", "Ангара" осуществляется изготовление и поставка зарядов двигательных установок различного назначения, в том числе для системы аварийного спасения космонавтов и двигателей мягкой посадки спускаемых аппаратов.

Результаты научной и организаторской деятельности академика Юрия Милехина - яркий пример инновационного развития научно-промышленного потенциала отрасли, когда фундаментальные и прикладные исследования ведутся в комплексе с инженерными разработками, и все это тесно увязано с промышленным освоением.

Александр Емельяненко
Российская газета, 02.04.2023

Российская академия наук усиливает свою экспертную функцию

Президент РАН **Геннадий Красников** и председатель Комитета Государственной Думы РФ по науке и высшему образованию **Сергей Кабышев** провели встречу, на которой обсуждались вопросы взаимодействия РАН с ГД РФ, в том числе в таких областях, как проведение научной экспертизы, развитие наукоградов и организация работы по фундаментальным и поисковым исследованиям.

“Российская академия наук усиливает свою экспертную функцию. Это требует корректировки нормативной правовой базы. Кроме этого, есть ряд вопросов, связанных с нашей текущей деятельностью, которые также важно проработать на законодательном уровне: развитие наукоградов, научно-исследовательских кластеров, расширение участия РАН в управлении поисковыми и фундаментальными исследованиями, в формировании госзадания научным организациям и университетам на проведение научных исследований. Депутатский корпус оказывает нам в этом серьезную поддержку”, – отметил Геннадий Красников.

Сергей Кабышев выразил готовность содействовать проведению в жизнь законодательных инициатив, направленных на укрепление авторитета РАН и поддержку российской науки.

«Научный подход должен быть ключевым в развитии государства и общества. Применение научного подхода в управлении призвано обеспечивать точность государственного целеполагания, своевременность и обоснованность общественно значимых проектов. В этой связи можно приветствовать переход под методическое руководство РАН ведущих научных организаций страны», – заявил Сергей Кабышев.

Во встрече также приняли участие вице-президент РАН академик **Степан Калмыков** и заместитель президента РАН, член-корреспондент **Владимир Иванов**.

Поиск, 11.04.2023

Л. Гумерова: Мы подготовим предложения по формированию системы научно-технической экспертизы

Сенатор провела совещание о нормативно-правовом регулировании в этой сфере

Председатель Комитета СФ по науке, образованию и культуре **Лилия Гумерова** провела совещание на тему «Научная (научно-техническая) экспертиза как инструмент оценки и повышения результативности научных исследований: нормативно-правовое регулирование и правоприменительная практика».

Как отметила сенатор, задачи повышения эффективности государственной научно-технической политики, обеспечения прорывного развития и достижения технологического суверенитета требуют создания системных механизмов научно обоснованного выбора приоритетных направлений развития, достоверной оценки реализуемости программ и проектов.

В условиях санкционного давления, попыток информационной изоляции российских ученых, в свете решений по консолидации финансовых потоков и систематизации управления в сфере науки эти задачи обретают особую актуальность

«Для их решения и требуется научная (научно-техническая) экспертиза, нужны четкие, прозрачные, реализуемые подходы к ее организации», — подчеркнула Лилия Гумерова.

Она добавила, что руководством страны поставлена четкая цель — сформировать эффективную, отвечающую интересам развития России систему научной (научно-технической) экспертизы.

При ее формировании, считает парламентарий, следует учесть вопросы, касающиеся цифровизации данных по осуществлению научной (научно-технической) экспертизы, их интеграции в действующие государственные информационные системы, **закрепления и сохранения координирующей роли РАН как главной экспертной организации**, создания единого реестра экспертов — Национальной экспертной сети.

Лилия Гумерова также напомнила о разработанном Правительством РФ законопроекте, направленном на регулирование отношений, связанных с проведением научной (научно-технической) экспертизы. «Законопроект принят в первом чтении, носит рамочный характер и предусматривает утверждение Правительством РФ ключевого подзаконного акта — положения о научной (научно-технической) экспертизе. По итогам совещания мы планируем подготовить предложения по совершенствованию и доработке этих документов — законопроекта и проекта положения об экспертизе», — пояснила законодатель.

В дискуссии приняли участие члены Комитета СФ по науке, образованию и культуре, первый заместитель председателя Комитета Государственной Думы по науке и высшему образованию **Александр Мажуга**, заместитель Министра науки и высшего образования РФ **Денис Секиринский**, вице-президент Российской академии наук, академик РАН **Степан Калмыков**, заместитель генерального директора Российского научного фонда **Андрей Блинов**, директор Объединенного института ядерных исследований, академик РАН **Григорий Трубников**, директор Российского центра научной информации **Олег Белявский**, представители ведущих научных организаций и вузов.

Подводя итоги обсуждения, Лилия Гумерова отметила, что все прозвучавшие предложения будут направлены в Правительство РФ и Государственную Думу.

[Совет Федерации](#), 06.04.2023

«Беспристрастно» и «по-человечески»: какой должна быть научная экспертиза в России

Правительство РФ предложило создать новую модель научно-технической экспертизы при координации Российской академии наук. Разработка пока только идет, и из общих слов заместителя председателя правительства РФ Дмитрия Чернышенко не очень понятно, чего ждать на выходе. Своим видением поделился **Сергей Микушев**, кандидат физико-математических наук, проректор по научной работе СПбГУ.

— **Расскажите, пожалуйста, какие сейчас подходы к экспертизе есть?**

— Кроме двух используемых подходов, никто еще ничего нового не придумал. Первый способ, который часто применяется, — это наукометрия, то есть некие статистические показатели. Второй — экспертный, когда мы привлекаем к оценке специалистов.

На мой взгляд, самое адекватное — комбинация этих методов, когда есть отсечение нижней границы методом наукометрии, а победитель определяется на основании оценки той или иной группы экспертов. Если у ученого, который проводит какое-то исследование, нет ни одной статьи, то вероятность того, что он предлагает качественный научный проект, крайне мала, так что эксперту нет смысла эту работу рассматривать и оценивать. Если на этого ученого никто не ссылается, значит, он недостаточно интересен или не заслужил достаточную репутацию, чтобы подавать самостоятельный проект. При этом такой метод не подходит для определения конечного победителя, получателя гранта.

— **Какие у них плюсы и минусы?**

— Если мы критикуем метод наукометрии за его бездушность и за возможность победить путем накручивания наукометрических показателей, то метод экспертизы мы обычно ругаем за субъективность. Поэтому очень важно, чтобы при оценке научных работ учитывалось мнение экспертов, которые, во-первых, достаточно квалифицированы для проведения экспертизы, а во-вторых, достаточно независимы. Я не использую фразу «максимально независимы», потому что если мы говорим про широкие вопросы, то в них, конечно, есть достаточное количество людей, которые имеют нужный уровень экспертизы и достаточно независимую позицию и могут быть не знакомы друг с другом. Когда же мы говорим про какие-то узкие, прорывные вещи, то обычно в сообществе все эксперты знают друг друга лично, и уровень субъективной оценки высок. Экспертов стараются взять как можно «дальше» от той персоны, которая подает заявку — проверяется аффилиация, наличие совместных работ, участие в совместных мероприятиях. Но все равно полностью независимого эксперта найти практически невозможно. Проблему частично можно решить за счет привлечения международной экспертизы.

— **И что же делать?**

— Обычно для получения экспертной оценки тот или иной проект направляют нескольким экспертам. В этом случае мы получаем долгую реакцию, да и такой способ очень затратен по времени: сначала мы проводим аналитику, потом экспертизу, да еще и не с одним экспертом, а с тремя — это отвлекает их от других проектов и собственной работы. Но мне лично такой вариант кажется наиболее оптимальным, я рекомендую его.

— **Как отбирать экспертов и кто этим должен заниматься?**

— Давайте посмотрим на мировую практику. Есть экспертные панели, они формируются путем «сканирования» людей, публикующихся и выступающих в данной области. В таком случае ставится порог статей и подходящим ученым направляется предложение стать экспертом — они вполне могут и отказаться. Обычно считается, что панель сбалансирована, когда есть международная представленность, то есть эксперты не только с одной страны, и вероятность пересечений интересов в результате уменьшается.

— Как быть с проектами именитых ученых? Кто мог бы их оценивать?

— Если среди поданных проектов есть один ученый с мировым именем, его проект сильно выделяется, и скорее всего будет выбран. Обычно ситуация другая: соревнуются несколько человек, и тогда экспертная комиссия решает, какому проекту с точки зрения результата можно больше довериться. Есть несколько критериев: степень оценки достижения целей и степень новизны идей. Великий состоявшийся ученый может подать принципиально новый проект. Мы же иногда видим великих ученых как свет уходящей звезды — он был великим в тот момент, когда сделал открытие, а известность пришла через 10 лет. Так что это совсем разные люди — тогда и через 10 лет.

— Насколько нужно показывать общественности экспертизу и, в частности, экспертов?

— Здесь есть разные подходы. Первый — с анонимностью эксперта, что называется «защитой». В этом случае он может высказать мнение о проектах и не быть потом преследуемыми авторами. Это позволяет абстрагироваться от последствий и быть более независимыми. Но в этот момент возникает непрозрачность оценивания для общественности: «А судьи кто?». В целом этот подход лучше работает, когда проектов много, то есть на этапе отбора.

Другой подход — когда все эксперты подписываются под экспертизой, публично высказываются, но при этом давление общества на них возрастает многократно. В этом случае они должны иметь огромный багаж знаний и опыта, большую социальную устойчивость. Таких людей много вы не соберете. Поэтому публичное мнение обычно высказывается публичными лицами, а большая часть экспертов предпочитают оставаться анонимными. Однако открытость необходима в случае ключевых проектов, например, на уровне государства, но тут и эксперты будут соответствующими. Третий подход обычно предлагается научными журналами: если эксперт хочет — может себя назвать, если нет — остается анонимным экспертом.

— Как вы думаете, должны ли в таком случае к экспертизе привлекаться не только ученые, но и, возможно, политики и представители бизнеса?

— Если мы начнем разделять их на группы, то сильно запутаемся. Мне кажется, нужно использовать стандартный механизм общественных обсуждений, которые должны организовываться, если проект имеет определенную общественную значимость. Как правило, такие проекты обычно затрагивают не только научные, но и экономические интересы. Поэтому общественные обсуждения позволяют выяснить, есть ли в проекте какие-то критические точки. Если поднимаются какие-то вопросы, на которые нет ответов, обычно в этот момент к мнению общественности прислушиваются.

— А не получится ли, что будет принято не слишком научно обоснованное решение, как было в случае с ГМО?

— ГМО не какая-то группа экспертов взяла и запретила. Проходили дебаты. Другой вопрос, как люди воспринимали генно-модифицированную продукцию, какой образ дали им и, допустим, депутатам, по сравнению с реальным положением. Тут скорее вопрос в том, насколько участники понимали последствия решения. Запрещать ГМО было нельзя, к этому надо было взвешенно относиться. Могу привести хороший пример: на мой взгляд, картофель, который привезли из Америки в Европу — это ГМО. Часть ДНК картофеля была модифицирована кодом бактерии, и в результате у него получился сладковатый вкус, который нам всем нравится — и вроде как мы к нему нормально относимся. Никто не может сказать, что те семена, что поставляют нам — не ГМО. Так что с генными модификациями надо просто уметь работать, это инструмент. Да, реальность суровая: если мы сначала пугались этих понятий, то теперь живем в мире ГМО, и это нужно переосмыслить. Сейчас время изменилось, нужно быть гибкими и научиться подстраиваться.

— Как сделать экспертизу справедливее? Обычно есть несколько организаций, чьи проекты и получают поддержку, нужно ли выделять квоты для, скажем, небольших региональных институтов?

— Знаете, я категорически против квотирования. Если наша цель — поднять тех, кто слабее или поднять нижний уровень, то не надо называть это конкурсами и ожидать какого-то результата, а нужно расширять лабораторную базу, увеличивать зарплату, использовать другие методы стимуляции. Если же мы говорим о научных конкурсах, то наша задача выделить наиболее сильных и перспективных, тогда какая разница, в каких они организациях работают? Если мы просто начинаем квотировать, мы искусственно создаем систему псевдоравенства, которое не предусматривает роста результата.

При этом есть естественное ограничение. Количество проектов, которое может делать человек, крайне ограничено. Если сейчас мы посмотрим в правила РФ, человек может заниматься максимум двумя российскими проектами (один в статусе руководителя, другой — исполнителя) и один международным проектом (в любом статусе — или руководитель или исполнитель). Это значит, что если вы уже 15 человек озадачили проектами, то в следующем конкурсе у вас появляются «новые лица» — те, кто сейчас не задействован в такой научной работе. Все происходит естественным путем, за счет сообщества и за счет новых идей, а не на основе банального географического или институционального деления.

Второй важный момент, что после того, как побеждает команда — чаще всего это все-таки команда, а не человек — у нее должна быть возможность реализовать свой проект, то есть какая-то обеспеченность. Не только финансовыми ресурсами, но и инфраструктурными — чтобы было оборудование для проведения необходимых исследований, был к нему доступ, были расходные материалы и много-много разных деталей, которые играют огромную роль. Поэтому ученый не должен тратить время на построение с нуля инфраструктуры (а это все-таки годы в нашей действительности), а работать там, где она уже развита.

Я могу привести пример с установкой класса «мегасайенс» — к ней съезжаются ученые со всего мира. Никому в голову не придет делать еще три таких же — это невыгодно и экономически, и с точки зрения научного результата не эффективно, поэтому делается одна установка. То же самое в исследованиях, только в маленьких масштабах. Нет смысла в каждой точке строить замок. Есть смысл собирать ученых из разных частей страны над одним проектом и реализовывать задачу. Надо понять, в чем наша цель — расставить точки на карте или получить максимальный результат? Хотя, надо сказать, это ни капли не умаляет задачу развития регионов, просто это по-другому финансируется, тогда это просто инвестиционные проекты на развитие той или иной территории, того или иного университета.

— Однако у ученого из региона и из столицы будет явно разный доступ к оборудованию, на качестве исследований это тоже скажется.

— Абсолютного равенства достичь невозможно. Мы можем попытаться дать равные возможности, но говорить о равенстве в мире ученых — это как-то странно. Вся наука построена на том, что кто-то лучше, чем другой. Понятно, в пешей доступности нужной установки у кого-то нет. Мы в Санкт-Петербургском государственном университете пропагандируем возможности безбарьерного доступа к научной инфраструктуре для работы любых организаций — это наша философия, — но даже нам не удастся удовлетворить все пожелания исследователей. Если в другой организации есть тот прибор, которого нет у нас, нет ничего зазорного в том, чтобы обратиться за помощью к коллегам. Мы не можем купить уникальный микроскоп ради апробации одной идеи, но можем оплатить командировку, чтобы ученый выполнил этап своей научной работы с использованием необходимого оборудования.

— Можно ли сделать экспертизу честнее с помощью максимального вовлечения цифровых технологий?

— У нас уже есть единая электронная система, и все государственные проекты проходят экспертизу через нее. Эта система может работать с большим объемом данных, проводить их оценку, сравнивать, делать шкалы эффективности тех или иных исследований или команд. Но здесь важно сохранить разнообразие методик и подходов, нельзя на какой-то один подход делать ставку, учитывая

вероятность провала в рамках любого научного исследования. В Российском научном фонде большинство проектов по экспертам автоматически распределяет электронная программа, а потом уже происходит оценка, выстраивается медиана, средний балл, оценивается даже средний балл эксперта. Такой подход демонстрирует качественный результат как минимум последние два-три года.

Понимаете, машина — бездушна. Кто-то должен построить эти алгоритмы, поставить эти цели, потому что в зависимости от цели меняется и ценность информации. Мы вот, например, занимаемся сейчас технологиями развития искусственного интеллекта, распределенных реестров, работой с большими данными, но это всего лишь технологии, они должны применяться к чему-то. Дальше у нас есть цели, например, превосходство в Арктике. Опять же, общая цель непонятна конкретным людям. Она тут же разбивается на много подзадач для ограниченного количества специалистов. Надо, например, строить ледоколы: увеличивать запасы хода, использовать новые материалы, и есть много разных подцелей, подпроектов, под-достижений. Важно придумать механизмы согласования этих действий для достижения глобальной цели. Механизм деления большой цели на задачи, а потом сбор в единую цель — это, конечно, искусство. Поэтому какие бы системы мы сейчас не вводили, все равно будет иметь место человеческий фактор — люди, которые продумывают эти стратегии для достижения целей. А ставить цели искусственному интеллекту правительство еще не доверяет, но в будущем, думаю, мы это достигнем.

— С учетом всех этих обсуждений и опасений по поводу ИИ, насколько такое вообще реалистично?

— Когда мы строим подобные утопии и ставим во главу угла беспристрастность, надо спросить у себя: а насколько мы хотим жить в такой беспристрастной системе? Насколько людям будет комфортно в этой системе? В случае, когда это касается конкретных судеб людей, эта фраза меняет точку зрения: «Может, надо было по-человечески поступить?». В любой ситуации важен человеческий подход, и поиск этого человеческого подхода — отдельная задача, которая пока не решена. Как сделать одновременно «беспристрастно» и «по-человечески», наука еще не знает.

Анна Солдатенко

[*InScience.News*](#), 08.09.2023

«Самый правильный компьютер — человеческий мозг»

Президент НИЦ «Курчатовский институт» Михаил Ковальчук — о новом технологическом укладе, мегаустановках и защите от глобальных угроз

Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», в стенах которого 80 лет назад начинался советский атомный проект, продолжает развивать самые передовые технологии. Сегодня направление прорыва для института — реализация природоподобного подхода к науке на базе конвергенции НБИКС-технологий. О том, как легендарный «Курчатник» меняет подходы к современной атомной отрасли, микроэлектронике и генетике и почему в ближайшее десятилетие у нас будет лучшая система меганауки в мире, в интервью «Известиям» рассказал президент НИЦ «Курчатовский институт» **Михаил Ковальчук**.

«Мы приближаемся к тому, чтобы понять окружающий нас мир»

— Курчатовский институт уже много лет крупнейший междисциплинарный научный центр страны. Но для многих он по-прежнему ассоциируется именно с атомной отраслью. Какие направления в институте сейчас в приоритете?

— Чтобы успешно реализовать атомный проект, Игорь Курчатов и его коллеги исходно должны были быть междисциплинарными. Нужно было разбираться, где искать и добывать полезные ископаемые, как обогатить, то есть увеличить в них долю изотопа ^{235}U для создания атомной бомбы. Сложнейшее дело — сооружение реактора, производство для него сверхчистого графита.

Можно сказать, что атомный проект был первым интегратором науки, когда использовались знания из самых разных областей.

Когда я возглавил Курчатовский институт, он был еще по сути институтом атомной энергии. Но наука не стоит на месте. В мои студенческие годы развивалось физическое материаловедение — первый этап материаловедения. Затем резко увеличилась доля работ по полупроводникам. А сегодня подавляющее количество научных публикаций посвящено живой материи. Мы живем на новом этапе развития науки о материалах — этапе биоорганического материаловедения.

Благодаря развитию науки у нас есть огромный набор знаний в самых разных направлениях. Сегодня любой новый продукт или технология получаются тем же междисциплинарным путем. Но не из готовых решений из разных областей, а благодаря тому, что сами области сливаются — это и есть конвергенция, о которой я говорю много лет, и природоподобие. В нашем институте нано-, био-, информационные, когнитивные и социогуманитарные технологии (НБИКС) работают на единую цель — создание природоподобных технологий. В этом качественная разница между сегодняшним Курчатовским институтом и тем, где создавали бомбу.

— Расскажите подробнее, в чем заключается природоподобный подход.

— Мы переходим к созданию нового природоподобного технологического уклада. Он возникает не в чистом поле. Я приведу пример компьютера. Уже 60 лет назад, когда были сделаны открытия, заложившие основу развития полупроводниковой микроэлектроники, было очевидно, что самый правильный компьютер — человеческий мозг.

Но тогда еще не была известна структура биологических молекул. А структура неорганических материалов, например полупроводниковых кристаллов, была понятна. Поэтому вместо того, чтобы копировать мозг и делать компьютер, основанный на принципах его работы, мы взяли простой кремний, вложили огромные средства и создали твердотельную микроэлектронику, а на ее основе построили современный мир компьютеров.

Но сейчас мы понимаем, что зашли в тупик. Потому что компьютер сделан абсолютно неправильно, если сравнивать его с мозгом. Чем быстрее он работает, тем больше тратит энергии и выделяет тепла — он малоэффективен. Получается, что цифровизация — это разделение мира на тех, кто обладает и не обладает ресурсами, условно — на богатых и бедных. Первые — это те, у кого есть энергия, как в России, и те, у кого есть деньги, чтобы ее купить. Остальные выпадают из грядущей цифровой цивилизации.

— А какие есть альтернативы? Как изменит ситуацию природоподобный подход?

— За время создания этой «неправильной» технологии — цифрового компьютера, мы хорошо поняли, как устроена природа, с помощью синхротронных и нейтронных источников, сверхмощных микроскопов и суперкомпьютеров. Сегодня вместо воспроизводства функций человека в виде механических систем мы можем перейти к созданию объектов, копирующих живую природу, — энергоэффективных, не ресурсозатратных, не враждебных природе.

У нас уже создан прототип принципиально новых нейроморфных компьютеров, которые устроены по подобию работы мозга, и энергии они потребляют значительно меньше. Также в Курчатовском институте разработан биотопливный элемент, вырабатывающий электричество в результате метаболизма живой клетки.

Сегодня это можно сделать, не складывая отраслевые технические решения, как при производстве бомбы, а соединяя науки и знания, получая принципиально новые возможности. В этом есть глубокий философский смысл природоподобия. И мы это делаем первыми в мире.

— Курчатовский институт — научный руководитель национальной программы развития мегаустановок. Почему это направление в приоритете?

— Сегодня меганаука — важнейшая основа будущих прорывов, для реализации которых нужно создавать новые материалы с заданными свойствами, изучать новые явления. При этом мы должны уметь контролировать эти процессы.

Зачем мегаустановки нужны, с точки зрения обычного человека? Вот мы, условно, решили выточить деталь, сколотить скворечник или сделать двигатель внутреннего сгорания. Мы их нарисовали, подготовили чертеж, прописали размеры. Затем по чертежам изготовили детали. Но когда мы их собираем воедино, надо проверить, а соответствует ли деталь чертежу. Мы можем это измерить линейкой, микрометром, штангенциркулем — это метрика технологии уровня макро.

В микроэлектронике мы точно так же рисуем чертеж интегральной схемы. Но делаем эту схему с помощью последовательно повторяющихся сложных литографических процессов и совмещения». Это уровень микро, невидимый глазу. Но нам всё равно надо проверить, что элементы соответствуют чертежу и размерам. Для этого есть специальные оптические приборы.

Следующий уровень — нанотехнологии. Мы конструируем, например, самоорганизующийся материал из атомов и должны следить за тем, что делаем, но уже на атомном уровне. Это можно сделать с помощью мощного рентгеновского источника, такого как синхротрон, или нейтронного источника. Поэтому создаваемые нами мегаустановки метрологически обеспечивают создание новых материалов на атомарном уровне. Наши ученые и инженеры всегда были пионерами в разработке и создании уникальных мегаустановок мирового класса.

— Что за последние годы удалось сделать в этом направлении у нас и какие планы на будущее?

— Сегодня в рамках программы по мегаустановкам, запущенной указом президента России (ФНТП развития синхротронных и нейтронных исследований и исследовательской инфраструктуры. — «Известия»), мы создаем систему уникальных отечественных мегаустановок по всей стране. В течение ближайших 8–10 лет у нас будет лучшая инфраструктура меганауки в мире.

Сейчас мы завершаем энергетический пуск самого мощного в мире исследовательского нейтронного реактора ПИК на нашей площадке в Гатчине. Создается новый синхротронный центр в Сибири, в городе Кольцово. Реализуется масштабный проект на курчатовской площадке в городе Протвино, не имеющий аналогов в мире. Это принципиально новая установка СИЛА, сочетающая возможности кольцевого синхротронного источника и рентгеновского лазера на свободных электронах.

В Курчатовском институте в Москве создается новый синхротрон «КИСИ-Курчатов 2». Работающий сегодня синхротрон будет модернизирован и установлен в Дальневосточном федеральном университете на острове Русский. В планах много других проектов, благодаря которым мы становимся мощнейшей державой в вопросах меганауки. Здесь мы всегда были в первых рядах.

— Еще одна важная национальная программа — это развитие генетических исследований, где Курчатовский институт также является головной научной организацией. В чем важность этой программы?

— В Курчатовском институте разработана Стратегия развития природоподобных технологий — основа перехода к новому технологическому укладу. Это означает, что мы начинаем работать непосредственно с живой природой, фактически ставя ее на службу человеку. Мы должны работать с природой на молекулярно-генетическом уровне, поэтому генетическая программа — существенная часть инструментария для формирования нового уклада.

Как я уже говорил, меганаука — это «метрологическая линейка» для того, что мы делаем, а генетика — «технологические ножницы», например, для редактирования генома. Но когда мы что-то делаем на молекулярном уровне, нам надо видеть, как это происходит — нужна рентгеновская и нейтронная метрологическая «линейка». Поэтому для создания природоподобных (конвергентных) технологий указом президента запущены две федеральные программы: по генетике и синхротронно-нейтронным исследованиям — «технологические ножницы» и «метрологическая линейка».

— А если говорить о конкретных разработках в рамках этой программы, какие направления вы бы выделили?

— За 10 лет при поддержке президента и правительства мы создали новый Курчатовский институт XXI века, который занимается живой жизнью. Его главная задача — продолжая обеспечивать безопасность страны с помощью ядерных технологий, создать систему биологической безопасности и технологической независимости в этой области.

Именно поэтому мы занимаемся медициной, генетикой и сельским хозяйством. Возьмите любые продукты питания. Например, хлеб — это хлебопекарные дрожжи, живые организмы. Кисломолочная продукция — кефир, йогурт, сметана — это живые бактерии. Сюда же можно отнести пиво, вино, сыр и многое другое. Эти организмы должны быть собственными, нами созданными и нами контролируруемыми.

Вторая вещь — лекарства. Все субстанции для них изготавливаются биотехнологическим путем, а это опять же промышленные микроорганизмы. Ими мы тоже занимаемся в рамках развития генетических технологий.

«Мы обеспечим себя топливом на тысячи лет»

— Какие разработки в атомной области вы считаете перспективными?

— Атомные станции были построены на некий срок, скажем, на 40 лет. Эти годы быстро прошли. Под действием нейтронного потока корпус атомной станции охрупчивается (значительное снижение пластичности материала, что делает его хрупким. — «Известия»), становится дефектным. Значит, ее надо останавливать и выводить из эксплуатации, а это огромные средства на реабилитацию и захоронение радиоактивных деталей. Не так давно Курчатовский институт совместно с «Росатомом» разработали новые сплавы для корпусов АЭС, которые выдерживают радиационную нагрузку на срок до сотни лет. Представляете, какая колоссальная экономия при строительстве АЭС из этих новых сплавов.

Приведу второй пример. Существуют так называемые образцы-свидетели, которые изготовлены из того же металла, что и корпус станции, и эти образцы расположены в работающей АЭС на разном расстоянии от реактора. Анализ этих облученных образцов позволяет увидеть, какую дозу облучения корпус получит через пять, десять, двадцать лет, уточнить его состояние и определить возможность продления реального срока эксплуатации действующей станции.

Отдельно хотел привести еще один пример, иллюстрирующий экономическую эффективность науки. Когда заканчивается эксплуатационный срок реакторного блока, АЭС останавливается, электричество не вырабатывается, и начинаются, как я уже говорил, сложные и дорогостоящие работы по выводу из эксплуатации и реабилитации.

В Курчатовском институте была разработана уникальная технология восстановительного отжига, позволившая существенно продлить срок работы конкретного блока на Балаковской АЭС. Это дало экономический эффект в размере 161 млрд рублей. Подчеркну, что все выше перечисленные результаты получены совместно с госкорпорацией «Росатом».

— Как организовано взаимодействие Курчатовского института и госкорпорации «Росатом»?

— «Росатом» — это колоссальная система, транснациональная корпорация, которая сегодня строит более 70% станций по всему миру. Это те станции, основы которых были разработаны в Курчатовском институте. Сегодня мы разрабатываем и уже испытываем прототипы принципиально новых ядерных установок, отличающихся от тех, что работают сейчас.

Во многом наш национальный успех на ниве развития атомных технологий определяется высоким уровнем взаимодействия атомной науки с научно-производственным комплексом. Сегодняшняя успешная модель сотрудничества НИЦ «Курчатовский институт» и ГК «Росатом» наглядно подтверждает это.

— В 2021 году Курчатовский институт подписал соглашение с «Росатомом» и стал научным руководителем программы, которую называют «Атомным проектом 2.0». Какие цели у этой программы, как она призвана трансформировать отечественную атомную сферу?

— «Атомный проект 1.0» — это была атомная бомба, и очевидно, что тот атомный проект дал нам не только оружие, но и мирную энергетику, атомный флот, медицину, компьютеринг и даже интернет. Сейчас мы предложили «Атомный проект 2.0», в результате которого будет создана абсолютно безопасная, зеленая в прямом смысле, безотходная атомная энергетика. В основе ее лежит природоподобный принцип радиационно-эквивалентного захоронения.

Что это означает? Природный уран исходно обладает определенным уровнем радиоактивности. Мы пропустили его через реакторы, выработали энергию, часть активности ушла, но часть осталась в отработавшем ядерном топливе (ОЯТ) и других отходах, которые мы должны утилизировать.

Курчатовский институт и «Росатом» предложили новую систему замкнутого топливного цикла на основе двухкомпонентной атомной энергетики (АЭС на тепловых электронах и быстрые реакторы). Реакторы на быстрых нейтронах работают на том, что частично является ОЯТ тепловых реакторов. То есть, грубо говоря, первый реактор готовит топливо для второго. В свою очередь быстрый реактор может нарабатывать топливо для тепловых реакторов. В итоге еще кое-что остается, но для этого сейчас мы конструируем жидкосолевой реактор (ЖСР) — реактор-мусорщик, который будет дожигать эти минорные актиноиды (трансурановые элементы, образующиеся при работе ядерного реактора. — «Известия»).

— Следующий этап после атомной энергетики — это термоядерная. Что сейчас делается в этом направлении?

— По нашей идее, еще в 1980-е годы сформулированной академиком Евгением Велиховым, на юге Франции создается крупнейшая установка ITER — международный термоядерный реактор. Он называется русским словом «токамак» — тороидальная камера с магнитными катушками.

Эта установка для магнитного удержания плазмы (искусственное солнце) была придумана в 1950-х годах в Курчатовском институте. И по своей сути термоядерная энергетика является природоподобной, так как воспроизводит процессы, происходящие на солнце. А в 2021 году мы в присутствии председателя правительства Михаила Мишустина осуществили физический пуск самого современного токамака Т-15МД, который является прообразом термоядерного источника нейтронов.

Он создается не только для выработки энергии, как ITER, а в основном как мощный источник нейтронов. Если вы окружите такой источник — токамак — некой стенкой из тория, он под воздействием нейтронов будет превращаться в топливо для АЭС. Таким образом мы обеспечим себя топливом на тысячу лет.

Зеленый «Атомный проект 2.0» основан на природоподобном принципе радиационно-эквивалентного захоронения. Это еще один совместный проект Курчатовского института и «Росатома».

— В феврале этого года правительство России приняло решение о расширении НИЦ: к центру присоединяются семь новых институтов. Цель — развивать передовые технологии в области микроэлектроники и новых материалов. Какие планы в этом направлении?

— Перед распадом Советского Союза мы занимали почти треть мирового рынка микроэлектроники и были высокотехнологичной державой. Еще тогда была запущена программа «Субмикрон». Это был новый этап развития электроники, когда переходили к значительно меньшим размерам элементов на чипе и считалось, что это можно сделать только с помощью рентгеновской литографии.

Главной организацией в этом направлении был головной институт Минэлектронпрома СССР — Институт физических проблем им. Ф.В. Лукина в Зеленограде. Там же одновременно с синхротроном «КИСИ-Курчатов» был построен специально под рентгеновскую литографию технологический накопительный комплекс с мощным источником синхротронного излучения.

Однако развитие твердотельной микроэлектроники пошло иным путем, и рентгеновская литография стала не нужна на этом этапе. Совместными усилиями Курчатовского института,

Минпрома РФ, **ИЯФ СО РАН**, МИЭТ и других институтов синхротронный комплекс в Зеленограде был сохранен.

Сейчас, когда стала очевидной безальтернативность рентгеновской литографии для современного этапа развития твердотельной микроэлектроники, правительством РФ было принято решение о консолидации научных институтов для организации работ на синхротронном рентгеновском источнике ТНК Зеленоград, который стал частью Курчатовского института. В результате у нас в стране будет уникальный центр рентгеновской литографии и мы быстро сможем перейти на новый этап развития.

— **А что касается новых материалов, какие здесь планы?**

— В Курчатовском институте сосредоточен, я думаю, крупнейший в мире материаловедческий потенциал. Всё, что плавает под водой на разных глубинах и над водой, военное, гражданское — всё сделано из металла, который создан нашим подразделением ЦНИИ КМ «Прометей» в Санкт-Петербурге.

Плюс все платформы для добычи углеводородов на шельфе, трубопроводы, хладостойкие стали, из которых сделаны корпуса ледоколов, — всё это делают в «НИЦ Курчатовский институт» — «Прометей».

Это «водная» материаловедческая часть. А вторая — «воздушная» — материалы для всего, что летает, у знаменитого Института авиационных материалов ВИАМ — тоже часть Курчатовского института. Здесь создают сверхтвердые, жаропрочные и композитные материалы не только для авиации, но и для атомной энергетики.

«Ядерный зонтик ветшает. На первый план выходят вопросы биологической безопасности»

— **Вы не так давно выступали на Совете по науке и образованию при президенте и говорили о важности восстановления системы научного руководства. Что эта система даст стране?**

— Я глубоко убежден, что мы были успешны в атомном и космических проектах по главной причине: был институт научного руководства, поддержанный на государственном уровне. После распада СССР у нас осталось очень много ученых, но советская система превращения знаний в продукт исчезла, а новой не появилось. Зато возникла масса структур западного толка: венчурные проекты, «Роснано», «Сколково», фонды, которые этим стали заниматься. И в результате появилось большое количество квалифицированных управленцев, а влияние науки ослабло.

Поэтому крайне важно сейчас, когда всё подготовлено, чтобы запустить рынок высокотехнологичной продукции, восстановить баланс между управлением и наукой. Он заключается в восстановлении института научного руководства, закрепленного в государственных документах.

Заказ на научное исследование и разработки должно формировать государство. В этом смысле крайне важно поднять роль Академии наук, которая должна проводить научную экспертизу, но не того, на что раздали деньги ведомства, а того, на что их надо давать, исходя из условий и приоритетов, сформированных государством.

Также РАН должна заниматься прогнозной деятельностью, говорить о том, куда идет мир, какова логика развития науки и на что надо давать деньги, чтобы не отстать.

— **В этих условиях очень важным становится вопрос повышения статуса ученого. С чего, на ваш взгляд, следует начинать?**

— Нужно понимать, что сегодня без науки, без синхротрона, вы не сделаете лекарства, не получите ни одного материала. Конечно, проще учиться на гуманитарные специальности — юристов, экономистов, чем в Бауманке или в Политехе учить сопромат или на физическом факультете изучать сложную физику, математику. Люди предпочитают идти по легкому пути, превращаясь потом в простых потребителей.

Мы должны осознавать, что этот «чуждый» мир, навязанный американцами, очень привлекательный, но он заканчивается в одну минуту. Если вы не умеете ничего производить, то у

вас нет никаких перспектив, альтернативы. Наш президент, всё это понимая, вел страну к тому, чтобы она восстановилась после разрухи 1990-х.

В рамках этого восстановления происходит модернизация, так как крайне важно сегодня не копировать, а идти своим путем. Мы живем в таком мире, когда всё самим делать невозможно, это и не нужно, но мы должны точно знать критические вещи, которые обеспечат национальную безопасность, технологическую независимость — мы должны быть абсолютно суверенные.

— Какой вы видите роль Курчатовского института в достижении этого суверенитета?

— Наши отцы-основатели, трижды герои Социалистического Труда, академики Курчатов и Александров, создавая этот центр науки, решили главную проблему. Ведь американцы не задумываясь нанесли бы ядерные удары по нашим городам, как это и было ими запланировано и как они сделали в Хиросиме и Нагасаки в августе 1945 года. Всё бы закончилось, если бы мы не создали в 1949-м свою бомбу.

Ядерное оружие — не оружие применения, а сдерживания и устрашения. Только безумец захочет его применить. Но мы должны отчетливо понимать, что идет передел мира, и наш «ядерный зонтик» крайне важен для нашего суверенитета в этих условиях.

Но сегодня всё большую значимость приобретают вопросы биологической безопасности. История с коронавирусом, биологические лаборатории на территории Украины и государств СНГ — всё это очень показательно. Поэтому биобезопасность становится главным вызовом сегодняшнего дня, как 80 лет назад был ядерный вызов. И мы вновь готовы на него достойно ответить.

Мария Недюк, Алексей Лазуренко

Известия, 12.04.2023

Дополнительно по теме:

[Ковальчук: указ президента подтвердил важную роль Курчатовского института в развитии АПК](#) (ТАСС, 12.04.2023)

[Этап с развитием: как поздравили с юбилеем Курчатовский институт](#) — представители власти отметили достижения ученых, а также пожелали центру удерживать звание флагмана российской науки (Известия, 13.04.2023)

[Дмитрий Чернышенко назвал Курчатовский институт флагманом научно-технологического развития РФ](#) (Наука.рф, 13.04.2023)

[Дмитрий Чернышенко: Курчатовский институт — флагман научно-технологического развития России](#) (Поиск, 15.04.2023)

[Ученый совет Курчатовского института провел заседание с президиумом РАН](#) (Известия, 25.04.2023)

[На совместном заседании РАН и Курчатовского института говорили о природоподобных технологиях и микроэлектронике](#) (Научная Россия, 25.04.2023)

[Президент РАН Геннадий Красников стал почетным доктором Курчатовского института](#) (ТАСС, 25.04.2023)

[РАН и «Курчатовка» создали единую систему управления, а Геннадий Красников стал почетным доктором института](#) (Поиск, 26.04.2023)

[Совместное заседание РАН и Курчатовского института было посвящено природоподобным технологиям и микроэлектронике](#) (Российская академия наук, 27.04.2023)

[Срастётся? Академия наук и Курчатовский институт идут на сближение](#) (Поиск, 29.04.2023)

Яркое выступление академика Роберта Нигматулина на совместном заседании Президиума РАН и Курчатовского института 25 апреля 2023 г.

Уважаемые Геннадий Яковлевич и Михаил Валентинович! Сегодня мы прослушали ваши интересные доклады, хотя и разные по стилю.

Михаил Валентинович! Чтобы реализовать свои программы, Вы собираете потенциал, который хотите сформировать в одном месте вокруг нового проекта, называемого Вами новым «атомным».

Для этого Вы уже присоединили 13 институтов, большая часть которых является институтами РАН.

Во-первых, такой метод часто порочен. Ведь при мобилизации научных сил страны для атомного проекта 40-летний И. Курчатов никаких институтов или их подразделений не отделял из Академии наук. Руководители создавали новые институты вокруг новых и молодых лидеров (Саров, Снежинск, ваш Курчатовский институт и др.).

50-летний М.А. Лаврентьев, которому было поручено создать сибирский научный центр, сначала планировал создать его вокруг первого сибирского университета в Томске, но встретившись с тамошними учеными понял, что надо строить его на новом месте (окраине Новосибирска) вокруг выдающихся тогда молодых лидеров таких, как С.А. Христианович, С.Л. Соболев, А.А. Трофимук, А.М. Будкер, Л.В. Канторович, Д.К. Беляев, Г.И. Марчук, а не вокруг уже сформированных имущественных комплексов.

40-летний М.В. Келдыш для космических исследований создал Институт прикладной математики и Институт космических исследований, а не реорганизовывал Стекловку и какой-нибудь астрономический институт.

Во-вторых, прежде чем забирать к себе какой-либо институт или его подразделение, надо это обсудить с учеными, а не пробивать захват через Правительство, пользуясь своим влиянием. Правительство не может осознать все последствия таких перемещений. Там нет людей с научным опытом. Опасно, когда только один ученый без оппонентов имеет контакт с главой государства и «пробивает» через самый верх проекты, которые не могут быть критически проанализированы другими учеными. Так произошло, когда академик Лысенко, талантливый селекционер взаимодействовал со Сталиным. Сколько принесло это вреда.

Вместо отъема институтов и их подразделений, используя административный ресурс, нужно идти по пути научного сотрудничества. В частности, мой Институт океанологии уже более 20 лет вместе с Курчатовским институтом ведет исследования по радиоактивным захоронениям около Новой Земли. Мы благодарны Вам за это успешное сотрудничество и готовы его развивать и на других направлениях. Давайте обсудим.

Последние десятилетия было принято много порочных решений без обсуждения и вопреки мнению ученых. Сейчас руководство страны начало осознавать ущерб, нанесенный нашей экономике. А ущерб тяжелейший. Хотя академики предупреждали об этом. Напомню выступления академиков Л.И. Абалкина, Д.С. Львова, О.Т. Богомолова, А.Г. Аганбегяна.

Скоро будет осознан и тяжелейший удар по стране реформой Академий наук 2013 года, которая была принята вопреки мнению подавляющей части научного сообщества. Десять лет после этой реформы еще раз показали, что обеспечением деятельности научных институтов и университетов должны руководить крупные ученые (академики, профессора), обладающие опытом руководства крупными успешными проектами, коллективами и институтами. Таковыми должны быть министр, его заместители и руководители департаментов. Юристы, финансисты и менеджеры должны им помогать, а не управлять. Об этом же говорит сегодня часто вспоминаемый и советский опыт. Тогда Госкомитетом по науке и технике руководили академики Кирилин, Г.И. Марчук, Н.П. Лаверов, а министрами высшего образования были члены-корреспонденты АН СССР В.П. Елютин, Г.А. Ягодин, академик И.Ф. Образцов. Высшую аттестационную комиссию возглавлял академик Е.И. Шемякин. Уровень этих руководители обеспечения науки и образования не сопоставимы с уровнем нынешних руководителей Минобрнауки, среди которых преобладают юристы и менеджеры.

А в заключении я хочу высказать Вам, Михаил Валентинович, восхищение той страстью, которую Вы проявляете в своих выступлениях.

[Телеграм-канал "Фронт российской науки с Веденеевой" научного обозревателя МК Натальи Веденеевой, 02.05.2023](#)

Президент Курчатовского института впервые раскрыл, кто принимал решение о реформе РАН

Михаил Ковальчук назвал цели «собираательства» институтов в новый «атомный проект»

Об истоках реформы РАН, о том, с какой целью Курчатовский институт собирает под своей крышей другие научные организации, ранее принадлежавшие Министерству науки и высшего образования, впервые отвечая на вопросы «МК», рассказал для широкой общественности президент НИЦ «КИ» **Михаил Ковальчук**.

Получить ответы удалось в минувшую среду, во время пресс-конференции, посвященной торжественному подписанию договора о сотрудничестве между институтом и фондом «Росконгресс». Михаил Ковальчук, как и советник президента РФ Антон Кобыakov, находился на мероприятии в качестве почетного гостя.

Все присутствовавшие отметили большое значение подписанного директорами фонда и института – Александром Стуглевым и Маратом Камболовым – соглашения. По словам Михаила Ковальчука, роль совместных проектов Росконгресса и Курчатовского института должна возрасти в связи с развивающимися связями России со странами Латинской Америки, «где давно пошатнулось американское влияние», а также Африки и Индокитая. «Те страны, которые зависели от Америки и боялись пикнуть, понимают, что появился новый центр силы», – сказал Ковальчук.

Похвастался президент НИЦ первой разработкой отечественных дрожжей, так необходимых виноделам, которые вырастили на основе грибка виноградного сорта «Саперави», а также исследованиями в области биоразлагаемых материалов.

В заключительной части пресс-конференции Михаил Ковальчук ответил на вопросы обозревателя «МК», связанные с февральским решением правительства передать Курчатовскому институту ряд естественно-научных институтов, таких как Институт высокомолекулярных соединений, Институт химии силикатов, Научно-исследовательский центр «Кристаллография и фотоника», Научно-исследовательский институт системных исследований, Институт проблем проектирования в микроэлектронике, Институт сверхвысокочастотной полупроводниковой электроники им. В. Г. Мокерова, Физико-технологический институт им. К. А. Валиева. Напомним, что передача их состоялась довольно неожиданно – настолько, что директора некоторых научных организаций узнали о переходе «под Ковальчука» как о свершившемся факте только из прессы... Широкой общественности тем более никто-ничего не разъяснял.

– Расскажите подробнее о том, с какой целью Курчатовский институт собирает под своей крышей институты, принадлежавшие Минобрнауки, – задала я вопрос спикеру.

– Раз уж вас так это беспокоит, я отвечу, начав с событий того времени, когда распался Советский Союз.

Глубокий экскурс в историю был неожиданным, но послушать расширенную версию о реформе отечественной науки от Михаила Ковальчука было интересно: все-таки это тот самый человек, который приближен к президенту и который является одним из инициаторов реформы РАН, начавшейся в 2013 году. Напомним, что в результате реформы к большой РАН были присоединены Российская академия медицинских наук и Российская академия сельскохозяйственных наук. Все они лишились академических институтов, которые перешли под управление ФАНО (Федерального агентства научных организаций), а после его ликвидации в 2018 году – под Министерство науки и высшего образования РФ.

Спасение требовалось институтам, а поддержали вузы

Но сначала вернемся в 90-е годы. Руководитель НИЦ напомнил, что с распадом Союза наша страна в одночасье лишилась большей части своей науки с отпавшими от нее национальными академиями: «Лучшая спектроскопия была в Эстонии, химия – в Латвии, прекрасные лазеры и

полупроводники – в Литве. Это была частичная, точечная наука, но это было продолжением ленинградской и московской научных школ», – рассказывал Ковальчук. О белорусской и украинской науке и говорить нечего: там, по его словам, было много своих сильных направлений. Как, впрочем, и в Молдавии, и в Закавказье, и в Средней Азии...

«Мы лишились этой всей науки и оказались в опасном положении, – говорил президент «Курчатника», – оставалось 8-10 центров по стране, хватило бы десятка бомбовых ударов, чтобы полностью вывести весь научный потенциал из строя. И надо сказать, что тогда было принято беспрецедентное решение – заместить фактически выпавшую науку, которую мы потеряли. Лицом тех решений был министр Фурсенко (Андрей Фурсенко – ныне советник президента РФ. – Авт.)».

Спасать российскую науку, по словам Ковальчука, решили тогда за счет вузов. Поскольку академические институты в силу отсутствия заказов от военных и от промышленности были не востребованы, многие из них зависели только от западных грантов, ставку сделали на университеты, которые все-таки еще работали.

«Хотя у нас модель науки – академическая, было принято решение резко усилить вузы, – сказал Михаил Валентинович. – Первое: указом президента были усилены два университета: Московский и Санкт-Петербургский, и дальше решением правительства было создано 10 федеральных университетов.<...> Кроме того на конкурсной основе министерство отобрало еще 29 исследовательских или инновационных университетов, таких как Бауманка, Политех, МИФИ, Томский Политех и другие. Таким образом в короткий срок был создан оплот из почти 40 университетов по всей стране. А затем принята программа по финансированию инфраструктуры этих вузов, были закачаны огромные деньги».

Реформа РАН

Далее разговор зашел о реформе РАН 2013 года. Решение о ее проведении, по словам Ковальчука, принял президент страны по предложению председателя правительства. Тут уместно вспомнить, что на июньском заседании правительства в 2013 году несколько ключевых министров: Сергей Шойгу, Сергей Лавров, Владимир Колокольцев и министр сельского хозяйства Николай Федоров – высказали свое опасение или откровенное несогласие с поспешно принимаемой реформой РАН (копия стенограммы данного заседания имеется в редакции). Но, по словам, Ковальчука, все шло по плану:

«У нее (реформы) было несколько целей, из которых достигнуты две. Первая – объединение трех естественно-научных академий. Прорывы всегда были на стыке наук... У нас были академии сельскохозяйственных, медицинских наук и общая. Представьте, у вас есть генетика – соедините ее с медицинской тематикой, и вместо конкуренции вы будете иметь мощнейший потенциал для прорыва и конкурентоспособности на рынке».

В чем-то, наверное, можно было бы согласиться с Михаилом Валентиновичем, но факт остается фактом: через 2-3 года после реформы особым распоряжением гаранта ведущие медицинские НИИ все же были выведены из-под Минобрнауки и переданы в Минздрав. Что-то не понравилось в слиянии трех академий директорам НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина, Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. Бакулева, НМИЦ нейрохирургии им. Бурденко и Центра педиатрии, если они написали письмо с просьбой перевести их. Буквально в прошлом году в профильное министерство «ушли» также и 11 аграрных научно-исследовательских институтов. Получается, сама практика показала, что та конвергенция, о которой говорил Ковальчук, не всем пошла на пользу?

Рассмотрим теперь вторую «достигнутую цель», о которой упомянул президент Курчатковского института:

«Были забраны институты из управления Академией наук. РАН, по сути, превратилась в клуб... Но она не просто превратилась в клуб, а в главную научную организацию страны, где собрано две тысячи яйцеголовых по сути людей (простите за жаргон), и в этом смысле это сублимированная

как бы, интеллектуальная элита. И дальше было поручено этой системе заниматься не руководством институтов, не хозяйственной деятельностью, а идеологией. На первом месте – экспертиза и прогнозирование, предсказание, куда идти и что делать. То есть были возвращены те функции, которые были ранее присущи АН СССР».

Да, в прежней академии ученые тоже не утруждали себя думами о щетках и ведрах, но что касается вывода институтов, тут можно было бы поспорить с Михаилом Ковальчуком. Потому что, обозревая работу академии на протяжении всех лет после реформы, я не встретила ни одного ученого от младшего научного сотрудника до академика, который был бы рад отделению академических институтов от академии, превращению ее в пустой каркас, оставшийся от некогда наполненного жизнью большого дома. Идеология, конечно, осталась за академией, но что толку от нее, если деньги и все остальные рычаги управления – в руках чиновников, и они зачастую не склонны прислушиваться к научному люду?

Время собирать... институты

Теперь вот и сам Ковальчук принялся, по его словам, «собирать камни», то есть институты.

«Ими конкретно никто глобально не руководил, – сказал Ковальчук, объясняя мне причину недавнего перевода группы институтов под управление Курчатовского института. – То есть что происходит – в Библии сказано: есть время разбрасывать камни, а есть — собирать. Было время настрогать тысячи институтов, когда развалился Советский Союз <...> Многие собирались по делу, но дела исчезли. И получилось так, что эти институты «провисли», как и вся наука целиком. Но теперь возник тренд на конкретные вещи, появилась программа, стратегия развития природоподобных технологий <...>. Две программы запущены указом президента: по генетике и по синхротрону. Сразу прорыв: Курчатовский институт указом президента и правительства назначен головной научной организацией. Чтобы реализовать эти программы, надо собирать потенциал. Этот потенциал собрать проще, если он будет конкретно сформирован в одном месте.

А сейчас нам поручено председателем правительства участвовать еще и в развитии микроэлектроники. И к нам прямым решением председателя правительства присоединены еще семь институтов.<...> Мы собираем мощный потенциал для нового «атомного проекта». Вот вам ответ: он разворачивается и ударит так, что никому мало не покажется».

– Вы не ставите перед собой цель «пересобрать» Академию наук под Курчатовским институтом? – спросила я Михаила Ковальчука после пресс-конференции.

– Нет конечно, нам этого не нужно. Мы пересобрали академию по-другому. Я написал письмо вместе с новым президентом Академии наук (Геннадием Красниковым. – Авт.) и с министром (Валерием Фальковым. – Авт.) председателю правительства. Мы просили поднять роль Академии наук. <...> Вышло постановление правительства, по которому академия теперь осуществляет над Курчатовским институтом научно-методическое руководство. Что и было в советское время. Мы поднимаем роль РАН. У нее роль мозгового центра, а не управления институтами, а мы (Курчатовский институт) – оператор конкретный, успешный, который создал ядерное оружие. Вот о чем идет речь.

Наталья Веденеева

Московский Комсомолец, 21.04.2023

Дополнительно по теме:

[Глава Курчатовского института высоко оценил итоги реформы в науке](#) (РИА Новости, 08.04.2023)

[Ковальчук заявил, что научно-образовательная сфера России входит в число лучших в мире](#) (ТАСС, 09.04.2023)

Академию наук приговорили к «демократическим» процедурам

РАН нужно вспомнить старое шахматное правило: система бьет эмперику, даже если система не самая лучшая

В конце марта, 28-го числа, на очередном заседании Президиума Российской академии наук президент РАН **Геннадий Красников** сообщил, что накануне было опубликовано постановление правительства РФ о переходе Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» под научное и методическое руководство РАН. «Они (НИЦ КИ. – «НГН») обязаны к нам поставлять отчеты свои по всем научным работам... Мы здесь фактически восстанавливаем единый ландшафт под научно-методическим руководством Академии наук», – приводит Интерфакс слова Геннадия Красникова. По его информации, работа проводилась совместно с президентом НИЦ «Курчатовский институт» **Михаилом Ковальчуком**. Интерфакс напоминает, что сам Ковальчук еще в начале февраля нынешнего года подчеркивал: инициатива была сформирована двумя научными организациями совместно «как пилотный проект, конкретно над Курчатовским институтом, как это и было в советское время». Он добавил, что такая практика «может быть воспроизведена в важнейших стратегических инициативах научно-технической сферы». По его словам, для этого необходимо ввести институт научного руководства в правовое поле и определить требования к такой работе.

Как расценивать происходящее? Интересно и важно для понимания рассмотреть предысторию этого, неожиданного прямо скажем, трехстороннего пакта: НИЦ КИ – РАН – правительство.

Назовем их – кукловоды

Сравнительно недавно, 14 марта, на очередном заседании Президиума Российской академии наук почти единогласным голосованием членов Президиума (при четырех воздержавшихся) среди прочих пунктов повестки дня, вполне буднично, было принято решение об исключении переданных Национальному исследовательскому центру «Курчатовский институт» семи институтов РАН. Имеет смысл перечислить эти институты: Физико-технологический институт им. К.А. Валиева РАН, Институт проблем проектирования в микроэлектронике РАН, Институт сверхвысокочастотной полупроводниковой электроники им. В.Г. Мокерова РАН, Федеральный научный центр «Научно-исследовательский институт системных исследований» РАН, Федеральный научно-исследовательский центр «Кристаллография и фотоника» РАН, Институт химии силикатов им. И.В. Гребенщикова РАН и, наконец, Институт высокомолекулярных соединений РАН.

Все эти исследовательские институты – из перечня научных организаций, в отношении которых РАН осуществляет (осуществляла!) отдельные полномочия, предусмотренные постановлением правительства РФ от 24.12.18 №1652.

Прежде всего хочу заметить, что, как бы ни относиться к результатам деятельности предыдущего президента РАН, физика Александра Сергеева, конечно, он никогда не согласился бы на передачу ведущих институтов Академии в НИЦ «Курчатовский институт». Нынешний президент РАН Геннадий Красников согласился. Так что его президентство уже начало приносить плоды как раз там, где его старательно готовили к выборам. Как говорили римляне, *is fecit cui prodest*.

Да, исследовательские институты уже давно не принадлежат Академии наук, а находятся в ведении Министерства науки и высшего образования РФ. Но мораторий на передачу институтов РАН в другие ведомства, существовавший со времен Федерального агентства научных организаций (ФАНО), то есть с 2013 по 2018 год, негласно соблюдался. Хотя НИЦ КИ то и дело умудрялся что-нибудь «оптимизировать» под тем или иным предлогом. На этот раз предлог был озвучен задним числом. Распоряжение правительства РФ о присоединении институтов датировано 7 февраля, а президентский Совет по науке и образованию, на котором речь шла об укрупнении и ответственности, – работал 8 февраля. То есть, как и положено, подготовительная работа была сделана заранее. Но нелогичный порядок документов настораживает. Получается, решение принимается до обсуждения на Президентском совете. Это странно.

Возникает вопрос: кто же этой подготовительной работой управляет? Такое впечатление, что есть некая небольшая группа доверенных людей, которая является, по существу, неформальным центром, определяющим научную политику страны, не неся при этом никакой ответственности, выставляя на свет мелких функционеров в виде постоянно меняющихся министров. Из всей этой череды назначенцев только бывшего главу ФАНО **Михаила Котюкова** можно назвать профессиональным управленцем. Он, кажется, все-таки понимал, что ему в управление досталось национальное достояние и задача заключается в том, чтобы очистить это достояние от многих несуразностей и сохранить для страны. Остается лишь сожалеть, что перед ним не была поставлена более глобальная задача перенастройки научного комплекса страны в новых условиях.

Мы приближаемся к 10-летней годовщине начала активной фазы реформы РАН. Напомню, 27 июня 2013 года на заседании правительства РФ тогдашний премьер-министр **Дмитрий Медведев** объявил о начале процедуры внесения в Госдуму РФ проекта закона «О Российской академии наук, реорганизации государственных академий наук...» (ФЗ-253). Согласно первому варианту этого законопроекта, РАН подлежала фактической ликвидации (упразднению). 27 сентября 2013 года президент **Владимир Путин** подписал несколько смягченный вариант закона, формулировка о ликвидации РАН была убрана.

Сегодня уже можно подводить промежуточные итоги и попытаться понять логику действия сторон. Стартовым выстрелом к началу реформы, по мнению многих, послужило то, что Отделение физических наук РАН в мае 2013 года не переизбрало в качестве директора Института кристаллографии РАН члена-корреспондента РАН **Михаила Ковальчука**, до этого – многолетнего и достаточно успешного руководителя. Это было обидно. Обратим внимание на то, что при явной несправедливости результата все формальности были соблюдены. В общем, издержки демократии.

Авторы «реформы» Академии наук так и не были озвучены властью, поэтому я даю им обобщенное название – кукловоды. Невидимые нити в надежных руках обеспечивают удивительную синхронность в управлении «куклами», расставленными по ключевым постам. А «куклы» работают не за совесть, а за страх оказаться «вне игры», на полке истории.

В другой логике

В шахматных терминах руководство страны, вместо того чтобы перевернуть доску и сказать, что партия окончена, сделало ход – предупреждающий. Слово «ликвидация», витавшее в воздухе, было заменено на слово «реформа», которое, видимо, все же надо заключить в кавычки, настолько она оказалась неэффективной.

Ответ Академии наук был чем-то вроде рокировки в шахматах. В качестве президента выбрали самого яркого и заслуженного на тот момент ученого с мировым именем, академика **Владимира Евгеньевича Фортова**, который, казалось бы, должен найти общий язык с властями и вернуть лояльность власти. Он совершил большую ошибку, занявшись минимизацией потерь и выстраиванием отношений с новым органом управления академическими институтами – ФАНО.

Менее всего мне хотелось бы обвинять большого ученого в неумении. Просто он действовал в другой логике, в другой системе координат, исходя из того, что Академия наук – важнейший инструмент развития страны. И Фортов мыслил и работал над сохранением ее важнейшего инструментария – академических институтов. А вот ждали от него совершенно другого – создания нового формата работы РАН. К сожалению, он не сумел создать вокруг себя аналитический центр, который подсказал бы ему верные решения.

Академия на протяжении даже советского периода постоянно подвергалась критике, «встряскам» и неудовольствию со стороны властей. От нее всегда хотели большей отдачи, и она всегда отвечала на критику повышением этой отдачи.

Выбрав **Владимира Евгеньевича Фортова**, Академия не использовала свой шанс подстроиться под изменившиеся условия и задействовать сохраняющиеся у нее инструменты влияния, управления и самоорганизации. И как же жалко было смотреть на него в ходе заседания Президентского совета, когда он мужественно сказал, что Академии наук «Стратегия научно-технологического развития» страны, в существовавшем на тот момент виде, не нравится и что если ему дадут два месяца, то РАН

подготовит свой правильный вариант программы. Эти слова повисли в воздухе. Академическая стратегия нужна была здесь и сейчас. Поле для маневра на шахматной доске сжалось еще сильнее.

И вновь Академия борется на выборах в 2017 году со ставленниками кукловодов и вновь выбирает ученого, физика **Александра Михайловича Сергеева**. И вновь ему со всех сторон кричат: надо реформироваться, надо встраиваться в механизм принятия решений. Но Александр Михайлович запуган, ведь с той стороны играют кукловоды, у которых есть право перевернуть доску и объявить о своей победе. Поэтому Академия вновь дрейфует по ветру, пытаясь решать вопросы из тех, которые можно решить, а не те, которые нужно решить. Экспертиза, журналы – все это важно и нужно, но это не главное.

Главное – это Программа фундаментальных научных исследований (ПФНИ). Это единственный, но очень мощный инструмент влияния Академии на процесс научно-технологического развития страны. Вот когда можно было внести исправления в стратегию НТР, наполнить ее истинными смыслами. Но это вновь – малопонятный руководству набор направлений, на решение которых может уйти много лет. И к тому же он непонятен никому, кроме участников процесса.

Мы много говорим о потере компетенций. Мы, как страна, уже покупаем многое из того, что когда-то умели делать сами. Вот и Академия из-за невостребованности утратила компетенции в работе над планами и стратегиями. Между тем она умела это делать.

Поглощение по плану

Давайте вспомним последний советский план-прогноз на 20 лет. Это квинтэссенция советской научно-организационной мысли. Ничего подобного никто и никогда не создавал – ни по глубине и проработанности деталей, ни по межотраслевой сбалансированности, ни по учету возможностей отечественной науки и образования. Действовало постановление ЦК КПСС, по которому до составления пятилетнего плана развития страны за два года в распоряжение Госплана должен был попасть прогноз на 10–20-летний период, и только на этой основе начиналось превращение его в план. Про уровень планирования прогнозирования позднего СССР можно сказать словами Жванецкого из его рассказа о холере в Одессе: «...холеру быстро ликвидировали, но то хорошее, что принесла холера с собой, могло бы и остаться».

Но вернемся вновь к шахматам. Поскольку позиция РАН с президентом Александром Сергеевым – пассивная защита, кажется, у партии кукловодов был шанс опрокинуть доску. Но и у них свои трудности, карт-бланш на растаскивание ограничен. Да, институты можно забирать, но с соблюдением всех процедур согласования, то есть чтобы все было по закону.

И в отличие от РАН команда кукловодов активно готовилась к следующим выборам. А вот теперь понятно, для чего это было сделано. Федеральный научно-исследовательский центр «Кристаллография и фотоника» РАН – долгожданный и выстраданный реванш. (Выше мы говорили о несправедливости по отношению к директору – Михаилу Ковальчуку.) Вот этим бы и ограничиться. Но нет. Игра в «укрупнения» теперь идет по-крупному.

Впрочем, почему столько шума? Никто ничего не продал и не набил свой карман. И цели-то такой нет. Все как было, так и осталось в госсобственности. Одна структура не смогла обеспечить эффективное управление – возможно, другая с этим справится. Примерно так, судя по происходящему, и рассуждает руководство страны. Тем более что если даже речь и идет о финансовых потоках, то не о своем кармане забота. С ним все в порядке, и это лишний раз доказывает, что НИЦ КИ радуется о государственных интересах. Просто кому-то кажется, что они лучше будут управлять этой собственностью, чем другие, и средства государственные потратят более эффективно...

И не надо думать, что «Курчатник» подбирает все, что плохо лежит, или берет все подряд. Нет, конечно. Наоборот, НИЦ КИ действует очень системно и с большим вкусом.

Из химико-материаловедческих институтов НИЦ КИ вначале взял под свою эгиду несколько бесхозных отраслевых: Центральный НИИ конструкционных материалов «Прометей», Всероссийский НИИ авиационных материалов (ВИАМ) – с их мощными сертификационно-разрешительными полномочиями. Правда, к моменту поглощения от былой научной славы,

созданной под руководством великих директоров этих НИИ, остались только скелеты. Часть сотрудников вновь приобретенных институтов как раз подойдет для укрепления их научного потенциала. Но вдруг они не согласятся с такой ролью? А куда им, бедолагам, податься, они же ничего, кроме науки своей, делать не умеют. Так что пойдут как миленькие. В общем, ничего личного, только деловые соображения.

Что же с остальными институтами из укрупненной семерки? И с ними все просто. Вы же знаете, как плохо у нас с микроэлектроникой и какие большие средства направляет государство на решение этой проблемы. Ну, неужели эти маленькие беспомощные академические институты смогут правильно освоить такие средства? Тут никакое методическое руководство не поможет. Это же слава богу, что у нас есть что и куда укрупнять. И люди, готовые взять на себя ответственность, тоже есть. А главное, с тех пор как во главе РАН стоит такой опытный и компетентный вновь избранный руководитель, НИЦ «Курчатовский институт» теперь совсем и не против экспертизы и методического руководства. Разве там не понимают, как важна объективная оценка деятельности укрупненных и ответственных организаций? Так что не волнуйтесь – все будет в рамках закона. Тем более если закон вначале подстроили под нежелание НИЦ КИ подвергать экспертизе РАН результаты «своей» научной деятельности, а теперь исключения можно и отменить. Вот уже и постановление правительства готово. Удобное у нас законотворчество, гибкое.

Такими темпами может так получиться, что к 2024 году и 300-летнему юбилею РАН отбирать у юбиляра будет уже нечего и вся суэта завершится. Мы снова услышим речи о том, что наука в надежных руках. Вот такие нас могут ждать праздники, поэтому, как сейчас говорят, берегите себя. А от себя добавлю: и свои институты.

Позитивное послевкусие

Академии наук нужно вспомнить старое шахматное правило: система бьет эмперику, даже если система не самая лучшая. Против одной системы может играть только другая система, против стратегии – стратегия. И если стратегия построена на обмане и передергивании, надо создавать свою стратегию, построенную на историческом опыте Академии наук (а он огромен!), на сохранившихся компетенциях, на лучших достижениях и системных подходах к планированию и использованию тех инструментов, которые у Академии есть по закону.

В стране мало-помалу торжествует закон: как звонко дельцам от науки дали по рукам в ходе недавнего заседания Президентского совета по науке 8 февраля, когда они вслед за институтами потянулись к редактированию ПФНИ. Не ношу, но снял бы шляпу перед вице-премьером Татьяной Голиковой, которая потратила титанические усилия, чтобы выработать совместно с комиссией РАН и Минобрнауки механизм работы с ПФНИ. Она популярно объяснила, что, прежде чем прикасаться к этой программе, надо хотя бы понимать, как она работает, что она утверждена законом и есть единственный механизм ее совершенствования – по закону.

Как глупо на этом фоне смотрелись отдельные министры, которые подхватили мотив «укрупнения и ответственности». Негоже отчитываться статьями, да еще и в иностранных журналах, сказали министры. Видимо, они забыли, что именно их «великими» предшественниками в отчеты Академии наук внесены как параметры отчетности статьи в штуках, а статьи в иностранных журналах – тоже в штуках, но с повышающим коэффициентом. Вот уж поистине одна рука не ведает, что творит другая.

Наука страны усилиями горе-управленцев встроена в западную информационную волну (причем в ее хвост). А спрашивают за это с Академии, которая с несмеяновских времен (академик Александр Николаевич Несмеянов, президент АН СССР с 1951 по 1961 год) всегда формировала свое независимое информационное поле, не упуская из виду западное (см.: «Стратегия Несмеянова» // Экономические стратегии, № 2/2021, с. 51). Разумеется, удобнее пристроиться к никем не доказанным теориям и бизнес-проектам западной цивилизации – об антропогенном влиянии на климат, озоновых дырах и углеродном следе, чем формировать свой объективный взгляд на мир и на пути развития страны согласно объективным законам, открытие, понимание и трактовка которых всегда являлись прерогативой Академии.

Всю ничтожность министерских поддакиваний кукловодам блестяще продемонстрировал генеральный директор Российского научного фонда **Александр Хлунов**. Одним примером он показал, что не с наукой у нас проблемы, а с умением пользоваться ее плодами, а это вроде как больше хозяйственная проблема, управленческая...

При всей печальности грядущих событий последнее заседание президентского Совета по науке и образованию 8 февраля 2023 года оставило какое-то позитивное послевкусие. Как сказал как-то один из моих учителей после просмотра фильма перестроечной поры: «Порок не наказан, а добродетель торжествует».

Да, мы еще не выработали форму работы над содержанием ПФНИ и не вышли из-под доминирования западного информационного пространства, но мы уже понимаем, как действовать в рамках закона и полномочий РАН, и следующие ходы в этой затянувшейся партии должны быть точными и выверенными. И пусть правительство не пользуется этим прогнозом и отдает предпочтение суррогатам Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» и прочих второпях наплодившихся структур. Академия должна вернуться к формированию собственного независимого научного прогноза развития страны и к развитию механизмов его использования в интересах страны и мира. В этом заключалась миссия Академии, и мы должны ее выполнять.

В родную гавань

Откуда такая уверенность? Она продиктована изучением истории Академии и верой в торжество закона и справедливости. А суррогаты прислушаются и доложат по инстанциям, как положено. И пусть, лишь бы в дело пошло.

А что же кукловоды? Они не сидят сложа руки. Уверен, определяют новые цели и задачи. Раз сошли с рук «украденные» выборы президента РАН осенью 2022 года, дальше и совсем ничего не страшно. Вот и согласие на передачу институтов не надо обсуждать с президиумом РАН. Процедура нарушена? Какая ерунда, подпись ставит президент РАН, неужели президиум будет против!? Даже и собирать-то президиум по такой мелочевке не стоит, об укрупнении надо думать, об ответственности. Тем более институты уже все равно под министерством, три буквы РАН в конце их названий – это так просто, теперь и их уберут.

И вот спустя две недели президиум РАН голосует отмену научно-методического руководства уведенными институтами. И на прямой мой вопрос одному из участников этого «волеизлияния»: «Как же вы голосовали за это?» – последовал не менее прямой ответ: «Слушай, это же пустая формальность. Распоряжение подписано, институты все равно не наши, чего на пустом месте неприятности наживать... Надо конструктивные отношения выстраивать».

Нет, ребята, это наши институты, и то, что их как уведенную собственность передержали на стороне и теперь уже «очищенными» передали «хозяину», ничего не меняет. Наши это институты, и рано или поздно они вернутся в родную гавань. Все несправедливо уведенное возвращается, когда в стране торжествует закон.

А пока все замерли в оцепенении: институты, директора, ученые – у нас теперь и так можно? Но ведь у нас есть органы, которые не должны цепенеть. У них работа такая – защищать закон и порядок. Уже третий подряд президент РАН уходит, признаваясь в испытанном чудовищном административном давлении, – Юрий Осипов, Владимир Фортков, Александр Сергеев... Все ли нормально с законом?

Представляется, что безуспешные попытки перенастроить ведущую научную организацию мира более чем за 30 лет гонений, ликвидаторства и реформирований всего огромного научного комплекса великой страны заслуживают беспристрастного анализа и возвращения на круги своя. Чего добились ликвидаторы, реформаторы и кукловоды за 30 лет? Полного отсутствия уже не только идей, но даже вкуса и системности в копировании копий (симулякров)...

Можно ли было иначе? Обращаюсь прежде всего к членам Российской академии наук. Конечно, можно и нужно. Научная система страны была скроена ладно и прочно, и весь необходимый инструментарий сохранился. Нужны лишь сравнительно небольшая перенастройка связей и

инструментов, возвращение системности и управляемости во взаимодействии большой науки и бизнеса на новых оригинальных и свойственных только России взаимовыгодных условиях. Вот какие подарки ждет академическое сообщество в юбилейном году...

Осталось дождаться заседания президентского Совета по науке и образованию, на котором будет объявлена пятилетка возвращения России в свой сектор мирового научно-информационного пространства. Без этого нельзя добиться реального суверенитета, о котором так много говорится в последнее время. За пять лет можно полностью перенастроить научный комплекс страны на решение важнейших проблем современности, включая мощный рывок в естественно-научной, научно-технологической и гуманитарной сферах.

Говорят, сейчас не время. Вот как раз сейчас и время, дальше будет поздно. Надо наверстывать 30 потерянных лет. А как попасть из точки Б в точку А — тема для большого заинтересованного разговора и выработки стратегии управления научным комплексом страны.

Об авторе: Азиз Мансурович Музафаров — академик, главный научный сотрудник ФГБУН Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН

Азиз Музафаров

Независимая газета, 11.04.2023

Мысль с ограничением по высоте полета

Власти вынуждены снизить амбиции в области технологического развития РФ

Как выяснил “Ъ”, в правительстве сформировали перечень важных направлений технологического развития РФ до 2030 года. В него вошли десять «сквозных технологий», перечень которых был пересмотрен в конце 2022 года из-за утраты доступа к сложному импортному оборудованию и утраты актуальности (это квантовые вычисления, ИИ и другие), а также восемь направлений промышленного развития — включение их в перечень «хайтека» в Минобрнауки объясняют наличием «заделов для успехов», однако если ранее технологическое будущее Белый дом связывал с прорывными разработками мирового уровня, то теперь половина инициатив нацелена на повторение существующих иностранных технологий, более недоступных РФ из-за санкций.

При подготовке концепции технологического развития до 2030 года ее разработчики во главе с первым вице-премьером **Андреем Белоусовым** из предложений Минэкономики и Минпромторга отобрали 18 направлений, упор на которые будут делать власти, сообщили “Ъ” в Минобрнауки (также участвует в составлении концепции): «По десяти — “дорожные карты” уже есть, еще восемь рассматриваются правительством для дальнейшей разработки соглашений (с компаниями, которые предполагается вовлечь в проекты по их реализации. — “Ъ”) и “дорожных карт”».

Среди новых направлений оказались производство лекарственных средств, атомное и нефтегазовое машиностроение, включая оборудование для переработки углеводородов, авиационная промышленность и инфраструктура для воздушных перевозок, а также энергетическое машиностроение и услуги в сфере энергетики, рассказали в ведомстве.

Это технологические направления, «где сейчас у российской экономики уже есть определенные заделы для их успешного развития и формирования крупного рынка», — отметили в ведомстве.

«Дорожные карты» по десяти «сквозным технологиям», работу над которыми Белый дом начинал еще в довоенное время параллельно с организацией в РФ инвестиционного бума для обеспечения прорывного экономического роста, также прошли «перезагрузку» в 2022 году. Теперь к ним относятся:

- искусственный интеллект (ИИ);
- современные и перспективные сети мобильной связи;
- квантовые вычисления;
- квантовые коммуникации;
- новое индустриальное ПО;
- новое общесистемное ПО;
- системы накопления энергии;
- водородная энергетика;
- перспективные космические системы и сервисы;
- технологии новых материалов и веществ.

Всего в актуализированном списке 12 «сквозных технологий»: «Генетика» и «Интеллектуальные энергосистемы» развиваются в рамках госпрограмм ([см. “Ъ” от 30 декабря 2022 года](#)). От развития некоторых, например нейротехнологий, отказались. «Они перестали быть приоритетными с точки зрения бизнеса многих стран, в том числе и РФ, поэтому в "дорожной карте" осталось все, что связано только с ИИ», — пояснил “Ъ” источник, близкий к Минэкономике ([см. справку](#)). Впрочем, во многом эволюции перечня также лучше объясняются изоляцией российской науки и недоступностью передового оборудования, что вынудило власти разделить прежние амбициозные цели на неисполнимые в ближайшем будущем (они из списка ушли) и исполнимые частично на имеющейся в РФ базе (они были перегруппированы по этому принципу).

Итоговый перечень проектов в результате оказался ориентирован не на прорывы, а, как отмечают в Минэкономике, на обеспечение «технологического суверенитета» — в частности, в сферах авиапромышленности (в т. ч. беспилотников), робототехники, автомобилестроения, микроэлектроники, медицины и других.

Концепция технологического развития, включающая в себя в том числе и этот список, будет рассмотрена на стратегической сессии у премьер-министра **Михаила Мишустина** в ближайшее время, сообщили “Ъ” в Минобрнауки, добавив, что в апреле документ будет официально внесен в Белый дом для утверждения.

Таким образом, в ближайшие семь лет в технологическом развитии РФ де-факто в основном предлагается заниматься «догоняющим» импортозамещением — разработкой телеком-оборудования после ухода Ericsson и Nokia, индустриального ПО (вместо SAP, Oracle и др.), авиастроения — после отказа поставок и обслуживания Boeing и Airbus, энергетического машиностроения — вместо основного поставщика Siemens Energy. Включение фармтехнологий в «прорывные» также объясняется приостановкой работы в РФ производителя сырья для лекарств BASF, в добыче и переработке нефти оно продиктовано сворачиванием деятельности в РФ технолидеров нефтесервиса Halliburton и Baker Hughes и санкционной недоступностью покупки иностранных НПЗ. При этом степень отрыва «суверенного развития» к 2030 году от мирового будет в большей степени определяться не скоростью переизобретения самолетов и турбин в РФ, а тем, как далеко уйдут за это время мировые передовые технологии.

Венера Петрова, Олег Сапожков

[Коммерсантъ](#), 10.04.2023

Импортозамещение – это не состояние, это процесс

Достижение технологического суверенитета в России исторически было связано с оборонной тематикой

Технологический суверенитет стал в России почти национальной идеей. Что неудивительно. Ровно 105 лет назад, 25 апреля, В.И. Ленин закончил небольшую, но часто цитируемую заметку – «Набросок плана научно-технических работ». В этот план, по мысли Ленина, должно было входить и «наибольшее обеспечение теперешней Российской Советской республики (без Украины и без занятых немцами областей) возможности самостоятельно снабдить себя всеми главнейшими видами сырья и промышленности».

Спустя 100 лет идея «технологического суверенитета» была утверждена в поручениях президента по итогам Петербургского экономического форума в 2022 году. В ноябре прошлого года Минпромторг подготовил изменения в закон «О промышленной политике», предложив внести этот термин в перечень фундаментальных понятий.

16 марта нынешнего года, президент России Владимир Путин, выступая на ежегодном съезде Российского союза промышленников и предпринимателей, отметил: «Прежде всего именно на основе собственной технологической базы, в том числе в партнерстве с дружественными странами, нам нужно увеличивать производственные мощности, открывать новые предприятия, создавать рабочие места на всей территории страны. Если у коллег есть разработки в сфере импортозамещения, речь не должна идти только об обратном инжиниринге и о том, где бы что-нибудь там посмотреть, а прежде всего, конечно, речь должна идти о том, чтобы заместить своими разработками. Это мейнстрим, основное направление нашей работы».

11 апреля, выступая на стратегической сессии «Укрепление технологического суверенитета», премьер Михаил Мишустин подчеркнул: «Для сохранения устойчивости важнейших отраслей необходимо за короткий срок обеспечить высокую степень независимости в создании технологий, разработок и инженерных решений, освоить выпуск практически всей критически значимой продукции. Такая работа должна вестись на основе отечественных ресурсов и компетенций...». Его слова приводит Интерфакс.

Наконец, в минувший понедельник, 24 апреля, первый вице-премьер РФ Андрей Белоусов, выступая в Совете Федерации сообщил, что правительство разработало и в ближайшие дни утвердит концепцию технологического развития РФ до 2030 года. Официальный Telegram-канал правительства, приводя основные положения выступления Белоусова, отмечает, что Россия входит в новый этап развития, главная задача которого – достижение технологического суверенитета. Речь идет об установлении национального контроля над воспроизводством критических технологий, необходимых для производства ключевых видов высокотехнологичной продукции, и сквозных технологий межотраслевого назначения, которые будут определять облик ведущих национальных экономик мира через 10–15 лет.

Отметим, «импортозамещение» и «технологический суверенитет» в современном российском лексиконе используются как синонимы. Учитывая этот контекст, небезынтересно вспомнить несколько исторических сюжетов такого импортозамещения.

К Европе – «задом»

Вот один из последних примеров. В конце февраля 2023 года США и Великобритания ввели новые санкции против ряда российских персон и организаций отрасли информационных технологий (ИТ). В их числе – разработчик процессоров «Эльбрус» Институт электронных управляющих машин им. И.С. Брука (ИНЭУМ). Экспортные ограничения запрещают американским компаниям продавать в Россию продукцию или технологии без особого разрешения Минторга США. Печально... Но среднемесячные объемы импорта в Россию интегральных микросхем и электронных компонентов вернулись к уровню 2021 года. Такой вывод сделали

аналитики Wall Street Journal на основе исследования статистических данных ООН, таможенной службы КНР и американской НКО C4ADS.

Правда, есть нюанс. Как отмечается в пресс-релизе «Информационной внедренческой компании» (ИБК), Ассоциация разработчиков программных продуктов «Отечественный софт» подготовила и направила в адрес Минцифры сведения о решениях для субъектов критической информационной инфраструктуры, которыми российские вендоры готовы обеспечить различные отрасли экономики страны.

В документе есть в том числе сведения о совместимости программных продуктов с аппаратными платформами. Из 430 представленных решений только семь поддерживают российские процессоры «Эльбрус»...

Прежде всего заметим: чтобы что-то импортозаместить, надо сначала это «что-то» импортировать. Чем и занимался фактически русский купец Афанасий Никитин.

Для поколения 50-х, 60-х, 70-х годов образ этого тверского негоцианта XV века связан с актером Олегом Стриженовым, сыгравшим его роль в фильме «Хождение за три моря» (1957). По одним данным, путешествие Никитина состоялось с 1466 по 1472 год; по другим, вроде бы более точным, с 1468 по 1474-й. Но самый главный вопрос – кто такой был Афанасий Никитин и какова была истинная цель его миссии (хождения) в Индию?

Одна из версий: Афанасий Никитин – агент научно-технической разведки под прикрытием статуса торгпреда Тверского княжества. А искал он в Индостане... рецепт булата. «Как китайцы – секрет изготовления пороха, фарфора, шелка, так и индусы берегли от чужаков секрет булатной стали, – подчеркивает историк Вардван Варжапетян, автор книги об Афанасии Никитине «Повесть о купце, пегом коне и говорящей птице». – В Тверском княжестве было всего два булатных клинка. Они рубили железные мечи и кольчуги. Вызвать, добыть тайну булата для Руси было все равно, что для Советского Союза получить чертежи атомной бомбы...»

Так что «путевые заметки» Афанасия Никитина имеет смысл перечитать и через такую оптику. Хотя бы для того, чтобы проверить версию «научно-технической разведки» «Хожений за три моря Афонася Микитина» – нам, нынешним, более известного как Афанасий Никитин, написавший травелог «Хождение за три моря». Как бы там ни было, записки Никитина – один из первых дошедших до наших дней письменных источников, так или иначе связанного с «импортозамещением».

Безусловно, на порядки более подробно документирована попытка обретения технологического суверенитета через импортозамещение, предпринятая русским самодержцем Петром I. Император был более откровенен, если не сказать циничен, чем работавший под прикрытием статуса купца Афанасий Никитин: воровать в Европе, чтобы затем воспроизвести в России. Вполне геополитический подход к проблеме технологического суверенитета.

Современный российский философ и геополитик Вадим Цымбурский считал, что геополитика – это «восприятие мира в политически заряженных географических образах». У Цымбурского этот геополитический смысл царствования Петра I и геополитический образ возведения Северной столицы был чрезвычайно тактилен: «Петр – российский кулак, выставленный в Европу, застрявший в ней и неустанно разгибающийся в кисть, загибающий попавшиеся европейские технологии».

Другими словами, основание Петербурга – для «захапывания» технологий из Европы, с Запада. Причем для «захапывания» по-быстрому. Русский историк Василий Ключевский приводит слова Петра Великого, обращенные однажды к своему сподвижнику, фактически отвечавшему за внешнюю политику Российского государства, Андрею Остерману: «Нам нужна Европа на несколько десятков лет, а потом мы к ней должны повернуться задом».

И в значительной мере это ему удалось. Юрий Петров, доктор исторических наук, директор Института российской истории РАН, на заседании «Никитского клуба» 23 июня 2022 года

отмечал, что после 1710 года Россия полностью освободилась от необходимости импорта огнестрельного оружия, в значительной мере – от импорта холодного оружия и наполовину от импорта сукна для военных мундиров. По мнению Юрия Петрова, Петр I провел технологическую революцию: «Такова была цель императора – чтобы все необходимое для войны производилось внутри державы. И этой цели его экономическая модель определенно достигла».

Если проводить аналогию с сегодняшней российской ситуацией в микроэлектронике, то можно сказать, что с созданием аппаратных решений, компьютерного «железа» вопрос был решен. А вот с программным обеспечением (ПО) и сегодня, и в эпоху Петра все весьма проблематично.

В данном случае под «программным обеспечением» Петровской эпохи я имею в виду порох. Дело в том, что в России в то время в изготовлении пороха одной из важных технологических операций было толчение пороха в ступе. В Европе же, в Голландии в частности, для выделки пороха из пороховой массы применялись мелющие жернова. В последнем случае качество конечного продукта было несравнимо выше.

Советский историк В.Г. Гейман в статье «Мануфактурная промышленность Петербурга петровского времени» (1947) приводит характерный эпизод.

«В 1717 г., совершая заграничное путешествие, Петр обратил в Голландии свое внимание на местный порох, отличавшийся, по-видимому, значительно большей взрывной силой, чем русский, – пишет В.Г. Гейман. – Образец этого голландского пороха Петру удалось прислать в Россию. Испытание его дало превосходные результаты. Генерал Брюс вошел к Петру с представлением о выписке из Голландии мастера-специалиста, который сумел бы поставить в России производство пороха на новый, «голландский манир». В начале 1718 г. русскому послу в Голландии кн. Б.И. Куракину удалось нанять там на русскую службу такого специалиста – порохового мастера Петра Шмита. Мастер Петр Шмит прибыл в Петербург лишь в феврале или марте 1719 г. Он был стар, болезнен, несговорчив и гораздо больше заботился о собственном обогащении за счет русской казны, чем о внедрении в порученное ему производство новой, иностранной техники. Шмит не торопился открыть свой «секрет» русским».

Автор концепции технологического детерминизма, американский историк Уильям Мак-Нил в своем фундаментальном исследовании «В погоне за мощью. Технология, вооруженная сила и общество в XI–XX веках» (1982, русское издание 2007) подмечает одну характерную для России особенность освоения инноваций: «В России внедрение изобретений и технических новшеств было скорее делом везения. Возможность опробования нового устройства (явно неприбыльного в краткосрочном плане и возможно нерентабельного – в долгосрочном) вообще редко когда становилась предметом рассмотрения. Новая техника попадала в Россию, только доказав свою востребованность и прибыльность за рубежом (причем зачастую с ней выписывались и иностранные специалисты, обучавшие местных мастеров обращению с новыми устройствами). Именно таким образом в XVIII в. строились оружейная промышленность и армия России при Петре Великом».

И этот отмеченный многими исследователями парадокс относится не только к производству оружия как такового. Не менее впечатляет, например, история внедрения при Петре I технологии распила бревен на доски.

Лес рубят...

Уже при создании первых кумпанств Азовской флотилии в конце XVII века «для внедрения современных технологий судостроения думному дяку Е.И. Украинцеву было поручено закупить за границей, где «пристойно, пил разных рук, какими деревья растирают: 28 кранпилы, что стоячи трут, длиной на полтрети аршина, 28 трен-пилы, что сидючи трут всего 256 пил», – отмечает историк Евгения Лупанова в работе «История закрепощения природного ресурса. Лесное хозяйство в России 1696–1802». Во время Великого посольства в Европу (1697–1698) молодой русский царь Петр приобрел в Англии для своей коллекции гроб, сделанный из досок. В России в то время, конечно, использовали двуручные пилы, но массово пользовались топором (проще,

дешевле), гробы рубили из древесных колод. Царя впечатлила экономия материала, ведь при распиловке экономилось до 25% материала. А, скажем, в Московском уезде уже тогда был дефицит дров. В 1701 году последовал царский указ «О приучении дровосеков к распиловке дров». Но за все время царствования Петра I появилось лишь около 20 пильных мельниц, что было абсолютно недостаточно для нужд государства. И практически весь XVIII век правительство всячески боролось с топорным лесом. В середине века экспорт пильных досок из Архангельского порта составлял не более 50%.

Несомненное технологическое новшество – ветряные пильные мельницы – так и не прижилось в России. Флот, который Петр I приказывал строить только из пильных досок (за суда, построенные из тесанных топором досок, назначен был штраф), после смерти императора пришел постепенно в упадок.

«Реформа была не по наличным расхожим силам народа, духовным, как и материальным, – считает русско-американский писатель и политолог Владимир Соловьев. – Для ее успешного проведения и завершения у Петра и его преемниц не хватало ни дела, ни дельцов... Петр перестраивал свое государство сверху, оставляя новую постройку на старом, подгнившем фундаменте... Став преобразователем в западноевропейском духе, он сберег в себе слишком много московского допетровского царя, не желавшего считаться ни с правосознанием народа, ни с физиологией народной жизни» (см. «НГ-ExLibris» от 9 февраля 2023 года).

И опять сталкиваемся с парадоксом восприятия технологических новаций в России. Евгения Лупанова приводит такой пример (один из многих): «В 1744 г. И. Берквист представил альтернативу пильным мельницам – «разрезную машину, которую можно где б ни случилось в час разных мер бревно на сколько досок потребно разрезать». В обмен на освобождение от пошлин, возможность заготавливать сосны во Владимирской губернии и торговать досками он обязался поставить ко двору необходимый на ближайшие три года запас до-сок и обучать крестьян сооружению такой машины, ее эксплуатации и ремонту. Крестьяне должны были находиться при заводе Берквиста в течение пяти лет и получать содержание от своих помещиков. Изобретение И. Берквиста не получило широкого распространения».

И вывод: «...в течение XVIII в. происходила смена инстру-ментария. С течением времени пилы и пильные мельницы посте-пенно входили в практику. Новые технологии уже имели достаточ-но широкое распространение в странах Европы, недостаточно апробированные изобретения практически не имели шансов на то, чтобы прижиться в России. Разрабатывавшиеся в Петербургской Академии наук усовершенствованные модели пильных мельниц, машина И. Берквиста, способ транспортировки, предложенный И.Е. Миллером, остались на уровне проектов. Причина тому за-ключалась в консерватизме, проявлявшемся на всех уровнях – от медлительных, неповоротливых и враждебных ко всяким новше-ствам высших государственных учреждений до живших как деда и прадеды крестьянских общин».

Американский физик, профессор Гарвардского университета Харви Брукс определял технологию как «применение научного знания для выявления способов совершать воспроизводимые действия» (1971). Возможно, в этом как раз и разгадка «странного» упорства в сопротивлении русского общества петровской модернизации. Крестьянский в основном социум, привыкший к одномоментной концентрации сверхусилий в течение года – как показал академик Л.В. Милов, от 70 до 100 человеко-дней в нечерноземье при 30–50 коне-днях, – тяжело воспринимал необходимость монотонной «воспроизводимости действий» на протяжении длительных исторических отрезков времени. Тем более никаких естественно-научных предпосылок для развития промышленного производства до начала XVIII века в России фактически и не было. Чего нельзя сказать про страны – потенциальные источники технологического экспорта в Россию.

«В XVII веке в Англии происходит на-стоящая культурная революция, – отмечает известный французский историк Пьер Шоню. – В 1600 году 25% населения могут читать и подписываться (против 15% в Шотландии и 16% во Франции). В 1675 году в Англии этот показатель достигает 45%,

во Франции в 1688–1720 годах – 29%. Шотландия стартует позже, но движется быстрее: с 1680 года она выходит в лидеры. Именно в XVII веке Англия набирает козыри для взлета конца XVIII века. В XVII столетии в Англии шло инвестирование в мозги («Цивилизация Просвещения», 2008).

Только к концу XVIII века, опять же невероятным напряжением сверхусилий, России удалось более или менее адаптироваться к новой технологической реальности. Появилась и кое-какая наука, и некоторые ее технологические приложения.

Академик Леонид Васильевич Милов, например, приводит такие данные. В конце 60-х годов в текстильной промышленности было 231 крупное предприятие; в конце XVIII века их число достигло 1082. Соответственно в области металлургического производства и металлообработки насчитывалось 182 предприятия и около 200. (Абсолютный рост небольшой, но все это – более крупное производство.) Общее число вольнонаемных работников за вторую половину века выросло с 25 тыс. до, суммарно по разным отраслям, приблизительно 500 тыс. человек (М.В. Милов, «Великорусский пахарь», 1998).

Л.В. Милов делает вывод: «Эпоха преобразований породила огромный контингент людей, являющихся принадлежностью фабрики и продающихся из поколения в поколение вместе с этой фабрикой. От классического рабства это, неклассическое, отличалось лишь тем, что фабрикант не мог убить «посессионного крестьянина». Этот социум, в основе жизнедеятельности которого лежали земледелие и скотоводство, едва покрывающие потребности страны, обречен был выжи-мать совокупный прибавочный продукт жесточайшими политическими рычагами насилия, этот социум неизбежно «усвоил» (подмял) и новые технологии под господствующий уклад хозяйственных отношений. К такого рода процессам абсолютно неприменимы понятия «реакционный», «консервативный» и т.п., так как они были проявлением объективной необходимости, логикой развития данного общества».

Несколько более пафосно о причинах, вызвавших такое «технологическое сверхусилие», говорит русский историк С.М. Соловьев: «В первую половину своей истории он (русский народ. – А.В.) долго вел борьбу с Азией, с ее хищными ордами, выдерживая их страшные натиски и заслоняя от них Западную Европу, долго боролся с ними из-за куска черного хлеба. Вышедши победителем из этой борьбы, он смело ринулся на другую сторону, на Запад, и вызвал чародейные силы цивилизации, чтоб и с ними помериться».

Соловьевым найдена замечательная и говорящая метафора – «чародейные силы цивилизации». Это – в русском духе: отождествлять цивилизацию со сказкой, технологии – с чародейством и волшебством. Для обладания всеми этими богатствами (ресурсами) цивилизации мы и ищем-то всегда волшебное слово либо волшебную палочку. Сегодня у нас на роль таких волшебных палочек протестировано (и отбраковано) уже достаточно много кандидатов: Роснано; ФАНО; карбоновые полигоны, инноград «Сколково» («инноград» даже звучит как-то по-былинному)...

Достучаться до императора

Между тем во второй половине XIX века Ф.М. Достоевский утверждал, что Россия уже приняла от западной цивилизации «все то, что следовало, и свободно обращается теперь к родной почве». (Заметим в скобках, что В.И. Ленин, считавший Достоевского «чепуховым» писателем, со свойственным ему откровенным прагматизмом/цинизмом дал такую формулу социализма: «Обеими руками привлекать все лучшее из-за границы: Советская власть + прусская железнодорожная система + американская организация трестов + американское образование и т.д и т.п = социализм».) Между тем в XIX веке сам процесс борьбы за технологический суверенитет (импортозамещение) приобретает жанровые черты русской народной сказки.

В 1881 году в журнале «Русь» публикуется повесть Н.С. Лескова «Сказ о тульском косом Левше и о стальной блохе (Цеховая легенда)». Напомним фабулу. Российский император Александр I выкупает в Лондоне за миллион рублей миниатюрную механическую блоху и бьется на пари, что российские мастера могут сделать еще более тонкую работу. И туляки подковали эту

механическую диковину. Мастер Левша сделал самую виртуозную работу: выковал крохотные гвоздики, которыми прибил подковку к стальным лапкам насекомого. «...Сказ о стальной блохе есть специально оружейничья легенда, и она выражает собою гордость русских мастеров ружейного дела. В ней изображается борьба наших мастеров с английскими мастерами, из которой наши вышли победоносно и англичан совершенно посрамили и унизили. Здесь же выясняется некоторая секретная причина военных неудач в Крыму», – предпослал к этой публикации предисловие Николай Лесков.

Тульские краеведы не сомневаются, что Левша – это именно местный исторический персонаж. Подтверждение этому – жизнеописание главного механика Тульского оружейного завода Алексея Михайловича Сурнина. По указу Екатерины II с 1794 года он был «надзирателем всего до дела ружей касающегося» на Тульском оружейном заводе. Как и литературный герой Левша, А.М. Сурнин учился мастерству в Англии, его также уговаривали остаться, соблазняя «большой образованностью», даже женитьбой. Эти обстоятельства были отмечены графом С.Р. Воронцовым, русским послом в Англии, в его письмах на родину.

Для нас сейчас интересно замечание Н.С. Лескова о «некоторой секретной причине военных неудач в Крыму». (Такая нестыковка в хронотопе «Сказа...» и в предисловии Н.С. Лескова лишь подтверждает мифологичность лесковского героя – косого Левши, хотя имеющего свой исторический прототип – Алексея Михайловича Сурнина.) Перед смертью Левша передал доктору Мартын-Сольскому секрет чистки ружейных стволов: «Скажите Государю, что у англичан ружья кирпичом не чистят: пусть чтобы и у нас не чистили, а то, храни Бог, война, а они стрелять не годятся», – внятно выговорил Левша, перекрестился и умер».

Но, как мы уже отмечали выше, в России внедрение инноваций имеет свои национальные особенности. Государю Александру I секрет, выведенный тульским мастером, так и не передали. «Запуганные управленцы почти всегда делали выбор в пользу слепого подчинения полученным свыше указаниям и следовали старым испытанным методам», – сошлюсь еще раз на американца Уильяма Мак-Нила.

Сегодня эту историю вполне можно прочесть и как историю неудавшегося «импортозамещения». Во время Крымской войны (1853–1856) доля нарезных винтовок «Энфилд» в армии Англии была свыше 50%, а доля нарезных ружей в русской армии лишь к концу войны с 4–5% достигла 13,4% (статистика приведена в журнале «МастерРужье», август 2008). И тем не менее современный американский военный историк Брюс У. Меннинг напоминает нам: «В течение всего нескольких поколений русские перешли с кремниевых дульнозарядных ружей на мелкокалиберные магазинные винтовки, с гладкоствольных пушек на нарезные скорострельные полевые орудия. Не вдаваясь в детали, достаточно сказать, что скорость и размах технологических изменений стали доминирующими факторами, влиявшими на развитие военных институтов в течение той эпохи [1861–1914 гг. – А.В.]».

Из времен Крымской войны берет свое начало и другая, более благополучная, история борьбы за технологический суверенитет.

12 января 1868 года Николай Иванович Путилов – отставной чиновник морского министерства, талантливый инженер и удачливый предприниматель, – купил в долг у казны заброшенный заводик вблизи Петербурга, на острове Котлин. А уже 30 января на этом предприятии, получившем в дальнейшем имя Путилова – Путиловский завод, началась прокатка рельсов. Николай Иванович, человек заслуженный, пользовался покровительством брата царя, Константина Романова; награжден серебряным лавровым венком за то, что еще в период Крымской войны (1853–1856) построил партию паровых судов для снабжения русской армии, – момент для покупки выбрал сверхудачный.

Дело в том, что в конце 1867 года Николаевская железная дорога встала перед вполне реальной перспективой остановки движения по всей линии – износ рельсов. Использувавшиеся бельгийские и английские стальные рельсы потеряли свои кондиции гораздо раньше положенного срока. Новые из-за наступившей зимы и закрытия навигации подвезти было невозможно. Путилов же

предложил Министерству путей сообщения в кратчайшие сроки откатать необходимое количество рельсов непосредственно в России. Причем это были не железные рельсы, которые легко прогибались, и не стальные – слишком хрупкие, а комбинированные: железные со стальной головкой. Путилов гарантировал их прочность. Вполне удачные опыты по прокатке таких рельсов уже производились им ранее на маленьком заводике «Аркадия»...

13 июля 1870 года с размахом праздновалось изготовление уже четвертого миллиона пудов рельсов на заводе Путилова. Даже сам хозяин был, кажется, несколько потрясен темпами: «Кликнули клич по губерниям... Через несколько дней приехало до тысячи пятисот человек, – заявил он в поздравительной речи. – Через 18 дней началась прокатка рельсов по 5000 пудов в сутки... Милостивые государи! Позвольте мне предложить тост за здоровье русского рабочего люда вообще и в особенности за молодцов, закованных тружеников этого завода!»

Что такое – 4 млн пудов рельсов. Для сравнения: 6 млн хватило бы для укладки железнодорожного пути в 3 тыс. верст. Так что к 1876 году практически весь железнодорожный путь от Петербурга до Москвы был уложен рельсами Путиловского завода... Впечатляет и динамика. В России в 1840 году имелось 27 км железных дорог. В 1860 году протяженность железнодорожной сети составляла всего 1488 верст; в 1871-м – 10 202 версты; в 1881-м – 21 155 верст. В конце 1860-х – начале 1870-х годов среднегодовые темпы дорожного строительства в России достигали 1500 км.

Где война – там импортозамещение

XX век начался для России опять с необходимости в мобилизационном порядке организовывать импортозамещение. Понятно, что это было связано с двумя войнами: Русско-японской (1904–1905) и Первой мировой (1914–1918). (Кстати, первый полноценный сталеплавильный завод в Японии был построен как раз накануне – в 1898 году).

Пожалуй, наиболее рельефно беспрецедентные меры, предпринятые в России после начала Первой мировой войны, видны на примере химической промышленности. Я могу сослаться здесь на скрупулезное исследование, посвященное очередному эпизоду борьбы России за технологический суверенитет (далеко не только в химии): «Колчинский Э.И., Зенкевич С.И., Ермолаев А.И. и др. Мобилизация и реорганизация российской науки и образования в годы Первой мировой войны / Под общ. ред. Э.И. Колчинского. – СПб.: Нестор-История, 2018. – 672 с.

«Химическая промышленность России, ориентированная, как и другие сферы индустрии, на тесные экономические связи с Германией, была развита слабо, – отмечается в этой монографии. – В то же время имелся мощный научный потенциал в этой области знания и десятки выдающихся химиков, в том числе с опытом прикладных работ. Именно они ярко продемонстрировали возможности мобилизационной науки в России и сумели в короткий срок во много раз увеличить производство азотной и серной кислот, бензола, толуола и химических реактивов, столь необходимых для удовлетворения растущих потребностей фронта в порохах и взрывчатых веществах. С 1916 г. координирующую роль в мобилизации науки играл Химический комитет Главного артиллерийского управления (ГАУ)...»

Обстановка и внутри страны, и на фронтах, и в международном положении России действительно была близка к критической. Чтобы хоть как-то сбалансировать ситуацию и выправить положение в материально-техническом снабжении русской армии, были предприняты экстраординарные решения. Но самое поразительное – эти решения выполнялись.

Выдающийся организатор химической промышленности Владимир Николаевич Ипатьев как раз накануне Русско-японской войны, в 1903 году, сконструировал прибор, который получил в истории науки имя собственное – «бомба Ипатьева»: прообраз применяемых сегодня в химической практике каталитических реакторов и автоклавов высокого давления. В 1915 году, в разгар Первой мировой, возглавил Химический комитет при Главном артиллерийском управлении, руководил строительством новых предприятий химической промышленности. Фактически он отвечал за всю промышленность взрывчатых веществ.

«Отсутствие до войны спроса на бензол и его гомологи, необходимые для изготовления взрывчатых веществ, было главной причиной слабого развития коксобензольной промышленности, дававшей всего 3% требуемого бензола и к тому же находившейся в полной зависимости от иностранных, особенно немецких фирм, так как почти вся она работала на привозном сырье, – отмечает редактор и автор основного текста исследования, доктор философских наук Эдуард Израилевич Колчинский. – В какой-то степени это было связано с тем, что к началу войны технология улавливания бензола и других легких ароматических веществ при коксовании каменного угля не получила должного развития даже в США и Западной Европе. А в России лишь 20% печей могло производить рекуперацию, то есть многократное повторение операции, при коксовании. На союзников рассчитывать не приходилось, так как они сами нуждались в бензоле и толуоле и также просчитались, хоть и не столь сильно, как российские военные, в оценке требуемых запасов взрывчатых веществ и объема их расходов в боевых действиях. К тому же России не следовало попадать в зависимость от союзнических поставок, так как это было бы чревато неприятностями после победоносного окончания войны, когда вчерашние товарищи по оружию в мгновение ока могли превратиться в соперников и даже во врагов. Все это заставляло в авральные условия создавать оборонную химическую промышленность и прежде всего искать пути быстрого наращивания производственных мощностей, что было невозможно без максимального синтеза бензола и толуола».

К разработкам технологии производства бензола и толуола были привлечены выдающиеся ученые: Н.Д. Зелинский, С.В. Лебедев, С.С. Наметкин, А.Е. Порай-Кошиц... В итоге благодаря форсированной организаторской и научно-исследовательской активности В.Н. Ипатьева 15 июня 1915 года в Макеевке был запущен бензольный завод. Как сформулировал современный российский историк науки Игорь Сергеевич Дмитриев, удалось разорвать «бензольное кольцо Российской империи», в котором оказалась отечественная химическая промышленность. С февраля 1915-го по февраль 1916 года почти в 15 раз увеличилось производство взрывчатки и на 14 вновь созданных заводах удалось наладить отечественное производство бензола. А в следующем году было построено 10 заводов, нарастив в полтора раза объемы выпускаемой продукции.

Другой пример технологического импортозамещения в условиях военной мобилизации связан с экстренным налаживанием собственного крупномасштабного производства боевых отравляющих веществ.

Один из крупнейших отечественных химиков-технологов начала XX века, академик АН УССР Егор Иванович Орлов в своих мемуарах «Моя жизнь» (2011) описывает, как в 1915 году ему предложили возглавить Северную комиссию, созданную Главным артиллерийским управлением, для налаживания производства удушающего вещества – жидкого хлора.

«Весной на французском и русском фронтах военных действий немцы впервые стали применять удушающие вещества, главным образом (в начале войны) хлор и хлорацетон. Это было неожиданностью для борющихся с ними армий. У нас, в России, жидкий хлор вовсе не получали в промышленном масштабе, – отмечает Е.И. Орлов. – И вот артиллерийское ведомство поставило перед нашей химической промышленностью вопрос об изготовлении удушающих средств, главным образом жидкого хлора, в большом масштабе. Как на юге, на Украине, так и на севере (на Каме)... Военное ведомство постановило эти заводы реорганизовать для получения жидкого хлора, а в южном Поволжье, в районе Симбирской, Самарской и Саратовской губерний, решено было организовать новые заводы». Для этой цели и были созданы две комиссии – Южная и Северная.

«Когда я приехал в Симбирск, чтобы познакомиться в земстве с положением дел, оказалось, что там даже проекта строительства не имеется, есть только предположения о возведении завода в ускоренные сроки, – вспоминал профессор Орлов. – В две недели я сумел представить проект завода серной кислоты, завода по получению газообразного хлора предложенным мною ускоренным способом и завода сжижения газообразного хлора. Проект был принят, так как в строительстве я как председатель комиссии был начальником». В общем, к осени 1917 года «все было в порядке». То есть фактически за год по жидкому хлору технологический суверенитет был обеспечен.

Русские химики вообще много сделали тогда для импортозамещения. Коллега и друг В.Н. Ипатьева, химик-органик мировой величины Алексей Евгеньевич Чичибабин в 1914 году открыл реакцию, которая стала основой для промышленного синтеза лекарственных средств (реакция аминирования пиридина амидом натрия). В годы Первой мировой во-йны организовал и возглавил Московский комитет содействия развитию фармацевтической промышленности, в Московском техническом учи-лище организовал алкалоидную лабораторию, где под его руководством было налажено производство опия, морфия, кодеина, атропина и других лекарственных средств...

Аналогии и сопоставления с современной ситуацией напрашиваются сами.

28 декабря 2022 года вице-премьер РФ Дмитрий Чернышенко обнадеживал: российские ученые в течение года смогли достичь интересных результатов по замещению технологий в стратегически важных отраслях – в микроэлектронике и самолетостроении в частности. Он отметил, что на фоне санкций стоит задача обеспечения технологического суверенитета и этим нужно воспользоваться, чтобы создать «конкретные прикладные вещи, которые нам нужно очень быстро заменить, потом опередить и создать свои», приводит его слова Интерфакс.

А 19 января 2023 года председатель Государственной думы Вячеслав Володин обсудил с президентом Российской академии наук Геннадием Красниковым вопросы законодательного обеспечения технологического суверенитета России. «Укрепление технологического суверенитета нашей страны – приоритет в работе Государственной думы. Это одна из главных задач, поставленных президентом для достижения национальных целей развития», – подчеркнул Володин. Как сообщил сайт Госдумы, в первую очередь речь идет о практическом применении отечественных научных разработок, а также о создании системы стимулов для молодых российских ученых.

Тут – тенденция. Недаром Россию считают логоцентричной страной. Кажется, очень близко к объяснению этого феномена подобрался канадский социолог Маршалл Мак-Люэн, который отмечал: «В устной России отношение к технологии носит характер страсти, что также может помешать им воспользоваться плодами распространения письменной грамотности» («Галактика Гутенберга», 1962).

Андрей Ваганов

Независимая газета, 25.04.2026

Науку измерили новым рейтингом

«Единая Россия» посчитала, в каких регионах лучшие всего поддерживают молодых ученых

«Единая Россия» составила рейтинг регионов РФ по уровню поддержки молодых ученых. На первом месте оказалась Кемеровская область, а вот Москва заняла лишь 16-ю позицию. По мнению авторов, перечень должен стимулировать регионы создавать привлекательную среду для молодых специалистов и уменьшать отток научных кадров. Однако в Министерстве науки и высшего образования РФ усомнились в корректности данных, на основе которых был составлен рейтинг, а столичный департамент образования и науки заявил про нелогичность критериев.

1 апреля первый зампред комитета Госдумы по науке и высшему образованию Александр Мажуга (ЕР) представил [рейтинг](#) регионов России по уровню поддержки молодых ученых. В нем перечислены 77 субъектов РФ из 89. Рейтинг составлялся впервые — на основе данных за 2022 год. Региональным властям предложили предоставить данные о мерах поддержки молодых специалистов; те, кто решил принять участие в рейтинге, самостоятельно собрали и направили запрошенную партией информацию.

Критериями для оценки стали: процент исследователей в возрасте до 35 и 40 лет от общего числа ученых, работающих в регионе; наличие региональных фондов поддержки науки, программ обеспечения молодых специалистов жильем и грантовой поддержки их работ.

Лидерами стали Кузбасс, Новгородская и Калужская области, а также Республика Башкортостан. Москва расположилась лишь на 16-й позиции из 77.

По словам господина Мажуги, главная цель рейтинга — «стимулировать регионы формировать привлекательную среду для жизни и работы молодых ученых», чтобы уменьшить отток научных кадров оттуда. Отдельно депутат отметил, что создатели «полностью доверяли данным, предоставленным субъектами, хотя и видели в них неточности и ошибки, которые приходилось оперативно исправлять».

Член комитета Госдумы по просвещению **Лариса Тутова** (ЕР) считает, что собранные для рейтинга данные помогут улучшить партийный законопроект о статусе молодого ученого, который сейчас находится на рассмотрении во втором чтении. Депутат рассказала, что при создании рейтинга удалось собрать и проанализировать региональные меры поддержки молодых специалистов и понять, какие из них наиболее эффективны. «На основе этой информации мы дополняем законопроект, который в итоге должен повысить престиж профессии ученого», — рассказала госпожа Тутова.

Тем не менее данные, на основе которых составлялся рейтинг, вызвали недоверие у заместителя министра науки и высшего образования РФ **Ольги Петровой**: «Я совсем недавно занимала пост министра образования Нижегородской области и помню, что у нас было гораздо больше грантов молодым ученым. Пусть некрупных, по 300–500 тысяч, но больше».

Также замминистра усомнилась, верно ли указано количество молодых специалистов из Томской и Новосибирской области — ей показалось, что это число заметно занижено.

«Нужна более тщательная экспертиза, чтобы отработать рейтинг и чтобы он стал действительно значимым. Потому что при нынешних критериях регионам, где меньше ученых и меньше вузов, легче попасть на вершину списка», — добавила госпожа Петрова.

Заместитель руководителя департамента образования и науки города Москвы **Александр Тверской** остался удивлен 16-м местом столицы в рейтинге. На его взгляд, в Москве оказываются «беспрецедентные меры поддержки молодым ученым» и «выделяются гранты и премии на очень большие суммы».

Господин Тверской отметил, что пока не совсем понял структуру рейтинга: «Нам для улучшения места нужно то ли сокращать количество ученых, то ли увеличивать количество мер поддержки, оставляя размер финансирования прежним».

Он предположил, что наиболее эффективный способ попасть в топ — раздробить крупные гранты на более мелкие и выдавать их большему количеству ученых. Такой подход господин Тверской считает малопригодным для реального улучшения мер поддержки, поэтому критерии рейтинга показались ему нелогичными.

Завершая обсуждение, **Александр Мажуга** заявил, что рейтинг нужно сделать ежегодным и сопоставлять его с Национальным рейтингом научно-технологического развития ([.pdf](#)), который готовит Минобрнауки. Напомним, что первые позиции в нем занимают Москва, Санкт-Петербург и Томская область, которые не вошли даже в топ-10 списка «Единой России». «Интересно посмотреть в динамике, насколько меры поддержки молодых ученых влияют на технологический успех региона в целом», — сказал господин Мажуга.

Полина Ячменникова

[Коммерсантъ](#), 13.04.2023

Мишустин заявил, что новый закон о науке позволит увеличить поддержку молодых ученых

Принятие нового закона о науке и научно-технической политике позволит серьезно увеличить поддержку молодых ученых, заявил премьер-министр РФ **Михаил Мишустин**.

"Сейчас в Думе в первом чтении принят закон о науке и научно-технической политике, в котором есть целый ряд изменений, которые будут помогать <...> молодым ученым. В частности, вводится понятие молодого ученого - возраст до 35 лет. Соответственно, [вводится] целый набор поддержек, в том числе возможность получить жилье", - сказал Мишустин в среду ходе общения со специалистами НПО им. С.А.Лавочкина.

По его словам, правительство, в частности, увеличивает суммы финансирования для получения учеными жилищных сертификатов.

В свою очередь министр науки и высшего образования **Валерий Фальков**, который также участвовал в общении, добавил, что, согласно законопроекту, меры поддержки будут оказываться на трех уровнях - федеральном, региональном и муниципальном. Отдельно новыми нормами регулируются меры поддержки ученых со стороны бизнеса.

[TACC](#), 12.04.2023

Дополнительно по теме:

[Новый закон о науке позволит увеличить поддержку молодых ученых](#) (Поиск, 13.04.2023)

Знаки доверия. Авторитет РАН и ее профессорского корпуса идет в рост

Общее собрание профессоров Российской академии наук было посвящено подведению итогов работы сообщества за прошедший период и обсуждению планов на перспективу с участием руководства Академии наук.

Сегодня в рядах профессоров состоит 715 человек, среди них 71 член-корреспондент РАН и 16 академиков. Многие из них находят возможность наряду с напряженной исследовательской деятельностью нести серьезную общественную нагрузку, оправдывая присвоенное звание и содействуя росту престижа корпуса.

О достижениях сообщества, связанных с работой в экспертных советах РАН, научной дипломатией, совершенствованием законодательства в составе рабочих групп парламента, реализацией Стратегии научно-технологического развития и национальных проектов, обновлением научной инфраструктуры и исследовательской базы, образовательной деятельностью, популяризацией науки рассказал председатель Координационного совета профессоров **Александр Лутовинов**.

Профессора РАН стремятся содействовать решению стоящих перед академией задач, поэтому они внимательно выслушали выступление Президента РАН **Геннадия Красникова**, обозначившего направления, на которых в настоящее время сосредоточены основные усилия руководства академии.

Одна из ключевых целей – укрепление авторитета Академии наук как главного экспертного органа страны. Необходимо покончить с практикой, когда каждое ведомство формирует лояльный к своим проектам пул рецензентов, заявил Г.Красников. Выполняя поручение власти по организации высокопрофессиональной непредвзятой научной экспертизы, РАН включилась в работу по оптимизации действующих экспертных советов. Эта деятельность встречает одобрение Правительства и Администрации Президента РФ.

Подтверждением растущего доверия к академии стало, в частности, увеличение заказов на экспертные заключения. В прошлом году РАН провела примерно 37,5 тысяч экспертиз, а уже в первом квартале 2023-го их число достигло около 20 тысяч. В тот же день, когда происходило собрание профессоров, состоялась встреча главы РАН с вице-премьером Дмитрием Чернышенко, на которой обсуждалась подготовка нормативных правовых актов, направленных на реализацию закона о научной и научно-технической экспертизе. Документ принят Госдумой в первом чтении, ведется разработка соответствующих подзаконных актов. Предполагается, что Академия наук станет координатором национальной экспертной системы в научно-технологической сфере.

РАН получает все больше полномочий, связанных с оценкой планов и отчетов научных коллективов, выполняющих государственное задание на фундаментальные и поисковые исследования. Теперь эксперты академии анализируют темы не только с учетом их актуальности и значимости, но и с точки зрения востребованности научных результатов.

Об «оцифровке» критериев востребованности речь пока не идет, пояснил Г.Красников. Перспективы использования получаемых результатов для решения актуальных задач в разных областях знаний будут оценивать научные советы РАН, а возможность применения достижений ученых для развития технологической сферы определяют министерства, ведомства, корпорации, формируя заказ на необходимые им разработки. Обсуждается вопрос о предоставлении Академии наук права организовывать исследования в тех направлениях, которые экспертное сообщество признает наиболее перспективными.

Академия готовится вывести на новый уровень и научно-методическое руководство исследовательскими организациями. На днях вышло постановление правительства, в соответствии с которым в экспертную орбиту РАН вошел НИЦ «Курчатовский институт». Г.Красников сообщил, что Академия наук и Курчатовский институт будут совместно оттачивать инструментарий научно-методического руководства.

Постепенно расширяются функции научных советов РАН. Их все чаще привлекают к формированию и научному сопровождению программ развития исследований, прогнозной оценке состояния конкретных областей и подготовке предложений по их стратегическому развитию на долгосрочный период.

В выступлении Г. Красникова шла речь также о расширении участия академического сообщества в поддержке и развитии международных контактов, обучении кадров высшей квалификации, работе по созданию четвертого, Санкт-Петербургского, отделения РАН, подготовке к празднованию 300-летия Академии наук.

Что могут сделать профессора РАН для еще более успешного продвижения академии по обозначенным траекториям? Отвечая на этот вопрос, Г.Красников заявил, что самое важное на сегодня – продуктивное участие профессоров в работе отделений РАН, нагрузка на которые постоянно растет. При каждом отделении – профильном и региональном – необходимо сформировать бюро профессоров, члены которых должны быть в курсе обсуждаемых на заседаниях бюро отделений проблем и при необходимости оперативно подключать коллег к их решению.

Был представлен опыт значительно продвинувшегося в укреплении такого взаимодействия Отделения медицинских наук (ОМН) и идущих по его стопам отделений нанотехнологий и информационных технологий, физических наук, химии и наук о материалах, наук о Земле. Куратор профессоров от ОМН академик **Сергей Колесников** рассказал, как в отделении стимулируют общественную активность профессоров. Им, например, предоставляется возможность проявить себя, включившись в деятельность совета наставников, осуществляющего «сшивку» между академическим сообществом, базовыми школами РАН, студенческими научными обществами, советами молодых ученых. Работу на благо академии в ОМН считают первой ступенью прохождения в члены РАН и принимают этот показатель во внимание на этапе выборов.

Участники собрания привычно затронули тему институционализации корпуса профессоров – включения положений о нем в устав академии, закон о РАН. Г.Красников выразил готовность решать этот вопрос, отметив, что для начала свою позицию должны обозначить отделения и президиум РАН. Вице-президент РАН **Степан Калмыков**, курирующий работу корпуса, сообщил о готовности оказывать профессорам поддержку в организационных моментах.

Заключительным аккордом мероприятия стала научная сессия, на которой профессора представили достижения своих научных коллективов в областях, связанных с науками о жизни, новыми технологиями и глобальными проблемами развития общества. Об этой части программы читайте в следующих номерах «Поиска».

Надежда Волчкова

Поиск, 06.04.2023

Стирая грани

Профессора РАН крепят научное взаимодействие

Важным элементом ежегодных общих собраний профессоров РАН стали научные сессии, в ходе которых ученые, работающие на переднем крае науки в разных областях и ведомствах, делятся своими профессиональными достижениями и проблемами. Такое междисциплинарное взаимодействие, освоение «чужих территорий» способствуют консолидации сообщества, расширению кругозора исследователей, взаимопроникновению методов и идей, стиранию граней между направлениями. Не секрет, что важные открытия часто делаются именно на стыке наук, а решение крупных задач и глобальных проблем невозможно без объединения усилий представителей многих исследовательских сфер.

На научной сессии недавнего Общего собрания профессоров РАН, о первой части которого, посвященной обсуждению задач академии и проблем развития сообщества, «Поиск» рассказывал в прошлом номере, члены профессорского корпуса представили обзоры быстро развивающихся областей и перспективных тематик и свежие результаты собственных исследований.

Традиционно впечатляют успехи представителей наук о жизни. **Даниилу Попову** из Института медико-биологических проблем РАН при изучении снижения двигательной активности в скелетной мышце человека удалось разделить гены, ассоциированные со старением и с хроническим воспалением.

Иван Юров (Научный центр психического здоровья) представил результаты изучения геномной нестабильности, обуславливающей возникновение широкого спектра заболеваний, – от онкологии до патологий, связанных с тканевой дегенерацией. Причины возникновения «геномного хаоса» до сих пор остаются загадкой. Последние данные, в том числе собственные исследования Ивана Юрова, проливают свет на механизмы хаотических процессов в соматических тканях организма человека и позволяют по-новому подойти к диагностике и лечению тяжелых и социально значимых заболеваний.

Перспективы второго после мышей модельного объекта в биомедицине – рыбы зебраданио, чье генетическое сходство с человеком составляет около 70%, красочно обрисовал **Алан Калуев**. Благодаря простоте устройства нервной системы эта рыбка активно используется нейробиологами всего мира для изучения патологий мозга, поиска биомаркеров заболеваний, новых лекарственных средств. На основе 15-летнего опыта экспериментов с зебраданио ученые Института трансляционной биомедицины СПбГУ разработали рекомендации по широкому применению этой многообещающей модели и в России.

В иркутском Научном центре проблем здоровья семьи и репродукции человека, где работает **Марина Даренская**, изучаются нарушения реакций окислительного стресса, лежащего в основе механизма возникновения и развития репродуктивных расстройств и инфекционных заболеваний. Найденные исследователями информативные маркеры свободнорадикального повреждения биосубстратов клетки помогут выявлять лиц с высоким риском заболеваний и предотвращать развитие осложнений.

Ученые Института клинической медицины им. Н.В.Склифосовского в завершение пандемии проанализировали итоги лечения пациентов с COVID-19, связанные с частотой бактериальных инфекций, сообщила **Светлана Рачина**. Установлена зависимость риска суперинфекций с использованием системных глюкокортикостероидов и иммунобиологических препаратов, что определяет необходимость строгого подхода к их назначению.

О создаваемой в Российском биотехнологическом университете биоресурсной коллекции микроорганизмов, которую предполагается использовать для биотрансформации сельскохозяйственного сырья, рассказала **Наталья Машенцева**. Ученые разработали уникальное программное обеспечение, управляющее базой данных основных функциональных свойств стартовых, заквасочных и пробиотических культур, которое позволит быстро и эффективно отбирать штаммы, оптимальные для конкретных производств.

Много докладов было посвящено результатам, находящим приложения в технологической сфере. **Павел Белов** (Университет ИТМО) сделал обзор последних достижений в области метаматериалов – искусственных соединений с электромагнитными свойствами. Он информировал о наиболее впечатляющих метаустройствах беспроводной передачи энергии, уже применяющихся в современной технике: катушках для магнитно-резонансной томографии, других бесконтактных зарядных приборах. Сам Павел Белов разработал класс метаматериалов, позволяющих передавать изображения со сверхразрешением, чем внес существенный вклад в развитие информационно-телекоммуникационных технологий.

С новейшими достижениями в разработке и использовании систем искусственного обоняния коллег познакомила **Татьяна Кучменко**. Одно из направлений работы ее коллектива в Воронежском государственном университете инженерных технологий – создание портативных «электронных носов» для целей личной диагностики.

Максим Шишленин из Института математики им. С.Л.Соболева СО РАН сообщил о разработанной им математической модели электроакустического томографа – прибора, позволяющего визуализировать пространственное распределение электромагнитных и акустических параметров внутри объекта. Цифровой двойник томографа поможет повысить точность неинвазивной диагностики.

Современные модели управления энергетическими сообществами позволяют их членам сохранять и обмениваться излишками энергии. **Денис Сидоров** из Института систем энергетики СО РАН разработал единый многокритериальный подход к созданию и управлению такого рода сообществом, использующим возобновляемые источники энергии. Модель, основанная на применении многокритериальной оптимизации и искусственного интеллекта, позволяет учесть экономические, экологические, социальные, технические факторы.

Новые подходы к созданию интеллектуальных композиционных материалов, способных осуществлять самодиагностику, разработали исследователи из МАДИ, где трудится Наталья Баурова. Эти полимерные композиты уже используются для обеспечения безопасной эксплуатации технических систем в условиях Арктики, где необходимо минимизировать применение встроенных датчиков.

Елена Новенко (Институт географии РАН) занимается палеогеографической реконструкцией пожарных режимов в голоценовую геологическую эпоху, начавшуюся более десяти тысяч лет назад. Изучение макроскопических частиц угля в торфах ряда районов Красноярского края позволило сделать вывод, что в последние 150 лет пожары в регионе были значительно более масштабными и интенсивными, чем во все изученные времена.

Работы специалиста в области технологий безопасности **Романа Мещерякова** из Института проблем управления РАН, изучающего возможности применения междисциплинарных решений для построения робототехнических средств для улучшения качества жизни человека, обращены в будущее. Прогнозы на перспективу строит и **Роман Лункин** (Институт Европы РАН), исследующий социальную трансформацию современного общества, связанную с новыми формами организации труда на фоне перераспределения мировых ресурсов.

Надежда Волčkова

Поиск, 15.04.2023

Опубликован Указ о внесении изменений в состав Совета при Президенте Российской Федерации по науке и образованию

Опубликован [Указ Президента Российской Федерации](#) об изменении состава Совета при Президенте Российской Федерации по науке и образованию. Теперь молодых учёных в Совете представляют шесть членов Координационного совета - к обновленному составу присоединился **Варфоломеев Михаил Алексеевич**, заведующий кафедрой разработки и эксплуатации месторождений трудноизвлекаемых углеводородов федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет" и **Коробец Борис Николаевич**, ректор федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный федеральный университет».

Ранее в состав Совета при Президенте Российской Федерации по науке и образованию были включены три члена Координационного совета:

Никита Владимирович Марченков, председатель Координационного совета, кандидат физико-математических наук, и.о. руководителя Курчатовского комплекса синхротронно-нейтронных исследований НИЦ «Курчатовский институт»;

Анжела Михайловна Асатулова, кандидат биологических наук, директор Федерального научного центра биологической защиты растений;

Максим Петрович Никитин, кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник – заведующий лабораторией нанобиотехнологий Московского физико-технического института (национальный исследовательский университет);

Сергей Александрович Адонин, доктор химических наук, профессор РАН, ведущий научный сотрудник Института неорганической химии имени А.В. Николаева Сибирского отделения РАН.

[Координационный совет по делам молодежи в научной и образовательной сферах при Совете при Президенте РФ по науке и образованию, 13.04.2023](#)

Российский научный фонд: итоги 2022 года

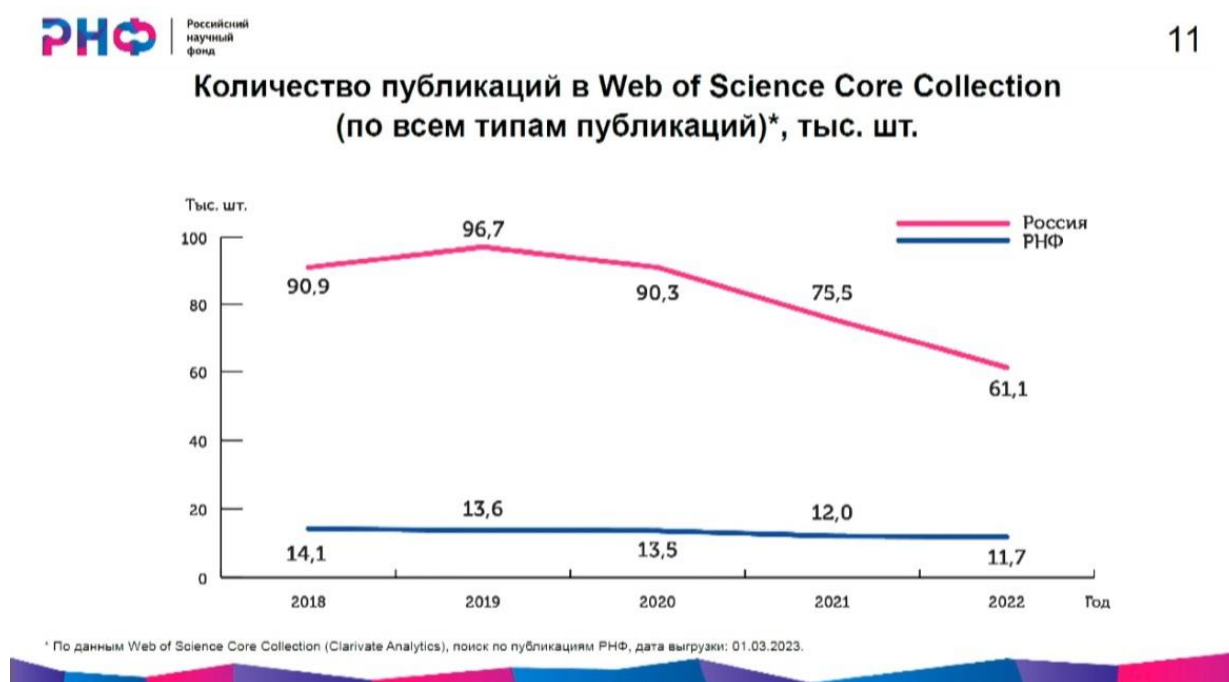
13 апреля прошла пресс-конференция, на которой **Александр Хлунов**, гендиректор Российского научного фонда, рассказал о результатах работы за 2022 год. В частности, он сообщил, что за прошедший год РНФ профинансировал 8200 проектов на 32 млрд рублей. Помимо презентации отчета выступили некоторые получатели грантов РНФ, рассказавшие об археологии, фотонных микросхемах и метаповерхностях для 5G. Подробнее — в материале InScience.News.

«Главная задача деятельности фонда — создать условия для того, чтобы ученым было комфортно заниматься научными проектами в фундаментальной сфере», — начал генеральный директор РНФ Александр Хлунов. Важными событиями для фонда за 2022 год, отметил он, стал переход на «существенно больший объем поддержки» и поправки в закон о РНФ. В декабре ему дали дополнительный функционал для поддержки опытно-конструкторских работ.

За 2022 год около 4 тысяч экспертов подготовили 60 тысяч заключений. У фонда появился дополнительный экспертный совет по региональным программам, отметил Хлунов. Сейчас РНФ может финансировать проекты из 80 регионов.

«Несмотря на все сложности преодоления публикационных барьеров, Web of Science и Scopus мы не потеряли», — подчеркнул Хлунов. По его словам, в 2022 году положительной осталась «производная по публикационной активности в выборке лучших научных проектов». С весны 2022 года компания Clarivate, владеющая старейшей библиометрической системой Web of Science, отключила к ней доступ для российских пользователей. Еще раньше российское

правительство [поддержало](#) предложение Минобрнауки приостановить учет тех публикаций российских ученых, которые индексируются в Web of Science и Scopus. Этот мораторий [продлили](#) до конца 2023 года. Тем не менее РНФ все равно требует от получателей грантов публикаций в изданиях с индексом в международных базах данных.



Российский научный фонд

Хлунов подчеркнул, что получатели грантов от РНФ публикуются в журналах с наибольшими импакт-факторами. Среди них — Chemical reviews, Nature, Nature Biotechnology и Science. «Каждый ученый стремится быть первым», — отметил гендиректор РНФ. Он подчеркнул, что исследователи продолжают стремиться публиковаться в авторитетных журналах, несмотря на закрытые границы. Говоря об отношении к российским ученым за рубежом, Хлунов отметил: «Например, в CERN попросили убрать аффилиацию, но не попросили убрать фамилии».

За прошедший год РНФ поддерживал в основном отдельные научные группы — на три года с возможностью продлить еще на два. Таких в распределении типов финансируемых проектов чуть больше 28%. Им выдается по 7 миллионов рублей. Также популярен проект малых научных групп — их 22%. Одна пятая часть профинансированных проектов — группы под руководством молодых ученых.

Больше всего молодых ученых в проектах, которые поддерживал РНФ в 2022 году, в Центральном федеральном округе. Там 17,6% получателям грантов меньше 39 лет. Также Александр Хлунов отметил, что поддерживаемые РНФ ученые в целом моложе, чем в среднем по стране.

Также гендиректор РНФ коснулся и гендерного вопроса. «Нам не нужно никаких специальных программ, которые поддерживают женщин в науке», — заявил Хлунов. Среди руководителей научных проектов, поддержанных РНФ за прошлый год, женщин — 30%. По словам Хлунова, это число — гораздо выше, чем «в Германии, где есть специальное министерство», а это «гендерное распределение нормальное и естественное».

По количеству поддержанных проектов на тысячу исследователей лидируют Сибирь и Дальний Восток. А в количественном отношении научных проектов больше всего в центральном регионе. «Новосибирск — Сибирский федеральный округ — в несколько раз более эффективен, чем Москва и Санкт-Петербург. Это идет уже четвертый год подряд», — заметил Хлунов.

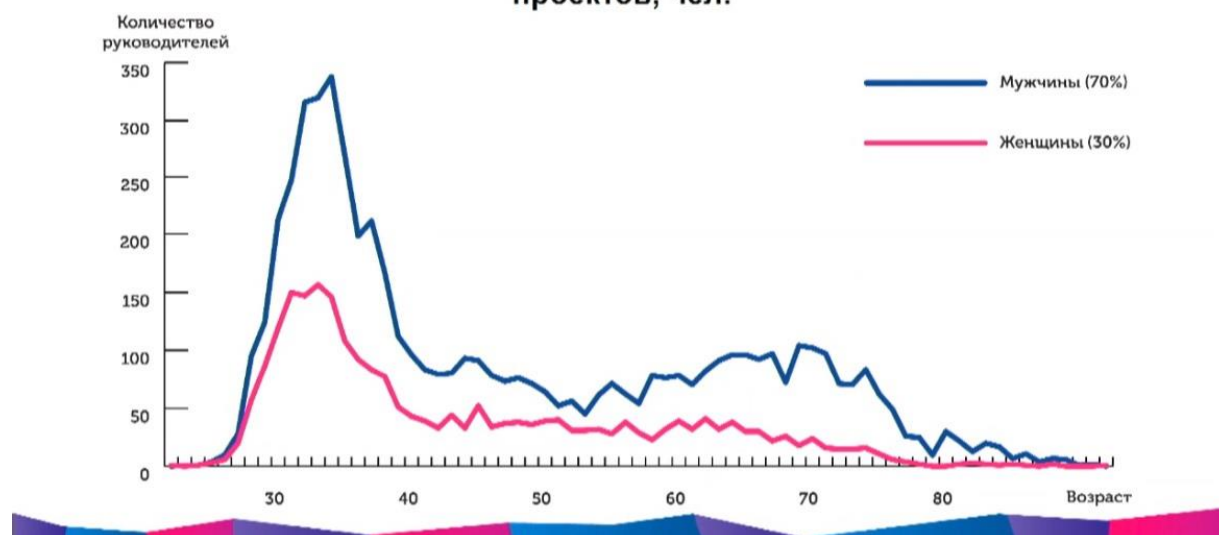
В тематическом распределении финансирования все еще лидируют проекты по инженерным наукам. Из общего числа их — 17,5%. Но за 2022 год было поддержано почти столько же проектов

в области химии и наук о материалах — их 17%. Хлунов отметил: «Это, конечно, может быть, не сказывается на химической промышленности России, но химия как наука у нас на мировом уровне». По количеству полученных грантов лидирует МГУ. Также в тройке СПбГУ и ИТМО.



8

Возрастное и гендерное распределение руководителей поддержанных проектов, чел.



Российский научный фонд

Говоря о конкурсе с повышенным финансированием, где участвовали междисциплинарные исследования, Хлунов отметил, что экспертные советы «должным образом не смогли отреагировать». «33 проекта претендовали на одно выделенное место, но качество по отдельным секциям было крайне низким. Скорее всего, можно было квалифицировать, что в таком проекте, например, есть хорошая химия, немножко хуже медицина и совсем плохая биология», — рассказал Хлунов о сложностях оценки. РНФ планирует провести специальный вебинар, где будет разъяснено, «что все отрасли знания должны быть на должном уровне».

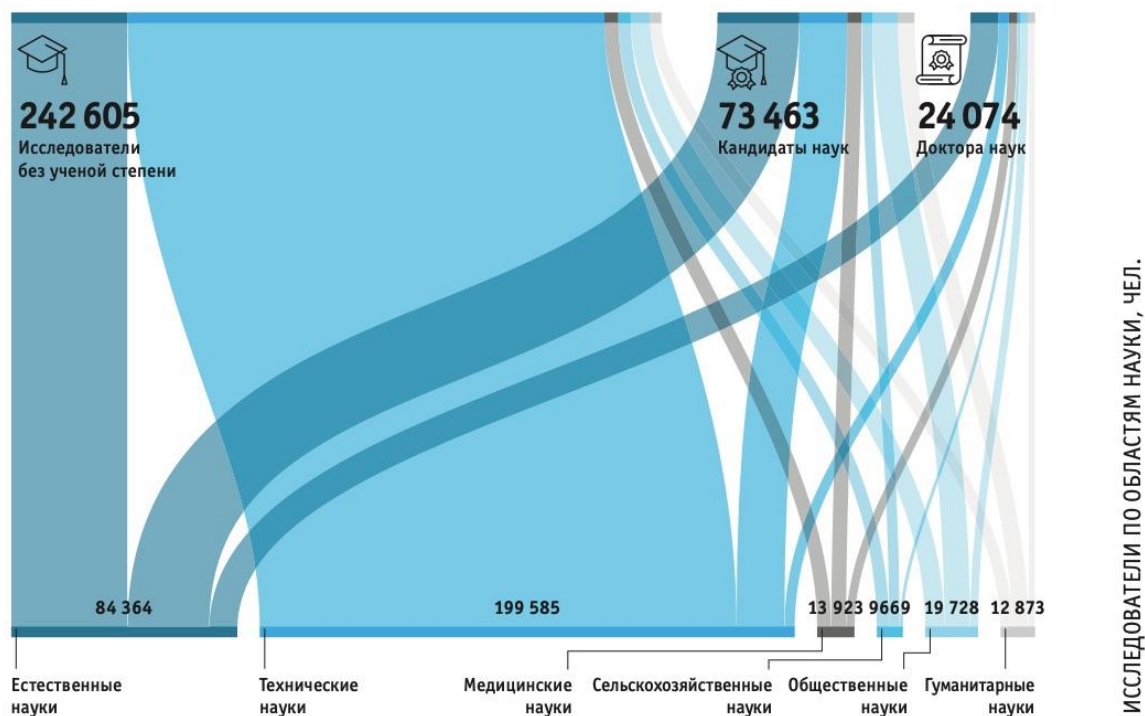
«Аспиранты являются тяговой силой вот этих лучших научных проектов», — подчеркнул Хлунов. Он сообщил, что 44,6% грантополучателей не имеют научной степени. Это соотносится с количеством исследователей без ученой степени от общего числа работников науки. Активнее всего за грантами идут кандидаты наук. Их 40,6% из общего числа участников. Докторов наук — 14,6%.

Чем занимаются получатели грантов от РНФ

Команда заведующего отделом археологии каменного века **Института археологии и этнографии СО РАН Михаила Шунькова** получает деньги от РНФ на исследование денисовцев — изучение первых следов человека на юге Сибири. Проект завязан на междисциплинарном подходе: археология, антропология, генетика, палеогеография. Работы ведутся на Алтае. Ученые занимаются и поиском остатков культуры древнего человека, и расшифровкой ДНК, что позволяет восстанавливать историю и облик неандертальцев и денисовцев. Ученые смогли выяснить, что гены денисовцев есть и у современного человека, а сама Денисова пещера — это самая восточная точка существования неандертальцев.

Также исследователи выяснили, что у современного человека, кроме выходцев с Африканского континента, есть до 2% генов от генома неандертальцев, а у населения островной части Юго-Восточной Азии — до 6% генов от денисовцев. Причем предки-денисовцы, по словам Шунькова, помогают современному человеку успешнее адаптироваться к высокогорью, к холодному климату и некоторым инфекциям.

«В Денисовой пещере представлен самый большой хронологический диапазон, в котором мы можем проследить формирование и развитие культуры и эволюцию самого человека, — рассказал Шуньков. — Обнаружено и генетически доказано существование гибридов, родителями которых были и неандертальцы, и денисовцы». Важная часть исследования — фиксация культурных параметров: как появлялось и развивалось когнитивное мышление у древних людей и как неандертальцы, денисовцы и *Homo sapiens* влияли друг на друга. Там, в южной Сибири, на сегодня выявлено как минимум две разных популяции денисовцев и две — неандертальцев, которые то активно взаимодействовали друг с другом, то были «автономны в культурном плане».



Количество исследователей в распределении по наличию степени и сфере за 2021 год. Источник: сборник «Индикаторы науки» ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, issek.hse.ru

Старший научный сотрудник физфака ИТМО Полина Капитанова разрабатывает метаповерхности для аппаратов МРТ и развития беспроводной передачи энергии и сотовой связи на частотах 5G и 6G. Ее научная группа занимается метаматериалами, искусственными материалами, которые дают возможность управлять электромагнитной или оптической волной. Сначала они занимались фундаментальными исследованиями, но сейчас, отметила Капитанова, «тренд сменился», и команда изучает метаматериалы для практических применений.

В частности, Полина Капитанова занимается управляемыми метаповерхностями для беспроводных технологий. Например, 5G, технологии, которые реализуются на достаточно высоких частотах, — волна распространяется только в прямой видимости от станции. Это приводит к тому, что сигналы затухают уже через 100 метров и в городах с высотками появляются слепые зоны. Метаповерхности могут помочь устранить эти слепые зоны. «Вместо того, чтобы каждые 100 метров ставить новые станции, мы предлагаем простое дешевое решение — метаповерхность, которая фактически является ретранслятором сигнала», — объяснила исследовательница.

Говоря о беспроводной передаче энергии, Полина Капитанова приводит мобильные телефоны, аккумуляторы которых нужно подзаряжать — в том числе беспроводными зарядками — в течение дня. Ее команда разработала специальный стол, столешница-метаповерхность которого формирует электромагнитное поле и позволяет заряжать сразу несколько устройств. Сейчас ученые занимаются тем, чтобы сделать эту метаповерхность управляемой, чтобы такой стол мог работать на нескольких частотах.

Для МРТ через метаповерхности ученые пытаются сократить время сканирования пациента внутри аппарата и увеличить качество итоговых изображений. Они разработали специальную многоканальную приемную катушку и протестировали ее. По словам Капитановой, характеристики очень хороши, а использование в ней метаповерхностей может удешевить решение.

Старший научный сотрудник Института перспективных материалов и технологий НИУ МИЭТ Петр Лазаренко занимается фотонными микросхемами для разработки оптической нейроморфной вычислительной системы. Такие разработки могут помочь преодолеть ограничения электрических вычислительных систем — пропускной способности, скорости передачи информации.

Команда Петра Лазаренко уже изготовила и протестировала набор образцов, которые позволяют изменять параметры оптического сигнала между множеством состояний. Ученые стремятся к тому, чтобы эти элементы можно было создавать и применять по обычным стандартам процессов микроэлектроники. Так, их образцы смогут выйти в производство, а на их основе можно будет изготавливать законченные изделия, например чипы для сложнейших вычислений.

Российский научный фонд учрежден по инициативе президента конце 2013 года. Сейчас он остался практически единственным фондом, который может давать деньги на фундаментальные исследования в России. Очевидно, что роль и значение РНФ для отечественной науки растет и, вероятно, будет расти. Для сравнения, в 2021 году фонд [профинансировал](#) около 5,3 тысяч проектов — значительно меньше, чем в 2022 году.

Александра Абанькова

[InScience.News](#), 13.04.2023

Дополнительно по теме:

[Гранты Российского научного фонда в 2022 году получила каждая четвертая заявка](#) (ТАСС, 13.04.2023)

[Александр Хлунов встретился с участниками Международного молодежного научного форума «Ломоносов»](#) (Российский научный фонд, 13.04.2023)

[Публикаций у грантополучателей РНФ не стало меньше](#) (Коммерсантъ, 14.04.2023)

[В дополненной реальности. РНФ наращивает объемы и функционал](#) / А. Субботин (Поиск, 22.04.2023)

[Президент РФ объявил благодарность Российскому научному фонду](#) (Поиск, 22.04.2023)

[Коллектив Российского научного фонда получил благодарность Президента России](#) (Российский научный фонд, 21.04.2023)

В Минобрнауки определили требования к журналам для публикации научных статей

В Минобрнауки предложили определить правила формирования списка изданий, в которых должны публиковать свои статьи ученые, претендующие на степени кандидата наук или доктора наук. Соответствующий проект приказа ведомства опубликован на федеральном портале проектов нормативных правовых актов.

Согласно правилам, одним из требований для получения ученой степени кандидата наук или доктора наук является публикация научных статей в специализированных изданиях. Ранее речь шла о журналах, индексируемых на иностранных интернет-площадках Scopus и Web of Science. Однако доступ к ним ограничен из-за санкций. В связи с этим было предложено отменить требование о международных публикациях и предусмотреть разработку собственной системы нормализованных метрик научных журналов.

Отечественный перечень изданий будет формировать Минобрнауки на основании рекомендаций Высшей аттестационной комиссии, следует из проекта приказа. При этом издание может входить в список не более чем по трем группам научных специальностей. Составленный перечень должен быть опубликован в интернете.

Помимо этого, предлагается утвердить требования, в соответствии с которыми издания могут включить в список. Такие журналы должны быть официально зарегистрированы в качестве средства массовой информации, а их основное содержание — представлять собой научные статьи, обзоры, рецензии и отзывы. Периодичность издания — не менее восьми выпусков за два года. Кроме того, у журнала обязательно должен быть официальный сайт.

В состав редакционной коллегии или редакционного совета издания должны входить не менее восьми специалистов — кандидатов наук, докторов наук или обладателей ученых степеней, полученных в другой стране. При этом каждую научную специальность должны представлять не менее трех докторов наук по этой специальности. Один член редакции не может представлять более трех научных специальностей и соответствующих им отраслей науки.

Как сообщала «Парламентская газета», в апреле прошлого года был утвержден новый состав Высшей аттестационной комиссии. Комиссия формируется из ведущих специалистов в области науки, образования и культуры. Зоной ответственности ВАК является присуждение ученых степеней и званий сроком на три года.

Виктория Карташева
[Парламентская газета](#), 19.04.2023

Ректор ТГУ Эдуард Галажинский назначен заместителем председателя ВАК

Ректор Томского государственного университета, академик Российской академии образования [Эдуард Галажинский](#) назначен заместителем председателя Высшей аттестационной комиссии при Минобрнауки России. Распоряжение правительства Российской Федерации подписано **Михаилом Мишустин**ым.

[Высшая аттестационная комиссия](#) при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации создана в целях обеспечения государственной научной аттестации – присуждения ученых степеней доктора и кандидата наук, присвоения ученых званий, а также лишения ученых степеней.

Добавим, что в апреле 2023 года ректор ТГУ Эдуард Галажинский был [включен в состав Совета](#) по науке и образованию при президенте Российской Федерации. Совет создан в целях содействия развитию науки и образования в России, а также совершенствования государственного управления в этой сфере. Он является совещательным органом при президенте РФ **Владимире Путине**.

[Томский государственный университет](#), 27.04.2023

Дополнительно по теме:

[Ректора ТГУ назначили зампредела Высшей аттестационной комиссии Минобрнауки](#) (ТАСС, 27.04.2023)

[Ректор ТГУ получил должность при Минобрнауки РФ](#) (Московский Комсомолец, 27.04.2023)

[Ректор ТГУ Галажинский стал зампределом ВАК при Минобрнауки России](#) (Аргументы и Факты, 27.04.2023)

Эффекты заморозки. К чему ведет приостановка устоявшихся научных связей

На недавней XXIV Ясинской (Апрельской) конференции по проблемам развития экономики и общества, которая ежегодно проходит в НИУ ВШЭ, в числе других тем обсуждались и вопросы международного научного сотрудничества. Один из докладов был сделан признанным экспертом в этой области, давним автором «Поиска» доктором экономических наук, профессором НИУ ВШЭ **Ириной ДЕЖИНОЙ**. Мы решили обсудить эту тему и на страницах газеты.

– **Ирина, прошло больше года с тех пор, как исследовательские организации ведущих в научном отношении стран мира приостановили сотрудничество с российскими партнерами. В какой точке мы сегодня находимся? Какие меры по смягчению санкционного влияния оказались действенными? Какие совместные проекты удалось сохранить?**

– Если говорить о внешних факторах, то за прошедшее время ослабления санкционного давления на российскую науку не было, скорее, наоборот. Если рассматривать ситуацию изнутри, с точки зрения того, что предпринималось для смягчения удара от санкций, то тут можно перечислить несколько правительственных мер.

Первой стала мера немедленного реагирования на информационную блокаду. Произошел отход от принципа первоочередного учета публикаций в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus, для оценки результативности научной деятельности, и параллельно с этим началась разработка национальной системы такой оценки.

Вторая также относится к мерам немедленного реагирования и состоит в переориентации международного научного сотрудничества на страны, которые не вводили санкции. Это включает в том числе и изменение правил для действующих программ (например, мегагрантов).

Третья мера касается создания собственного производства научных приборов, что важно в условиях существенной зависимости от импорта. Для этого был инициирован новый Федеральный проект «Развитие отечественного приборостроения гражданского назначения». Однако пока на него в федеральном бюджете выделены скромные средства (4 миллиарда рублей в год), то есть это масштаб пилотного проекта.

Четвертая мера подразумевает серьезный пересмотр целевой ориентации научных исследований. Планируется наращивать поддержку прикладных исследований и разработок, важных для регионального развития и формирования технологического суверенитета.

Что касается продолжения включенности в международное сотрудничество со странами, которые ввели санкции, то оно сохраняется на индивидуальном уровне, в том числе в областях, имеющих региональную привязку (например, в науках о Земле, некоторых областях биологии, лингвистике и т. п.). Кроме того, Россия осталась в нескольких проектах класса мегасайенс. Работа продолжается на термоядерном комплексе ИТЭР во Франции, а также в Европейском центре синхротронных исследований (European Synchrotron Radiation Facility, ESRF), ускорительном комплексе в Гренобле.

– **Отразилась ли «заморозка» отношений на российской науке? В чем это проявляется сейчас и проявится в будущем?**

– Свертывание международной кооперации со странами, которые были основными партнерами российских ученых и институтов (а именно эти государства ввели санкции), привело к «утечке умов», особенно тех, кто стремятся быть включенными в мировую науку. При этом в новой волне уезжающих были как сильные ученые, получившие контракты и гранты за рубежом, так и не имевшие приглашения на работу. Помимо этого, страну начали покидать приглашенные иностранные ученые и ведущие ученые-соотечественники. Кадровый урон относится к числу самых сильных. Оборудование и материалы можно каким-то образом купить, быстро восполнить кадровые пробелы невозможно.

– **Какие формы научной кооперации сегодня возможны?**

– С учетом того, что из-за экономических санкций возникли проблемы с обновлением оборудования, материалов, с доступом к программному обеспечению, актуализируется такая форма международного сотрудничества, как зеркальные лаборатории. Они появились в 2000-х годах в ряде

столичных и региональных вузов и были подробно описаны как форма международного взаимодействия, в том числе с представителями научной диаспоры. «Зеркальность» подразумевает, что в России создается лаборатория по аналогии с уже действующей у партнеров за рубежом, с похожим оборудованием и схожестью тематик. В новых условиях обеспечить зеркальность оборудования будет сложно, а вот тематическая синхронизация достижима – при важности доступа российских исследователей к научному оборудованию партнеров.

Возможно продолжать и уже упоминавшуюся программу мегагрантов, только с переориентацией на те страны, которые не вводили санкции. То же касается международных конкурсов Российского научного фонда. Здесь, скорее, вопрос не «как», а «с кем».

– С какими странами дружественного лагеря стоит развивать сотрудничество в первую очередь?

– Неизбежна переориентация сотрудничества на дружественные страны, в первую очередь такие, как Китай, Индия и в целом страны БРИКС. Возможно также расширение кооперации со странами Африки и Латинской Америки. Пока со всеми этими государствами кооперация развита мало. Самый перспективный партнер – это Китай, который активно инвестирует в развитие своей науки и современных технологий. По данным Times Higher Education (THE), за последний год влияние КНР среди стран, с которыми у России продолжается научное сотрудничество (оцениваемое числом совместных публикаций), существенно возросло. Однако замыкаться на одного «самого главного» партнера опасно, так как это приводит к зависимости от него. С остальными перечисленными странами проблема в том, что партнерства могут оказаться неравноправными, а потому недостаточно продуктивными. Так что идеального решения в сложившейся ситуации нет.

– Можно ли говорить о наиболее уязвимых вследствие изоляции секторах науки?

– Здесь, на мой взгляд, секторальный подход (если говорить о государственном, вузовском и предпринимательском секторах) не очень подходит. Наиболее уязвимы в любых секторах те, кто был включен в международную кооперацию со странами, которые ввели санкции. Институциональные связи прекращены, сотрудничество на финансовой основе невозможно. Остаются точечные контакты.

Очень сложно тем, кто участвовал в кооперации на объектах меганауки. Причем от удаления России из этих проектов страдают и коллективы из других стран. Обрыв связей в данном случае особенно больно ударяет по всем участникам прошлых проектов.

– Как вы думаете, сойдет ли на нет важность наукометрических показателей?

– Поскольку официально высказаны намерения больше развивать прикладные исследования и разработки и проекты, которые будут способствовать обеспечению технологического суверенитета, то естественным образом фокус на наукометрические показатели должен быть ослаблен. Опять же, по оценкам, измерение результатов по публикациям было релевантно для не более четверти исследователей страны. Просто в последние годы научное сообщество уделяло повышенное внимание библиометрии, отчего казалось, что это такой всеобщий способ оценки.

Опора на наукометрические показатели снижается во многих странах, включая Китай. Если российская наука будет оцениваться по более широкому кругу показателей и станут понятнее экономические эффекты от работы НИИ и университетов, то это пойдет на пользу научно-технологическому развитию.

– Как нужно действовать государству в текущей ситуации, чтобы сохранить в науке молодежь?

– Молодежь можно увлечь интересными задачами, чтобы она в том числе видела, зачем она это делает (исследует, изучает) и что это может дать экономике или обществу. Мне кажется, это может привлечь тех, кто имеет склонности к научной работе. Правда, многие опросы показывают, что для молодых на первом месте стоит заработная плата. Она с отрывом лидирует и намного важнее многих других факторов: от доступности современного научного оборудования до возможности общаться с «гуру» в своей области науки (то есть быть частью научных школ). Так что финансовый вопрос тоже нельзя сбрасывать со счетов, при этом понимая, что повышение зарплаты не является радикальным решением вопроса. Если у молодого человека цель заработать побольше, то сфера науки здесь всегда будет уступать многим другим отраслям экономики.

Беседовала Светлана Беляева

Дмитрий Чернышенко: В этом году к участию в премии «За верность науке» приглашены популяризаторы российской науки из Китая, Вьетнама, Кубы и других стран

Стартовал приём заявок на IX Всероссийскую премию «За верность науке». Подать заявку для участия можно на официальном сайте премии <https://zavernostnauke.ru/> с 17 апреля по 12 сентября. Имена победителей будут объявлены на торжественной церемонии, которая запланирована на октябрь 2023 года.

Победители получают денежное вознаграждение, а также специальные призы от партнёров конкурса: путешествие на атомном ледоколе, поездка на один из российских космодромов и уникальная экскурсия на один из отечественных заводов.

В 2023 году добавлены четыре новые номинации.

«Премия “За верность науке” отвечает на запросы общества. В 2023 году она включает 14 номинаций, из них 4 – новые. В Год педагога и наставника, объявленный Президентом России Владимиром Путиным, мы добавили новую номинацию – “Наставник”. Популяризаторы отечественной науки и высшего образования за рубежом теперь могут подать заявку в номинации “Наука – миру”. В этом году к участию в премии приглашены популяризаторы российской науки из Китая, Вьетнама, Кубы и других стран. Как известно, наука не имеет границ. Также с этого года мы будем отмечать специальной номинацией вклад в проекты Десятилетия науки и технологий, проводимого по инициативе Президента. Всем участникам желаю удачи!» – сказал Заместитель Председателя Правительства **Дмитрий Чернышенко**.

Номинацию «Наука – миру» предложил пресс-секретарь Президента России **Дмитрий Песков** на первом заседании оргкомитета IX Всероссийской премии «За верность науке», отметив важность популяризации международного сотрудничества в сфере научных исследований.

Министр науки и высшего образования **Валерий Фальков** отметил, что премия присуждается с 2015 года за выдающиеся достижения в области научной коммуникации и популяризации науки. За это время премия претерпела качественные изменения.

«Сегодня популяризации науки уделяется особое внимание. Она стала одной из ключевых задач объявленного Президентом России Владимиром Путиным Десятилетия науки и технологий. Наша с вами задача – поддерживать и помогать создавать новые медийные проекты, авторы которых правдиво и доступно рассказывают о прогрессивных исследованиях и достижениях наших учёных. Мы видим, что только за последние два года – с 2020 по 2022 год – количество заявок от участников выросло с 312 до 1165. В связи с этим в этом году расширен состав членов экспертного совета. В 2023 году в него вошло 68 человек, в прошлом – 57», – прокомментировал министр.

Старт приёму заявок дали на заседании экспертного совета премии, которое прошло в Минобрнауки России. Участники обсудили сроки проведения премии и критерии оценки заявок.

На участие в премии могут быть поданы как индивидуальные заявки, например от журналистов, научных коммуникаторов, учёных, общественных деятелей, так и заявки от организаций, сообщил участникам заседания экспертного совета премии «За верность науке» заместитель Министра науки и высшего образования **Константин Могилевский**.

Помимо новых, принять участие можно и в традиционных номинациях. К примеру, заявить о себе могут студенты – для них есть номинация «Лучший научно-популярный студенческий проект».

В прошлом году в ней победил проект Московского политехнического университета – мультимедийный научно-популярный журнал «Большая железяка». Тогда на церемонии награждения назвал имя победителя и первым поздравил ребят Заместитель Председателя Правительства **Дмитрий Чернышенко**.

«Когда нам вручил премию Дмитрий Николаевич Чернышенко, это были непередаваемые эмоции. Такое надо почувствовать, а для этого нужно не бояться и подавать заявки на подобные конкурсы, побеждать и работать дальше. Премия подарила нашей команде мотивацию и новые идеи, которые сейчас активно реализовываются», – рассказала **Анастасия Тарасова**, главный редактор журнала «Большая железяка».

Благодаря премии ещё больше молодых людей узнает о науке и достижениях российских учёных. Это усилит работу нацпроекта «Наука и университеты», который также направлен на привлечение талантливой молодёжи в науку.

Первый этап отбора заявок жюри по номинациям пройдёт с 19 по 29 сентября. Финальный этап – голосование оргкомитета премии – состоится с 30 сентября по 4 октября.

Номинации IX Всероссийской премии «За верность науке»:

1. Лучший научно-популярный студенческий проект.
2. «Наука – это модно».
3. «Наука как искусство».
4. Научная пресс-служба года.
5. «Защита исторической правды».
6. Научный журналист года.
7. Специальный приз имени Даниила Гранина.

Новые номинации:

8. «Наставник». Номинируются учителя школ, колледжей, техникумов, преподаватели вузов за научно-просветительскую деятельность и популяризацию науки среди школьников, студентов колледжей, техникумов и вузов.
9. «Научно-популярный проект года». Здесь могут номинироваться проекты различных форматов, популяризирующие гуманитарные и естественные науки, в том числе в области экологии, биологии и генетики.
10. «Десятилетие науки и технологий». Вручается за вклад в реализацию инициатив и проектов Десятилетия.
11. «Наука – миру». Номинация отмечает научно-просветительские проекты различных форматов, направленные на популяризацию отечественной науки и высшего образования за рубежом, в том числе на иностранных языках.

Специальные призы премии:

12. Специальный приз за популяризацию отечественных разработок. Учредитель номинации – государственная корпорация «Ростех».
13. Специальный приз за популяризацию космической отрасли. Учредитель номинации – государственная корпорация «Роскосмос».
14. Специальный приз за популяризацию атомной отрасли. Учредитель номинации – государственная корпорация «Росатом».

Более подробно о каждой номинации можно узнать на официальном сайте премии <https://zavernostnauke.ru>.

Лауреатами станут те, кто внёс заметный вклад в поддержку престижа профессиональной научной деятельности и популяризацию отечественных научных достижений. Финалистов определит экспертный совет, в состав которого вошли журналисты, широко освещающие научную тематику, учёные, представители государственных органов власти, частных фондов, компаний, некоммерческих организаций, пресс-служб вузов, научно-исследовательских институтов. Кто станет лауреатами и дипломантами премии, решит оргкомитет премии.

Организатором премии выступает Минобрнауки России, партнёры мероприятия – Российская академия наук, НИЦ «Курчатовский институт» и МГУ имени М.В.Ломоносова. Уже более пяти лет подряд поддержку премии оказывает благотворительный фонд «Искусство, наука и спорт».

[Официальный интернет-портал Правительства РФ, 18.04.2023](#)

Дополнительно по теме:

[Стартовал прием заявок на IX Всероссийскую конференцию «За верность науке»](#) (Министерство науки и высшего образования РФ, 18.04.2023)

[Стартовал прием заявок на соискание IX Всероссийской премии «За верность науке»](#) (Научная Россия, 18.04.2023)

[IX Всероссийская премия «За верность науке»](#) (Университетская книга, 18.04.2023)

Ученые России и Китая развивают диалог

Россия и Китай намерены углублять связи по восьми стратегическим направлениям, включая финансовое, промышленно-технологическое и транспортно-логистическое.

Укрепляются и контакты между странами в научной сфере. Так, в рамках работы экспертно-делового совета Международного союза экономистов и Вольного экономического общества России по вопросам развития российско-китайского сотрудничества состоялся визит российской делегации во главе с президентом Вольного экономического общества России, президентом Международного союза экономистов, членом-корреспондентом РАН **Сергеем Бодруновым** в Пекин.

Делегация ВЭО России и Международного союза экономистов была приглашена в КНР Институтом финансовых исследований "Чунъян" Китайского народного университета. "Широкое распространение результатов научных исследований российских ученых в научно-экспертных кругах Китая будет способствовать укреплению взаимопонимания и развитию диалога между учеными, аналитическими центрами и общественными институтами двух стран", - отметил исполнительный декан Института финансовых исследований "Чунъян" Китайского народного университета, профессор Ван Вэнь, открывая Международный форум в Пекине. "Развитие двусторонних научных обменов приобретает особое значение в свете большого потенциала китайско-российских отношений. Если говорить о торговле, в 2023 году объем товарооборота между Россией и Китаем может составить порядка 250 миллиардов долларов, в 2024 - превысить 300 миллиардов долларов, а к 2030 году достигнуть 450 миллиардов долларов", - пояснил профессор. "У российско-китайского сотрудничества - широкие перспективы", - отметил Сергей Бодрунов, выступая на Международном форуме в Пекине. "Россия и Китай имеют исторический опыт и потенциал для того, чтобы совместно решать задачи прорывного технологического и социокультурного развития, используя для этого не только в национальном, но и международном масштабе экономические и политические институты, традиции и интенции развития которых наиболее сильны в наших странах. В частности - институты развития знаниеемкого производства, соединяющие фундаментальную науку России и китайский опыт внедрения ее результатов; гибкие, нацеленные на реализацию не только частных, но и общественных интересов права и формы собственности; продвижение по пути социализации; солидаризм на базе общих интересов и ценностей. Именно на этом пути Россия и Китай станут лидерами мирового развития, а наши геоэкономические связи в рамках ШОС, БРИКС, других форматов - фактором формирования одного из базовых центров нового мирохозяйственного уклада XXI века", - убежден президент ВЭО России. "Опыт Китая - страны, которая заложила основы формирования нового мирохозяйственного уклада, - может быть полезен для России", - полагает министр по интеграции и макроэкономике Евразийской экономической комиссии, член делегации, вице-президент ВЭО России, академик РАН **Сергей Глазьев**. "В странах нового мирохозяйственного уклада создается система стратегического управления на основе программно-целевого подхода, их денежно-кредитная политика нацелена на наращивание инвестиционной и инновационной активности, а налогово-бюджетная - на создание условий для социально-экономического развития", - отметил ученый. Выступая на Международном

форуме, руководитель Центра азиатско-тихоокеанских исследований ИМЭМО им. Е.М. Примакова РАН **Александр Ломанов** подчеркнул, что "большой интерес для России может представлять китайский опыт поиска баланса между открытостью и технологическим суверенитетом".

"Россия и Китай должны стремиться заглянуть за пределы нынешнего десятилетия при разработке долгосрочной стратегии двустороннего взаимодействия", - полагает ученый. Разработка стратегий на долгосрочную перспективу, несмотря на сложность, является важным направлением в современных условиях, уверен заведующий кафедрой экономической и финансовой стратегии Московской школы экономики МГУ имени М.В. Ломоносова, член Правления ВЭО России **Владимир Квинт**. Выступая на Международном форуме в Пекине, ученый отметил, что "разработка стратегий должна начинаться с изучения ценностей, интересов и трендов и требует выявления стратегических приоритетов, которые должны быть реализованы на основе конкурентных преимуществ региона или страны".

В ходе визита делегации ВЭО России и Международного союза экономистов в Пекин состоялись рабочие встречи с руководством Министерства иностранных дел Китайской народной республики, Центра инициативы "Один пояс и один путь" при Национальной комиссии по развитию и реформам Китая, Китайского народного университета и Китайской железнодорожной строительной корпорации. В числе вопросов, которые обсуждались, - развитие российско-китайского сотрудничества в сфере науки, культуры, образования, а также взаимодействие по линии общественных институтов. В рамках Международного форума в Пекине состоялась презентация китайского издания монографии президента ВЭО России Сергея Бодрунова "Ноономика". Книга будет направлена в тридцать библиотек ведущих вузов КНР в 20 провинциях страны, сообщила редактор "Китайского финансового издательства" Чжан Ихэн. Состоялись также презентации новых изданий - книг Владимира Квинта и Сергея Бодрунова "Стратегирование трансформации общества: знание, технологии, ноономика", Сергея Бодрунова и Сергея Глазьева "Закономерности формирования основ ноономики как грядущего общественного устройства: знать и действовать", сборника статей международной группы авторов "А(О)нтология ноономики: четвертая технологическая революция и ее экономические, социальные и гуманитарные последствия", изданного в 2023 году американским издательством "Brill".

Евгения Мамонова
Российская газета, 19.04.2023

Образование, наука и гранты: Минобрнауки России намерено расширить сотрудничество с Индией

В Нью-Дели состоялось 24-е заседание Межправительственной Российско-Индийской комиссии по торгово-экономическому, научно-техническому и культурному сотрудничеству под совместным председательством Заместителя Председателя Правительства РФ — Министра промышленности и торговли Дениса Мантурова и Министра иностранных дел Республики Индии Субраманьяма Джайшанкара.

Делегацию Минобрнауки России возглавил заместитель Министра **Константин Могилевский**. Он принял участие в пленарном заседании Комиссии и провел ряд двусторонних встреч.

В ходе визита Константин Могилевский поднял вопрос необходимости актуализации международно-правовой базы двустороннего сотрудничества России и Индии в области высшего образования, расширения прямых партнерских связей между образовательными и научными организациями, а также проведения конкурсов совместных научно-исследовательских проектов по широкому спектру направлений. Он подчеркнул, что на сегодняшний день в российских университетах обучаются 20 тысяч индийских студентов, в подавляющем большинстве — по медицинским специальностям.

«Республика Индия традиционно входит в топ-20 стран по количеству иностранных студентов, обучающихся в Российской Федерации. При этом хотел бы отметить положительную динамику по

количеству обучающихся. По сравнению с 2021 годом их численность увеличилась почти на 3 тысячи человек, и мы надеемся на дальнейший рост», — отметил замглавы Минобрнауки России.

Укрепление сотрудничества в сфере образования

Российская сторона предложила создать в рамках Межправительственной комиссии новую рабочую группу по высшему образованию с участием Минздрава России и профильных индийских министерств. Она возьмет на себя координацию всего комплекса вопросов, связанных с обучением индийцев в России.

Одной из функций рабочей группы станет разработка межправительственного соглашения о взаимном признании образования, квалификаций и ученых степеней по общим и медицинским специальностям. Также предметом ее рассмотрения может стать вопрос об открытии в Индии филиалов ведущих российских университетов.

В переговорах с представителями Центрального института языка хинди и Университета имени Джавахарлала Неру Константин Могилевский обсудил в числе первоочередных вопросов возможность углубленного обучения хинди в российских университетах и русского — в индийских в условиях роста востребованности специалистов с профессиональным уровнем владения языком. По мнению заместителя Министра, российским вузам для своих студентов, нуждающихся в языковой среде, необходимо наладить систематические стажировки с индийскими партнерами, в том числе на взаимной основе.

Взаимодействие в научной сфере

Активно развивается сотрудничество России и Индии в научной сфере. Его базой выступает Дорожная карта российско-индийского сотрудничества в области науки, технологий и инноваций, подписанная 1 декабря 2021 года.

Документ определяет обязательства сторон и актуальные направления сотрудничества, такие как биотехнологии, искусственный интеллект, квантовые технологии, киберфизические системы, океанография, медицинские науки, фундаментальная и прикладная физика.

Практическим механизмом взаимодействия является Рабочая группа по науке и технологиям, созданная в рамках Межправкомиссии. Очередное заседание группы состоялось в январе этого года.

Отмечается рост сотрудничества индийских ученых с Объединенным институтом ядерных исследований (ОИЯИ), который на сегодня взаимодействует с 17 научными и образовательными организациями Индии. Проводятся совместные исследования, в том числе в рамках проекта класса мегасайенс NICA.

Для дальнейшего развития сотрудничества по линии Индия-ОИЯИ индийской стороне предложено повышение статуса до ассоциированного члена. Важным шагом в данном направлении может стать создание Координационного комитета Индия-ОИЯИ с представительством в нем всех заинтересованных ведомств индийской стороны.

Грантовое сотрудничество

В ходе визита замглавы Минобрнауки России затронул вопросы грантового взаимодействия между Россией и Индией. В настоящее время регулярно проводятся конкурсы по поддержке научно-исследовательских проектов на двусторонней и многосторонней основе.

Только по линии Российского научного фонда и Департамента науки и технологий Министерства науки и технологий Республики Индия (РНФ-DST) с 2016 года стороны в общей сложности поддержали 63 проекта на сумму около 1,6 млрд рублей. По итогам этих проектов опубликовано около тысячи публикаций в авторитетных научных изданиях.

До 15 июня этого года продолжается прием заявок на новый совместный конкурс РНФ-DST с финансированием до 7 млн рублей. Реализация трехлетних проектов запланирована на 2024–2026 годы.

Кроме того, в текущем году по итогам совместного конкурса Минобрнауки России и Департамента науки и технологий Министерства науки и технологий Республики Индия были поддержаны пять проектов со сроком реализации в 2023–2025 годах.

В ходе встречи с руководством Департамента науки и технологий Константин Могилевский обсудил перспективы реализации указанных проектов. Также он озвучил возможность проведения

регулярных вебинаров и воркшопов с участием руководителей институтов, которые работают по направлениям, закрепленным в Дорожной карте. Помимо этого, индийским партнерам было предложено определить приоритетные направления подготовки молодых ученых, которым в дальнейшем будут организованы стажировки в российские научные центры.

[Министерство науки и высшего образования РФ, 20.04.2023](#)

Список лучших учёных-материаловедов опубликован на Research.com

Мировой научный рейтинг Research.com опубликовал список лучших исследователей за 2023 год в области материаловедения. В списке российских ученых – 28 человек.

Так, академик РАН Алексей Хохлов занял 2-е место в России и 1291-е в мировом списке. Об этом ученый сообщил в своем телеграм-канале.

“Мы хотели бы сообщить вам, что Research.com, ведущая академическая платформа для исследователей, опубликовала рейтинг лучших ученых в области материаловедения за 2023 год. Думаем, вы будете очень рады узнать, что заняли 2-е место в России и 1291-е в мире. Рейтинг основан на метрике D-index (Discipline H-index), которая включает только статьи и показатели цитируемости по изучаемой дисциплине. В рейтинг включены только ведущие ученые с D-индексом не менее 40 для академических публикаций, выполненных в области материаловедения”, – [цитирует](#) академик сообщение Research.com.

Со списком лучших материаловедов России можно познакомиться [ЗДЕСЬ](#)

Имена ученых-материаловедов мира, лучших по версии Research.com, смотрите [ЗДЕСЬ](#)

[Поиск](#), 25.04.2023

Вперёдсмотрящий

Академик Гурий Марчук умел видеть перспективы

Председатель Сибирского отделения, затем – последний президент АН СССР, выдающийся математик академик **Гурий Иванович Марчук** отличался обостренным чувством нового и открыл немало перспективных научных направлений. Сын сельских учителей с приволжских берегов Гурий Марчук в 1942 году после окончания школы был призван в армию, где прослужил до конца войны в артиллерийском училище. Далее – демобилизация и поступление в Ленинградский университет, давший ему классическое математическое образование. В 1950 году перевелся в Московский геофизический институт и через три года защитил кандидатскую диссертацию по физике атмосферы.

В 1953-м Гурия Марчука правительственным предписанием перевели в подмосковный Обнинск, на закрытое предприятие, там создавалась первая в мире атомная электростанция (ныне это Физико-энергетический институт – ФЭИ). Он в кратчайший срок овладел новой специальностью и сформировал научное направление «расчеты ядерных реакторов». Защищенная по этой теме докторская диссертация послужила основой для монографии, ставшей настольной книгой для советских математиков-вычислителей, она переведена на многие языки.

Важно понимать, что эти годы ознаменовались для СССР возрождением из послевоенной разрухи, расцветом холодной войны и массовыми трудовыми подвигами, в том числе созданием ядерно-ракетного щита для Родины. Мировой паритет был достигнут во многом благодаря блестящим достижениям советских ученых. И этот образец всенародного единства в суровых внешних обстоятельствах – прекрасный исторический урок.

Созданный Гурием Ивановичем большой математический отдел в ФЭИ привлек блестящих математиков и молодых энтузиастов, разработавших алгоритмы и программы для первых

советских ЭВМ («Урал», БЭСМ-2), с помощью которых проводилось проектирование ядерных установок. Гурий Марчук был удостоен «закрытой» Ленинской премии за расчеты реакторов для подводных лодок. Довелось Гурию Ивановичу участвовать и в термоядерном проекте – с командировками на сверхсекретный объект Арзамас-16, ныне – Саров.

В 1962 году отец-основатель Сибирского отделения академик Михаил Алексеевич Лаврентьев приехал в Обнинск и пригласил Гурия Марчука в Новосибирский Академгородок для развития вычислительных наук. И через два года был создан Вычислительный центр СО АН СССР, ставший альма-матер сибирских научных школ мирового уровня по вычислительной математике, системному и прикладному программированию, математической геофизике и механике сплошных сред. В пик своего расцвета ВЦ насчитывал около 1300 сотрудников, его парк ЭВМ был по мощности третьим в Союзе. Институт стал кузницей кадров для многих научных организаций страны, а из его стен вышли более 30 директоров институтов и выдающихся членов академии.

С 1968 года Гурий Иванович стал заместителем председателя СО АН СССР, а с 1975-го – преемником Михаила Лаврентьева на посту председателя. Он свято продолжал стратегию укрепления Сибирского отделения, развития его филиалов в регионах, усиления связи академической науки с образовательными институтами и внедрения достижений научно-технического прогресса в отрасли народного хозяйства. Большую роль сыграла сформированная Гурием Марчуком совместно с академиками Абе́лом Гезевичем Аганбегяном и Андреем Алексеевичем Трофимуком программа «Сибирь», ставшая государственной стратегией развития восточных территорий страны. Значительным событием явилось организованная Гурием Марчуком в 1980 году в Академгородке Всесоюзная научно-практическая конференция «Комплексное развитие производительных сил Сибири», в которой принимали участие руководители всех сибирских регионов.

Закономерным итогом эволюции Гурия Ивановича как ученого-организатора стало назначение его в 1980 году председателем Государственного комитета по науке и технике (ГКНТ) в ранге заместителя председателя Совмина СССР. Из Новосибирска он переехал не один, а с двадцатью ближайшими сподвижниками, создав с их участием в Москве Отдел вычислительной математики, реорганизованный позже в одноименный институт мирового уровня. ГКНТ осуществлял руководство всей отраслевой наукой в стране, являясь также связующим звеном между Академией наук и народно-хозяйственными отраслями. Свою миссию Гурий Иванович видел в активном продвижении научно-технического прогресса, и академика бывало трудно остановить даже председателю Совмина Николаю Александровичу Тихонову.

В 1986 году произошла трагическая авария на Чернобыльской АЭС, и ответственный за ядерную энергетику академик Анатолий Петрович Александров оставил пост президента АН СССР. После объявления выборов Отделение математических наук выдвинуло Гурия Марчука кандидатом в президенты академии, и в октябре 1986-го он был избран.

Инициативы Гурия Ивановича затрагивали многие актуальные проблемы жизни академического сообщества: омоложение состава президиума и директорского корпуса АН СССР, укрепление сотрудничества с министерствами, активация творческих связей отделений АН с институтами, возвращение в академию технических наук, ликвидацию последствий гонений на биологические науки, усиление материальной базы математических наук, развитие международного сотрудничества.

Исключительное значение имел подписанный в 1988 году высшими руководящими инстанциями указ, определяющий Академию наук как неправительственную организацию. В связи с кардинальным изменением статуса АН СССР были назначены выборы ее нового руководства. На состоявшемся Общем собрании Гурий Марчук был избран президентом АН СССР на новый срок.

В конце перестроечных годов всю страну охватили политические страсти между противниками и сторонниками М.С.Горбачева. Эта борьба захватила и Академию наук. И хотя Гурий Марчук призывал академиков к нейтралитету, его миротворческие попытки успеха не имели.

После развала СССР Гурий Иванович предпринимал усилия по объединению ученых в рамках Академии наук Союза Независимых Государств. Эта идея нашла понимание, но после жесткой борьбы центробежные силы возобладали, и было принято решение о реорганизации АН СССР в

Российскую академию наук. В декабре 1991 года состоялось Общее собрание, на котором Гурий Иванович выступил с большой речью, войдя в историю как последний президент АН СССР. Это был трагический реквием по советской науке.

В постсоветское время научная жизнь прославленного академика резко изменилась. Он был директором, а позже – почетным директором родного ИВМ РАН, членом Президиума РАН, председателем ученых советов, руководителем кафедры, членом редколлегий научных журналов. Как всегда, Гурий Иванович много ездил по стране и за рубеж, будучи везде желанным и почетным гостем. Ежегодно бывал в Академгородке, где еще в 1970-е годы организовал регулярную конференцию «Актуальные проблемы вычислительной и прикладной математики», которая теперь называется «Марчуковские научные чтения».

Жизнь Гурия Марчука – это образец служения Родине и людям. Память о нем жива в сердцах современников, в огромном количестве его трудов (более 600 научных и 390 публицистических работ, заложивших ряд новых фундаментальных и прикладных направлений), а также в созданных им и успешно развивающихся научных школах. Настоящим духовным завещанием Гурия Ивановича стала книга «Наука управлять наукой», в которой собраны его яркие научно-популярные и острые публицистические работы, представляющие неоценимый опыт руководства фундаментальными и прикладными исследованиями в государственном масштабе.

Творческие заслуги Гурия Марчука были высоко оценены правительствами многих стран и мировым научным сообществом. Он удостоен званий лауреата Ленинской и Государственной премий СССР, награжден Звездой Героя Социалистического Труда, многочисленными орденами и медалями, включая высшие правительственные награды Индии и Франции, избран членом многих иностранных академий наук, почетным доктором ряда ведущих зарубежных университетов, стал лауреатом престижных научных отечественных и международных премий.

Уход Гурия Ивановича фактически совпал по времени с окончательной ликвидацией стройной организационной структуры, сложившейся за долгие годы существования советской Академии наук. В сентябре 2013 года вышел закон о реформировании РАН, по которому все ее научные институты были переданы в «исполнительный орган федеральной власти». Формально президиум, отделения и Общее собрание РАН остались, но главный смысл их существования – научно-организационное управление всем научным процессом – был утерян. Прекращено финансирование программ фундаментальных исследований президиума и отделений РАН, а также интеграционных проектов, составлявших основу научного планирования, в качестве неадекватного подобия которого остались министерские госзадания для институтов. Произведен катастрофический перекося финансирования науки от академических организаций в сторону университетов. Более того, Министерство науки и высшего образования внесло лепту в расслоение общества, резко подняв зарплату чиновничье-административному аппарату в сравнении с учеными и при этом неимоверно усложнив бюрократическую и бухгалтерскую отчетность.

Сейчас во всем мире актуальна проблема научной молодежи, и особенно обострилась она в последние годы в России. Отнюдь не снижающаяся эмиграция наших талантливых выпускников еще раз подтверждает перефразированную истину: «Если страна не может прокормить свою науку, она будет кормить чужую». Особо критическое положение наблюдается в таких ключевых направлениях, как суперкомпьютерные вычисления, математическое предсказательное моделирование и программное обеспечение нового поколения, с обработкой огромных объемов данных на основе искусственного интеллекта. А ведь именно эти направления призваны в современном мире стать кровеносной системой всех областей знаний и сфер человеческой деятельности.

Сложившаяся в российской науке ситуация очевидным образом просит перемен. И здесь уместно вспомнить, что 8 февраля 2024 года исполняется 300 лет Российской академии наук, а 8 июня 2025-го – 100 лет со дня рождения Гурия Марчука. И пора еще раз переосмыслить отечественный опыт управления наукой, чтобы профессионально начертить ту дорожную карту, которая выведет нашу страну на столбовую дорожку научно-технического прогресса и устойчивого развития общества.

Валерий Ильин, Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН

Поиск, 29.04.2023

Дополнительно по теме:

[В СО РАН создана комиссия по увековечению памяти академика Г.И. Марчука](#) (Сибирское отделение РАН, 24.04.2023)

• ФИЗИКА. МАТЕМАТИКА. КОСМОС

Россия достраивает свой большой коллайдер. Что ее ждет после запуска

На площадке **Объединенного института ядерных исследований (ОИЯИ)** завершается строительство **ускорительного комплекса NICA**. Его называют "младшим братом" Большого адронного коллайдера. О крупнейшей российской установке уровня мегасайенс и о том, какие задачи ей предстоит решать, — в материале РИА Новости.

Продолжая традиции

В середине 1950-х практически одновременно в мире появились два крупных научных центра по изучению фундаментальных свойств материи: ЦЕРН в Швейцарии и ОИЯИ в СССР. Учредителями последнего стали 13 государств, в основном — представители социалистического лагеря.

Сегодня ОИЯИ объединяет 19 стран-участниц. Это единственная в России международная межправительственная научная организация, зарегистрированная ООН. На долю института приходится примерно половина достижений в области ядерной физики, сделанных на территории бывшего СССР за последние 70 лет.

Здесь открыли десять новых элементов таблицы Менделеева, среди которых московий (атомный номер 115), дубний (105), оганесон (118) и флеровий (114). Их назвали в честь Московской области и города Дубны, российских ученых Юрия Оганесяна, научного руководителя Лаборатории ядерных реакций ОИЯИ, и Георгия Флерова — одного из основателей института.

В 1957-м в Дубне запустили самый мощный на тот момент в мире ускоритель заряженных частиц — синхрофазотрон, способный разгонять протоны до рекордной энергии 10 ГэВ (десять миллиардов электронвольт).

Сверхпроводящий коллайдер протонов и тяжелых ионов NICA (Nuclotron-based Ion Collider fAcility) — прямой наследник этой уникальной установки. Синхрофазотрон остановили в 2002-м, а его огромный магнитовод, или, как говорят ученые, ярмо магнита, использовали для строительства одной из ступеней комплекса NICA.

Лучше БАКа

По современным теоретическим представлениям наша Вселенная родилась примерно 14 миллиардов лет назад во время Большого взрыва. В первую микросекунду после этого события возникли элементарные частицы — кварки. По мере разуплотнения среды они объединились в адроны — протоны и нейтроны, из которых затем сформировались ядра атомов.

Внутри адронов кварки скреплены особыми частицами сильного взаимодействия — глюонами (от англ. glue — клей). Физики считают, что до появления адронов среда была настолько плотной, что кварки и глюоны не образовывали никаких структур, а материя существовала в виде кварк-глюонной плазмы. Ее температура составляла триллионы градусов. Температура и плотность постепенно падали, и начали возникать связанные состояния вещества.

При каких условиях произошел фазовый переход от кварк-глюонной к ядерной форме существования материи, ученые не знают. Это один из главных вопросов современной физики. Как предполагают, если направить друг на друга два пучка ионов высокой энергии, в месте их столкновения возникнет "смешанная фаза" — переходное состояние между кварк-глюонной плазмой и адронным веществом. Именно такой эксперимент хотят провести на коллайдере NICA. Воссоздание изначального состояния вещества должно пролить свет на то, как образовались все материальные объекты во Вселенной.

В ЦЕРНе на Большом адронном коллайдере тоже изучают кварк-глюонную плазму. Этим занимается детектор ALICE. Он анализирует результаты столкновения тяжелых ионов, но зафиксировать момент фазового перехода не может — мешает огромная ускорительная мощность БАКа. Частицы соударяются с такой энергией, что продукты столкновения очень быстро разлетаются в стороны. Огромную плотность вещества, необходимую для исследования кварк-глюонной плазмы, не удастся удержать сколько-либо заметное время. Аналогичные опыты проводят и в Брукхейвенской национальной лаборатории в США — тоже пока без очевидного результата.

По сравнению со "старшими братьями" коллайдер NICA — менее мощный. Если в эксперименте ALICE ионы разгоняют до энергии 2.76 ТэВ, то здесь по плану тяжелые ядра будут ускоряться до 4,5 ГэВ, протоны — до 12,6 ГэВ. Зато он способен удерживать максимальную плотность плазмы — около 20 миллиардов тонн на кубический сантиметр. Это сопоставимо с плотностью нейтронных звезд. Поэтому для воссоздания в лабораторных условиях особого состояния вещества, в котором пребывала Вселенная в первые мгновения после Большого взрыва, ускоритель в Дубне подходит даже лучше, чем БАК.

"Теоретики предсказали множество фазовых переходов внутри этого первичного вещества, — говорит **Анатолий Сидорин**, заместитель начальника ускорительного отделения Лаборатории физики высоких энергий ОИЯИ. — Их и будут исследовать на нашем коллайдере. Задача — определить, как меняются свойства вторичных родившихся частиц в зависимости от энергии и размеров сталкивающихся ядер".

Как устроен NICA

Комплекс NICA представляет собой каскад, состоящий из двух линейных ускорителей, выполняющих роль источников частиц (тяжелых и легких ионов), двух циклических ускорителей — бустера и нуклотрона, осуществляющих поэтапный разгон практически до скорости света, и, собственно, коллайдера с двумя детекторами, фиксирующими столкновения.

"Сначала частицы доводят в линейном ускорителе до небольшой энергии — примерно 20 процентов от скорости света, — объясняет Сидорин. — После этого пучок ускоряется в бустере высокочастотным электрическим полем. Примерно за три секунды он набирает энергию, соответствующую 60 процентам скорости света. Оставшиеся 40 процентов добирает в нуклотроне". Линейный ускоритель тяжелых ионов и две циклические ступени уже готовы. В здании коллайдера завершаются инженерные работы. К концу года закончат сборку всех магнитов, проведут пусконаладочные работы. Первые столкновения должны получить в начале 2024-го. В высокой степени готовности находится и главный аналитический узел комплекса — многоцелевой детектор MPD (Multi-Purpose Detector).

"Он будет измерять все основные параметры, необходимые для понимания происходящих процессов, — рассказывает **Сергей Мерц**, ведущий научный сотрудник Лаборатории физики высоких энергий ОИЯИ. — Второй, детектор SPD, или детектор спиновой физики, запустят позже, ориентировочно к 2030-му. Его задача — изучать столкновения поляризованных протонов, дейтронов, нейтронов, их спиновую структуру".

Увидеть своими глазами

Помимо фундаментальных проектов на комплексе NICA уже реализуют множество практических экспериментов. Сейчас, например, там проходят испытания микросхемы, предназначенные для работы в космосе. В космических лучах содержатся тяжелые ионы, и нужно понимать, как на них будет реагировать электроника приборов. Изучают также влияние излучения на организм человека и биологические объекты.

В перерывах между циклами столкновений на ускорителе планируют проводить исследования в области наук о жизни, материаловедения, ядерной энергетики.

"За прошедшие восемь лет огромное количество технологий и разработок, которые нужны были для NICA, вышли в промышленность, на коммерческие предприятия и уже улучшают качество нашей жизни, — сообщил на встрече с журналистами директор ОИЯИ, академик РАН **Григорий Трубников**. — Например, в системах безопасности и на транспорте. Камеры распознавания лиц пришли из физики частиц, из наших детекторов".

Есть у комплекса NICA и просветительская функция. Как правило, обычному человеку попасть на подобные закрытые объекты очень трудно. Но теперь такая возможность появилась. Одним из направлений Десятилетия науки и технологий в России (с 2022 по 2031-й) стала инициатива "Научно-популярный туризм".

В феврале 2023-го состоялся первый тур в Дубну. Школьники восьмых–десятых классов из Москвы в сопровождении учителей приехали в наукоград, чтобы познакомиться с ОИЯИ и его научными установками и исследованиями. А также — узнать больше про ядерную физику. Такие экскурсии планируют проводить регулярно.

Строительство коллайдера NICA реализуется в рамках **национального проекта "Наука и университеты"**.

Владислав Стрекопытов,

РИА Новости, 14.04.2023

«Ни в коем случае нельзя задвигать фундаментальные исследования»

Ученые из девяти вузов объединили усилия для развития российской нейтринной программы

Байкальский нейтринный телескоп — один из флагманов российской нейтринной программы. В исследованиях на телескопе принимают участие более 60 человек, около 30 — находятся постоянно на льду Байкала.

Для работы на телескопе также объединили усилия девяти научных и образовательных организаций: это Объединенный институт ядерных исследований (ОИЯИ), Институт ядерных исследований Российской академии наук (ИЯИ РАН), Иркутский государственный университет (ИГУ), Научно-исследовательский институт ядерной физики имени Д. В. Скобельцина (НИИЯФ МГУ), Нижегородский технический университет, Санкт-Петербургский морской технический университет, Чешский технический университет, Алма-Атинский институт ядерной физики. Координируют работу ученых ОИЯИ и Курчатовский институт.

«Сегодня в рамках государственной политики мы, с одной стороны, акцентируем внимание на прикладных исследованиях и разработках. Понятно, что в экономике сегодня чрезвычайно востребованы конкретные результаты науки и вообще сферы технологий. С другой стороны, и об этом неоднократно говорил президент России **Владимир Путин**, ни в коем случае нельзя задвигать на периферию фундаментальные исследования. Нам надо очень бережно относиться к тем заделам, которые есть, и, наоборот, инвестировать, поддерживать и помогать», — отметил глава Минобрнауки России **Валерий Фальков**.

По словам министра, для проведения исследований нейтрино и астрофизики частиц в 2022–2024 годах Минобрнауки России выделены по 18 млн руб. ежегодно шести научным и образовательным организациям в рамках госзадания.

Российская нейтринная программа позволит объединить множество ученых, сохранить научный потенциал страны в этой области науки и привлечь международных партнеров.

По словам ученых, сеть передовых физических установок, таких как Baikal-GVD, способна послужить России для удержания уникального человеческого капитала. В то же время, чтобы быть

серьезным конкурентом в глобальном масштабе, для попадания в пятерку мировых лидеров в сфере науки России необходимо участие международных партнеров в ее мегасайенс-проектах.

В 2022 году научная коллаборация «Байкал» установила два следующих кластера Baikal-GVD. Всего действующих кластеров десять плюс неполный кластер из двух гирлянд с оптическими линиями связи, установленный для проведения исследований по повышению эффективности нейтринного телескопа. Эффективный объем телескопа превысил 0,4 кубического километра в задаче регистрации каскадных событий от нейтрино высоких энергий.

Одним из главных итогов работы ученых на телескопе Baikal-GVD стала публикация первых результатов по поиску нейтрино астрофизической природы. Статья коллаборации Baikal-GVD вышла в престижном научном журнале *Physical Review D* и отмечена как «выбор редакции». В ней было подтверждено наличие нейтринного потока астрофизической природы, ранее обнаруженного Антарктическим нейтринным телескопом IceCube. Это первое независимое подтверждение существования астрофизических нейтрино сверхвысоких энергий.

Также продолжаются работы по обработке экспериментальных данных. Получены и опубликованы результаты мирового уровня в регистрации астрофизических нейтрино высоких энергий. Усовершенствована уникальная аппаратура, получены и опубликованы уникальные результаты по исследованию оптических характеристик водной среды озера Байкал.

По программе обновления приборной базы академических организаций сформирован лабораторно-производственный участок по сборке и испытаниям электронных управляющих блоков для нейтринного телескопа.

До 2030 года планируется установка еще восьми—десяти кластеров телескопа, что обеспечит регистрацию астрофизических нейтрино высоких энергий с эффективным объемом до 1 кубического километра. Это позволит Baikal-GVD конкурировать с проектами IceCube (США), KM3NeT (ЕС) и развивающимися в Китае и Канаде проектами.

Кроме того, планируется развивать микробиологические исследования донных сообществ озера Байкал с использованием методов генетического анализа силами ОИЯИ и Лимнологического института Сибирского отделения Российской академии наук.

Запуск мегасайенс-установки «Байкальский глубоководный нейтринный телескоп» был дан в марте 2021 года — в Год науки и технологий.

Дмитрий Наумов, доктор физико-математических наук, замдиректора по научной работе лаборатории ядерных проблем ОИЯИ, ответил на вопросы «Ъ-Науки».

— Что такое Байкальский нейтринный телескоп?

— Байкальский глубоководный нейтринный телескоп — это научная установка, расположенная в южной части озера Байкал. Ближайшие крупные населенные пункты: Слюдянка (в южной оконечности озера) и Листвянка (в истоке Ангары). Береговой центр управления телескопом находится на 106-м километре Кругобайкальской железной дороги.

Главная задача нейтринного телескопа — обнаружение нейтрино сверхвысоких энергий внегалактического происхождения и определение их источников. Это позволит определить механизмы образования галактик во Вселенной и описать роль сверхмассивных черных дыр в их эволюции. Эти вопросы в современной космологии — науке о создании и эволюции Вселенной — до сих пор остаются открытыми.

История строительства этого телескопа началась в 1960 году с предложения М. А. Маркова создавать большие детекторы для регистрации черенковского излучения в естественных водоемах: океанах, морях, озерах. В начале 80-х годов прошлого века ученые приступили к реализации этой идеи. Нейтринный телескоп НТ-200, предшественник Baikal-GVD, был введен в эксплуатацию в 1998 году и сделал ряд важных открытий. Новая веха в строительстве детектора объемом 1 кубический километр началась в 2014 году: тогда было принято решение о его модернизации. В

2015 году появился первый кластер — «Дубна», а в апреле 2023 года в составе установки будут 12 кластеров общим объемом около половины кубического километра.

— Как работают нейтринные телескопы?

— Нейтринный телескоп работает совсем не так, как обычные оптические телескопы. Он ищет и регистрирует взаимодействия нейтрино. Эти частицы взаимодействуют с веществом очень слабо. Они способны пройти насквозь и Землю, и куда более плотные материи, например аккреционный диск вокруг черной дыры в центре какой-нибудь галактики. В некоторых галактиках масса такого диска достигает миллиардов масс Солнца.

Нейтринный телескоп состоит из оптических модулей — фоточувствительных сенсоров в стеклянных полусферах. Модули располагаются на тросах, которые удерживаются на дне озера якорями. Сенсоры «всматриваются» в космическую тьму в поисках коротких вспышек света. Вспышки производятся заряженными частицами, которые рождаются в результате взаимодействия нейтрино с ядрами молекул воды. На основе регистрируемых сигналов ученые восстанавливают направление прихода нейтрино, его энергию и тип.

Проектами класса «мегасайенс» называют крупномасштабные международные научные эксперименты, инструментами которых выступают, как правило, очень дорогие установки, требующие значительных ресурсов для их эксплуатации. Взамен они способны принести крупные научные открытия. Примеры таких установок — Большой адронный коллайдер, детектор гравитационных волн LIGO, космический телескоп Planck и другие.

— Почему нейтринный телескоп решили построить именно на Байкале? Есть ли еще где-то в России подобный телескоп?

— Байкальская вода известна своей чистотой и прозрачностью. Для ученых эти качества оказались очень кстати, поскольку они дают возможность очень точного определения направления прилета нейтрино. Похожая установка в антарктическом льду на Южном полюсе — IceCube — страдает от сильного рассеяния света на многочисленных кристаллических гранях льда — в результате изображение источника сильно размывается.

Кроме того, на два месяца в году — в феврале и марте — Байкал покрывается толстым, почти метровым слоем льда, что позволяет собирать, устанавливать и вводить в эксплуатацию новые части нейтринного телескопа непосредственно с ледяной поверхности озера. Ремонтные работы проводить со льда тоже очень удобно. Телескоп работает 24/7 круглый год. Аналогов Байкальского нейтринного телескопа в России нет.

— Как ученые усовершенствовали телескоп в 2022 году?

— В 2022 году ученые и инженеры коллаборации Baikal-GVD во время зимней экспедиции ввели в строй два новых кластера телескопа и успешно опробовали оптическую линию передачи данных. Полученный опыт будет использоваться в последующей работе, и это позволит расширить диапазон исследований и повысит надежность передачи данных.

Эта технология будет только развиваться, и это упростит наращивание установки в будущем.

Впечатляет также и скорость введения байкальской нейтринной установки в строй. Первопроходцам в 1990-х — начале 2000-х потребовалось около десяти лет, чтобы создать установку, в которой примерно 200 оптических модулей. В современной истории телескопа уже первый кластер, введенный в строй за два года, состоял из 288 оптических модулей. А с апреля 2023 года полное число модулей байкальского нейтринного телескопа станет равным 3456 штукам! И это менее чем за десять лет.

Подготовлено при помощи Минобрнауки.

Коммерсантъ, 05.04.2023

Он закрыл таблицу Менделеева. Временно? "РГ" пообщалась с легендарным академиком Юрием Оганесяном в преддверии его 90-летия

Юрий Цолакович Оганесян - уникальное явление нашего времени. Сфотографироваться с ним просят на различных конференциях и конгрессах молодые ученые из России и США, Китая и Германии. Нет, Оганесян пока не нобелевский лауреат, хотя его кандидатуру неоднократно выдвигают на премию. Но у Нобелевского комитета своя логика и свои предпочтения, которые почти после каждого награждения вызывают у научного сообщества недоумение.

Имена многих лауреатов, которые при оглашении премии громко прозвучали на весь мир, давно забыты. А имя Оганесяна, можно сказать, увековечено. Достаточно взглянуть на таблицу Менделеева, где последний 118-й элемент называется "оганесон". Юрий Оганесян второй ученый, который еще при жизни удостоился такой чести. Первый - Гленн Сиборг из США, который участвовал в синтезе 106-го элемента - сиборгия. Всего же академик Оганесян является соавтором открытия элементов с 100-го по 108-й, а семейство с 113-го по 118-й синтезированы в Дубне под его руководством.

По мнению научного сообщества, одним из самых крупнейших достижений российской науки в XXI веке, а может, и самым выдающимся, является открытие новых химических элементов. Напомним, что сегодня из 118 элементов таблицы Менделеева в природе существуют лишь первые 92. Самый легкий - водород, самый тяжелый и последний - уран. На самом деле миллиарды лет назад на заре Солнечной системы ассортимент элементов был куда обширней, существовали даже настоящие "тяжеловесы", но их судьба оказалась такой же, как у гигантских динозавров. Гиганты вымерли, "мелочь" осталась. Так и с элементами. Все супертяжелые давно распались, а выжили только 92 стабильных.

Юрий Оганесян второй ученый, чье имя еще при жизни увековечено в таблице Менделеева

Почему? Ученые поняли: чем тяжелей элемент, тем он меньше живет. Например, 94-й плутоний, который применяется в ядерной энергетике, живет 24 тысячи лет, а затем распадается. Он существовал при образовании материи, но в природе не дожил до наших дней. Известно, что 98-му отведено 80 лет, 100-му - полгода, 102-му - десятки минут, 104-му - секунды и т.д.

Поэтому долгое время считалось, что за стабильными элементами - пустыня, где бессмысленно что-либо искать. Это представление в корне изменила работа теоретиков. В конце 60-х годов прошлого века они доказали, что в некоторых ядрах может быть особое соотношение протонов и нейтронов, при котором взаимодействие в ядре усиливается, и это делает ядро более устойчивым. Такое соотношение получило название "магическое число".

Как известно, самый тяжелый стабильный элемент в природе - свинец. Например, у свинца-208 в ядре 82 протона, которые составляют "магическое" число, и 126 нейтронов - это тоже "магическое число", таким образом свинец дважды "магический". Если бы эти числа не были "магическими", то свинец на Земле давно бы распался.

А общий вывод теоретиков оказался сенсационным: в семействе сверхтяжелых элементов должен существовать "Остров стабильности", где ядра живут по закону "магических чисел". Ближайшим кандидатом был назван 114-й элемент. На его поиски и бросились ученые ведущих лабораторий США, Германии, Франции, Японии, СССР. Инструменты применялись самые разные, вплоть до мощных ускорителей и даже ядерных взрывов. Однако более 20 лет все эти попытки были тщетны. И только в 2006 году российские ученые под руководством Юрия Оганесяна объявили, что им удалось подтвердить существование первого долгоживущего элемента 114 и получить подтверждение существования "Острова стабильности". В 2012 году этот элемент был вписан в таблицу Менделеева под названием флеровий.

За последующие годы физикам ведущих стран удалось открыть более 20 сверхтяжелых элементов на мощных ускорителях, сталкивающих разогнанные до гигантских скоростей частицы, заставляя

их "склеиваться" в более крупные ядра. Такие гиганты крайне нестабильны, срок их жизни очень мал. Скажем, оганесон живет несколько миллисекунд. Однако ученые уверены, что в будущем обязательно будут синтезированы элементы-аксакалы, которые смогут жить и сотни лет, а может, даже миллионы.

Сейчас ученые Дубны намерены получить 120-й элемент. Но, по словам Юрия Оганесяна, на нем семейство сверхтяжелых элементов, скорее всего, не заканчивается. Теория показывает, что еще дальше, в области 170-го элемента, должен существовать еще один "Остров стабильности". Чтобы его достичь, ученым требуется глубже разобраться в самой природе процессов формирования атомного ядра и, конечно, создать более мощные ускорители частиц.

Несколько лет назад в Дубне начала работать Фабрика сверхтяжелых элементов в Лаборатории ядерных реакций Объединенного института ядерных исследований, которой нет аналогов в мире. Впервые в мире ученым уже удалось здесь получить пять новых изотопов сверхтяжелых элементов: дармштадтий-276, хассий-272 и сиборгий-268, лоурепнсий-264 и московий-286. Здесь будут синтезировать новые сверхтяжелые элементы.

Мнение

Григорий Трубников, академик, директор Объединенного института ядерных исследований:

- Чем меня всегда поражал Юрий Цолакович? У него фантастическая интуиция. И сейчас, когда ему 90 лет, она ему не изменяет. Он по-прежнему главный "дирижер" в своей лаборатории, которую много лет назад создал его учитель Георгий Николаевич Флеров. В ее работе есть специфика. Ученые нередко стоят перед выбором, какие эксперименты проводить? Есть 5-7 вариантов, все вроде бы перспективные, но нужно остановиться на одном. Начинаются споры, у каждого свои аргументы. И бывает, что руководитель остается вообще в одиночестве. Но берет на себя ответственность, а когда через полгода эксперимент заканчивается, все разводят руками - опять попал в десятку.

Кстати, вот конкретный пример. Вроде бы по всем показателям ускоритель исчерпал свои возможности, его нужно закрывать года на три для модернизации. Вдруг на научно-техническом совете Юрий Цолакович говорит, что на ускорителе еще полгода можно работать. Начались такие бурные споры... Но его авторитет перевесил. И он в который раз оказался прав. Если бы не послушали, то первенство открытия одного из новых элементов было бы не у нас, а у какой-то зарубежной лаборатории.

Вообще природа одарила Юрия Цолаковича разными талантами. Он прекрасно рисует, пишет стихи. Глубоко рассуждает на самые разные темы, у него поистине энциклопедические знания.

Мне кажется, было бы здорово, если бы лидеры государства публично встретились с таким уникальным человеком. Думаю, что они были бы интересны друг другу, а наша многомиллионная аудитория открыла бы для себя новое имя. Узнала бы, что такой выдающийся ученый живет и работает в России, гордилась, что является нашим современником.

Звонок "Российской газеты" академику Оганесяну, которому исполняется 90 лет

Юрий Цолакович, читал, что вы вовсе не хотели быть физиком, что все решил случай. Как это произошло?

Юрий Оганесян: Признаюсь, чем дольше живу, тем больше подтверждений, что случай играет огромную роль. Думаю, многие смогут вспомнить такие примеры.

По всем "законам" я должен был стать архитектором. Такова семейная традиция. Но мои друзья по школе решили ехать в Москву, чтобы стать физиками. В те времена они "были в почете". Уговорили поехать. Попробуешь свои силы, благо экзамены в МГУ, МФТИ, МИФИ сдавали раньше, чем в другие институты, а потом пойдешь в свой архитектурный. Физика и математика мне в школе давались легко. Словом, успешно прошел испытания в МИФИ, проверил себя и пошел сдавать экзамены в архитектурный институт. Потребовали документы. Я возвращаюсь за

ними в МИФИ, а мне говорят: поздно, документы находятся в Комитете госбезопасности, проверять их будут долго - два-три месяца. Вот так оказался в этом престижном институте, который готовит специалистов для атомной промышленности.

Физика так увлекла, что забыли об архитектуре?

Юрий Оганесян: Не сразу. Учился, прямо скажем, не очень. Появились тройки. Все же душа лежала к архитектуре. И вместе с одним знакомым архитектором мы подали проект на конкурс памятной арки в честь воссоединения Украины с Россией. И попали в число призеров. По итогам конкурса меня готовы были зачислить на второй курс архитектурного института. Но ставить арку почему-то не стали. В общем, все планы рухнули. Так остался в МИФИ. И взялся за учебу серьезно.

Вашим именем назван последний элемент таблицы Менделеева. Сейчас в ОИЯИ идут эксперименты по получению 119-го и 120-го элементов. А есть у таблицы предел? Или она может пополняться бесконечно?

Юрий Оганесян: Здесь два вопроса? Первый: насколько устойчивым будет ядро, если делать его все тяжелее? Так вот по законам квантовой электродинамики предел устойчивости расположен где-то в районе 174-го элемента. Как вы понимаете, до него от 118-го очень далеко. Так что работы непочатый край.

Второй вопрос: а будет ли для таких новых сверхтяжелых элементов выполняться менделеевский закон периодичности? Можно ли их включать в таблицу? Пока у науки нет ответа. Пока мы мало знаем про так называемое сильное взаимодействие, которое работает в атомном ядре и удерживает его от распада. Возможно, для новых элементов периодический закон не будет выполняться, и они не впишутся в таблицу.

Так, может, придется изменить саму таблицу? Ведь это не догма. Квантовая механика раздвинула границы науки, законы микромира совсем иные, чем в макром мире.

Юрий Оганесян: Все возможно, но пока до этого еще далеко. Кстати, сам Менделеев говорил, что таблица элементов будет меняться, но закон периодичности останется.

Вы ищете "Острова стабильности", где синтезированные на ускорителях сверхтяжелые элементы смогут жить и сотни лет, а может, даже миллионы. Откуда такая уверенность, что эти феномены будут открыты?

Юрий Оганесян: Уверенность появилась, когда стало понятно, что ядро имеет структуру. Здесь такая история. Еще в 1928 году наш великий соотечественник Георгий Гамов (советский и американский физик-теоретик) предположил, что ядро похоже на каплю жидкости. Эта модель удивительно хорошо описывала свойства ядер. Но потом наша лаборатория получила результат, который коренным образом изменил эти представления. Мы выяснили, что в обычном состоянии ядро не ведет себя подобно капле жидкости, не является аморфным телом, а имеет внутреннюю структуру. Что при определенном количестве протонов и нейтронов в очень тяжелом ядре период полураспада может быть не доли секунды, а часы, дни, годы и даже миллионы лет. Может, и слишком смело, но мы ищем.

Конечно, вам постоянно задают вопрос о том, какая польза народному хозяйству от ваших работ, в которые вкладываются большие деньги?

Юрий Оганесян: Вопрос вполне естественный. Его задают не только в нашей стране. Кстати, и от политиков приходится слышать: эти ваши ускорители, установки, электроника, компьютеры стоят громадных денег, но почему мы должны их отрывать от строительства больниц, ведь в некоторых из них больные даже в коридорах лежат.

Такой потребительский взгляд на науку, к сожалению, доминирует. Что касается конкретно искусственных элементов, то могу привести слова знаменитого итальянского физика Энрико Ферми. На вопрос сенатора США: "Господин Ферми, а зачем мы вам должны давать миллионы

долларов, чтобы вы нашли свою элементарную частицу? Что мы от этого будем иметь?", ученый ответил: "Конечно, если построить новый корпус госпиталя, то 500 человек будут иметь нормальные условия для лечения. Но когда было открыто 17 атомов плутония, то никто не смог бы предсказать, что всего лишь через пять лет атомное ядро будет новым источником энергии". От 17 атомов дошли до сотен тонн плутония - искусственного элемента, на основе которого стал развиваться новый вид энергетики.

В науке не бывает так, что открыв что-то сегодня, завтра уже можно приспособить это для какой-то пользы. Открытия дают знания и показывают пути в совершенно новые, ранее неведомые области деятельности. Эти знания потом могут дать совершенно неожиданное решение в другой области, где оно покажет прикладную значимость.

Вообще на пути к любому новому знанию, любому открытию приходится решать огромное количество конкретных задач, где требуется создавать новые высокие технологии. А потом они выходят в "массы". Самый яркий пример - интернет. Ведь он появился в ЦЕРН, когда физикам потребовалось работать с огромными объемами информации, получаемой на гигантских ускорителях. В науке таких примеров огромное множество.

Юрий Медведев

Российская газета, 04.04.2023

Дополнительно по теме:

Ваганов А. [Магия ядерной экзотики](#) – физик Юрий Оганесян в поисках острова стабильности сверхтяжелых трансуранов (Независимая газета, 11.04.2023)

Еркнапешян М. [Творец науки элементов. Интервью к юбилею Юрия Оганесяна](#) (Научная Россия, 14.04.2023)

Паевский А. [Прогулки по прошлому и вечному. Выпуск первый: 118 элементов Юрия Оганесяна](#) (InScience.News, 14.04.2023)

[Девяностый виток вокруг солнца. Торжественный семинар в честь дня рождения академика Ю.Ц. Оганесяна — Прямая трансляция](#) (Научная Россия, 14.04.2023)

[Корифей сверхтяжелых элементов. Публикации "Научной России" ко дню рождения академика Юрия Оганесяна](#) (Научная Россия, 14.04.2023)

[Академик Юрий Оганесян передал 20 млн руб. на учреждение новой научной премии](#) (Научная Россия, 14.04.2023)

["При жизни он достиг того, о чем мечтал еще студентом": директор ОИЯИ Григорий Трубников к юбилею Юрия Оганесяна](#) (Научная Россия, 14.04.2023)

[Знаменитый российский физик Юрий Оганесян учредил аналог Нобелевской премии](#) (Московский Комсомолец, 14.04.2023)

[В Центральном доме ученых академика Юрия Оганесяна поздравили с юбилеем!](#) (Научная Россия, 14.04.2023)

[«Достояние всего мира»: юбилей академика Юрия Оганесяна](#) (InScience.News, 15.04.2023)

[Особое имя. Заслуги российского ученого увековечены в таблице Менделеева](#) (Поиск, 15.04.2023)

[Академик РАН Юрий Оганесян учредил ежегодную премию для молодых ученых и популяризаторов науки](#) (Индикатор (indicator.ru) , 15.04.2023)

[Академик Юрий Оганесян учредил ежегодную премию «Оганесон» для молодых ученых](#) (Российская академия наук, 17.04.2023)

Российский физик предсказал существование второго бозона Хиггса

Физик из Санкт-Петербурга **Сергей Афонин** теоретически предсказал существование еще одного бозона Хиггса. Эта элементарная частица должна быть примерно в четыре раза тяжелее открытого в 2012 году бозона Хиггса, которого называют "частицей Бога". Благодаря ему элементарные частицы обрели массу. За его открытие физики были удостоены Нобелевской премии.

Предсказанный Афониным бозон поможет заполнить пробелы в Стандартной модели, которая описывает взаимодействие элементарных частиц. Напомним, что создание теоретиками этой модели признано одним из самых выдающихся достижений науки XX века. Но к ней у физиков немало претензий, так как она не может объяснить целый ряд загадок Вселенной. Например, непонятно, почему в ней почти нет антивещества, почему нейтрино имеют хоть и ничтожно малую, но ненулевую массу, почему вакуум Стандартной модели выглядит метастабильным, почему масса бозона Хиггса относительно невелика, хотя согласно современной теории, она должна быть намного больше. Наконец, осталась загадкой природа "темной материи", на которую приходится около 25 процентов массы Вселенной, тогда как доля видимой всего 5 процентов.

Доктор физико-математических наук, профессор Санкт-Петербургского государственного университета разработал теоретическую модель, которая позволила предсказать массу второго гипотетического бозона Хиггса. Ученый утверждает, что он может быть составной частицей, части которой очень сильно связаны. Расчёты показали, что второй бозон Хиггса примерно в четыре раза тяжелее первого.

По мнению Сергея Афонина, эта частица, возможно, участвует в образовании "темной материи". Существование новой частицы предстоит доказать физикам в экспериментах на мощных коллайдерах. Напомним, что "частица Бога" была предсказана британским физиком Питером Хиггсом в 1964 году, а открыта в 2012 году. Для этого был построен знаменитый Большой адронный коллайдер почти за 10 миллиардов долларов.

Юрий Медведев

[Российская газета](#), 22.04.2023

Результаты работы, поддержанной [грантом](#) Российского научного фонда (РНФ), [опубликованы](#) в журнале Physics Letters B.

Эксперты рассказали, как российская космонавтика начинает новый виток своего развития

Роскосмосу посоветовали бежать быстрее

Двенадцать лет назад в головном институте Роскосмоса – ЦНИИ машиностроения состоялся большой научно-технический совет, на котором представители 13(!) организаций отрасли больше 8 часов совещались на тему, куда лететь России — на Луну или сразу на Марс. Сегодня так вопрос уже не стоит. Всем понятно, что в приоритете у нас Луна. Не только потому, что у России есть межпланетная станция «Луна-25», которая ждет своего старта в июле этого года, но и потому, что есть договоренность с китайскими товарищами вместе строить окололунную станцию, а может быть, и лунную базу. Накануне Дня космонавтики мы оценили с нашими экспертами, с чем вступает в новый этап международной кооперации наша космическая отрасль.

«В хорошие-то времена на космос денег не было, а вы хотите, чтобы мы сейчас о Луне думали!» – возмущался на днях один мой знакомый, экономист по профессии. У финансистов всегда денег ни на что не хватает, только в один прекрасный день откуда-то всплывают сотни миллиардов евро, причем, всплывают не у нас, а за границей... Так что давайте не будем про «денег нет, но вы

держитесь», – в каждом олигархе, как говорится, можно найти что-то хорошее для блага страны, если хорошенько поискать...

На чем летим в будущее?

Сегодня мы, увы, уже не претендуем на технологические подвиги, подобные тем, которые совершал Сергей Павлович Королев. Его нишу, по мнению многих, занял мечтатель и деятель в одном лице Илон Маск, но это не значит, что мы должны уступить и все остальные позиции. Вызовом для нас является создание современных ракет-носителей, спутниковых группировок, которые обеспечивают гражданам хорошую навигацию, связь, точные карты. Несмотря ни на что, нельзя отказываться от создания новейших космических кораблей для пилотируемого освоения космоса. Наша страна уже с большим трудом удерживает паритет по пилотируемым запускам, по подготовке экипажей к длительному пребыванию на орбите, и это нельзя сбрасывать со счетов.

Подумать только, мы по сути до сих пор эксплуатируем королевскую «семерку» – ракету-носитель Р-7! Да, ее самая продвинутая версия – РН «Союз-2» самарского РКЦ «Прогресс» выполняет все поставленные задачи по-максимуму, это самый универсальный носитель, который сегодня может стартовать сразу с четырех космодромов: с Байконура, с Восточного, с Плесецка, с Куру, выводя на орбиту до 8 тонн полезной нагрузки, включая космические корабли и спутники различного назначения.

«Союз-2» обеспечивает выведение на орбиту пилотируемых кораблей «Союз» и грузовиков «Прогресс», но в ближайшем будущем ему на смену придут другие носители, которые создаются для более современных, комфортных «Орлов». Самым реальным претендентом на эту роль является «Союз-5» (наследник российско-украинской РН «Зенит»). Он будет выводить новые корабли на низкую орбиту (там, где сейчас летает МКС). Ранее его летные испытания планировались на конец следующего года, теперь, в связи с определенными событиями (о них чуть позже), сроки первых стартов пока неизвестны.

Что касается полета к Луне, так далеко «Союз-5» «Орла» уже не потянет. Для этого планируется задействовать создаваемую в Центре им. Хруничева более тяжелую ракету-носитель «Ангара-А5». Как сообщил на днях агентству ТАСС гендиректор Центра **Алексей Варочко**, первая «Ангара-А5» будет поставлена на космодром Восточный для предполетной подготовки уже в конце 2023-го года.

Что касается первого беспилотного запуска корабля «Орел», который строится в РКК «Энергия», мнения разных экспертов по поводу сроков начала его летных испытаний расходятся: одни считают, что они начнутся в 2024-м, другие называют более реальным 2025 год.

Ситуацию с импортозамещением в космической отрасли мы обсудили с членом Российской академии космонавтики им. К. Э. Циолковского **Александром Железняковым**.

- Если мы говорим о кораблях «Союз» или ракетах, а точнее о системах управления ими, на них не накладывают санкций (ведь они возят на МКС и американцев с европейцами). А вот доступ ко многим комплектующим для нашей новой космической техники – под запретом. Теперь приходится добывать их при помощи параллельного импорта или создавать свое, – говорит Александр Борисович. – Взять хотя бы межпланетную станцию «Луну-25», старт которой мы с нетерпением ожидаем в июле этого года. Это будет первый пуск нашего аппарата на Луну, спустя 47 лет. Мы планировали ее запуск еще в 2022-м, но не смогли осуществить его, поскольку европейцы в последний момент забрали из проекта свой доплеровский измеритель скорости и дальности, без которого невозможна мягкая посадка аппарата на Луне. Нам понадобился год, чтобы создать свой прибор, провести его тестирования.

Примерно та же причина – нежелание иностранцев поддерживать наши новые проекты – отдаляет, по словам Железнякова, осуществление и многих других проектов. Но, уверенно говорит он, мы обязательно их осуществим.

С кем летим?

Поскольку главной целью трех космических держав – России, США и Китая – является экспансия Луны, которую надо осуществить до конца нынешнего десятилетия, начиная с 2010-х годов начали создаваться альянсы. Сначала руководство Роскосмоса изъявляло желание примкнуть к

американской программе «Артемида». Однако, не удовлетворившись второстепенной ролью в ней, в марте 2021 года подписало меморандум о Международной научной лунной станции с Китаем. На нашем естественном спутнике, согласно проекту, планируется создать сначала посещаемую, а потом и обитаемую базу.

— Я думаю, что совместный лунный проект станет вершиной наших отношений с китайцами, — говорит эксперт в области космонавтики **Андрей Ионин**. — Надеюсь также, что он перерастет российско-китайский формат и станет общим проектом для стран БРИКС (союз пяти государств: Бразилии, России, Индии, КНР, ЮАР- Авт.). Думаю, все их представители разделяют эту идею, ведь любой международный проект — это жесткие сроки, бюджет и политическая ответственность каждой из стран-участниц, а значит — более ожидаемый успех предприятия. На пути к лунной станции нам можно было бы скооперироваться в создании кораблей и ракет.

Второй большой целью нашего альянса я вижу совместные программы совместного развития спутниковых группировок с китайцами. Как вы слышали, договор между руководителями нашей навигационной системой ГЛОНАСС и китайской Бэйдоу уже подписан. Дальше было бы неплохо договориться и по поводу совместной системы дистанционного зондирования Земли и космического интернета по типу StarLink Илона Маска. Думаю, что нечто подобное уже планируется, не случайно же глава Роскосмоса **Юрий Борисов** был членом узкого круга российских представителей во время переговоров с Си Цзиньпином в Москве.

Откуда летим?

На фоне последних политических событий мы ушли с космодрома в Куру и сильно схлестнулись с казахами, которые арестовали имущество нашего Центра эксплуатации наземной инфраструктуры на Байконуре на 2 миллиарда рублей (13 с лишним миллионов тенге). Причина раздора — до сих пор не доведенный до ума, то есть, до пусков, российско-казахский стартовый комплекс «Байтерек».

Договор о создании космического комплекса был подписан президентами Путиным и Назарбаевым в 2004 году. Казахская сторона, которая была заинтересована в технологическом развитии страны, должна была вкладывать деньги в модернизацию стартового стола, российская — готовила саму ракету-носитель. Первоначально на роль «международного» носителя рассматривалась «Ангара».

- Для России, по сути, этот вариант был вполне выгоден, ведь в Плесецке под «Ангару» у нас уже был переделанный стол РН «Зенит», — поясняет Андрей Ионин. — То же самое должно было появиться и в Казахстане, где можно было все обустроить по образу и подобию варианта в Плесецке. Но, к сожалению, дальше у нас началась свистопляска... По первоначальным планам, «Ангара» должна была появиться в 2007-2008 годах, однако сроки много раз переносились, и руководство Роскосмоса решило поменять ракету для «Байтерека», полностью воссоздав из российских комплектующих «Зенит». Увы, и он надолго не задержался, — после мы еще несколько раз меняли мнение по поводу ракеты-носителя, пока не остановились на «Союзе-5». Но и с ним ничего пока не вышло ввиду отсутствия понимания, зачем это вообще нужно. В 2022 году должны были состояться первые испытательные пуски, но сроки были сорваны, причем, свой вклад в это внесла и казахская сторона.

— **Зачем-то раньше нужно было это соглашение, раз стороны подписали его?**

— В 2004-м, когда была другая политическая ситуация, создание на Байконуре «Байтерека» было жестом, скрепляющим отношения России и Казахстана. Одновременно мы переподписали договор об аренде собственности Байконура (вся она после распада СССР стала принадлежать Казахстану). Аренда стоила нам по 115 миллионов долларов в год.

- **По-вашему, это было справедливо?**

- На то время справедливо, ведь у нас тогда с Байконура летали «Союз», «Протон», «Зенит», «Днепр». Сейчас, когда количество стартов сократилось чуть ли не в пять раз, — нет «Зенита», нет «Днепра», к завершению идет программа «Протонов», а ракеты стартуют только с двух действующих площадок (у нас — по 4 старта в год), на мой взгляд, это дороговато.

– Как можно было бы по-вашему оживить наши отношения с Казахстаном в части пользования космодромом?

– Рассориться и бросить все там, конечно, было бы большой глупостью. Ведь, как ни крути, на Байконуре нашими специалистами создана отличная (и очень дорогостоящая) инфраструктура, включая техническую и стартовую. Все до сих пор надежно работает. Не будет этой инфраструктуры - пока неоткуда будет отправлять наши пилотируемые корабли. Поэтому, на мой взгляд, нам обязательно надо договариваться и развивать на Байконуре разные программы. В первую очередь – довести до ума «Байтерек», создав для него ракету среднего класса, тот же «Союз-5». Пригласить в кооперацию еще и ОАЭ, которые давно присматриваются к Байконуру. Казахская площадка, наши технологии, арабские деньги, – все это отлично могло бы работать.

– Слышала, что у наших может быть опасение по поводу «увода» российских технологий в случае такой кооперации, и тогда мы можем лишиться заказов даже на те пуски, которые у нас еще есть.

- Невозможно догнать того, кто впереди, и кто быстро бежит. Если Россия будет развиваться технологически, не надо бояться, что ее в чем-то обгонят. Наоборот, если другие страны перейдут на наши стандарты и наши инженерные школы, это хорошо, пускай как можно больше стран развивается в русле наших технологий, зависят от них!

... Пока же основная надежда на будущие пуски связаны у нас с космодромом Восточный. Как я уже писала, на сегодняшний день, с него стартуют лишь ракеты-носители «Союз-2», но уже в декабре 2023-го здесь состоятся первые наземные испытания ракеты-носителя «Ангара-А5», три первых летных пуска которой уже были осуществлены ранее с космодрома Плесецк. Для пилотируемых пусков планируется в будущем использовать вариант «Ангара-А5П».

Если мы сейчас откажемся от нашего гипотетического бега за космическими результатами, то уже с 2025-го года будем кусать локти, потому что к этому времени американцы высадятся на Луне, в 2026-м китайцы отправят туда же свою автоматическую станцию... Начнется совершенно новый виток развития космонавтики, но без нас. Ради этого ли рисковали жизнями наши первые космонавты, совершали трудовые и научные подвиги конструкторы и инженеры?

Наталья Веденеева

Московский комсомолец, 12.04.2023

В России предложили новый способ измерения оптической толщины тонких пленок

Ученые Научно-технологического центра уникального приборостроения (НТЦ УП) РАН и Института ядерной физики имени Г. И. Будкера Сибирского отделения РАН представили новую технику измерения оптической толщины тонких диэлектрических покрытий. Метод позволит быстрее и тщательнее изучать их свойства, что усовершенствует процесс изготовления таких пленок, сообщили в пресс-службе Минобрнауки РФ.

Диэлектрические пленки - слои материала, толщина которых находится в диапазоне от долей нанометра (моноатомного слоя) до нескольких микрон. Их применяют во всех оптических устройствах - от специализированных (спектрометры) до потребительских (камеры мобильных телефонов). При изготовлении таких пленок необходимо контролировать их толщину, даже на атомарном уровне. Измерять толщину и оптические свойства (прозрачность, цвет, блеск) даже очень тонких пленок (с толщиной менее 10 нм) помогает метод поверхностного плазмонного резонанса (ППР) - явления перехода энергии света из объемной электромагнитной волны в поверхностную на границе металла и диэлектрика (материала, слабо проводящего электрический ток).

"Обычно при ППР применяется лазерное излучение. Для этого метода необходимо соблюсти определенные условия. Одно из них - использование призмы с напылением тонкого слоя металла,

так называемая схема Кречмана. При определенном для каждой длины волны угле падения света на основание призмы в отраженном свете мы наблюдаем провал в интенсивности, то есть свет практически не отражается при резонансном угле падения, и вся его энергия переходит в поверхностную волну. В таком случае измеренную зависимость от длины волны или угла называют резонансной кривой. Полученные резонансные кривые позволяют очень точно определять оптические свойства и толщину тонких металлических пленок и их покрытий", - приводит пресс-служба слова старшего научного сотрудника НТЦ УП РАН **Илдуса Хасанова**.

Усовершенствованный метод

Ученые решили усовершенствовать этот существующий еще с 1980-х годов метод, применив акустооптический перестраиваемый фильтр, производимый в НТЦ УП РАН, - кристалл, который позволяет использовать излучение широкополосного источника света, например, лампы или солнечного света, с его помощью можно фильтровать цвет изображений. "Наш акустооптический кристалл отличается высокой степенью однородности и прозрачности, что позволяет использовать его для построения спектральных изображений. Это позволило использовать некогерентный (нелазерный, обыкновенный) источник света и проводить ППР-измерения одновременно в спектральном и угловом режимах сканирования для получения монохроматического (определенного цвета) света, а также видеть изображения резонансных кривых. Таким образом, мы одновременно узнаем больше информации о тонкой пленке и можем подробнее изучать ее свойства", - пояснил Хасанов.

Эксперименты показали, что использование некогерентного монохроматического света создает меньший шум в резонансных кривых по сравнению с лазерным, что также позволяет повысить точность измерения пленок. По словам авторов, предложенный метод даст возможность исследовать даже очень тонкие пленки, что поможет изготавливать более сложные многослойные покрытия и в перспективе производить пленки с лучшими свойствами. Одним из результатов исследования стало также наблюдение разницы в спектрах ППР для незначительно отличающихся толщин покрытия. Это позволяет рассчитывать, что новая оптическая техника может быть использована для неразрушающего контроля при производстве тонких пленок.

Исследователи надеются, что данная работа расширит область применения акустооптических перестраиваемых фильтров, разрабатываемых в НТЦ УП РАН. Исследование выполнено при финансовой поддержке Совета по грантам президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых.

[**TACC**](#), 10.04.2023

Академик Сергеев рассказал в Томске о прорывных проектах НЦФМ

Научный руководитель Национального центра физики и математики, академик **Александр Сергеев** выступил перед студентами Большого университета Томска с открытой лекцией о передовых проектах российских физиков и математиков.

Национальный центр физики и математики – это, по сути, академгородок XXI века, который по поручению Президента РФ строится в Сарове Нижегородской области для решения задач, связанных с новой физикой и новой математикой. В первую очередь это задачи по укреплению технологического суверенитета и обороноспособности страны, подчеркнул Александр Михайлович.

К 2030 году планируется создать центр, в котором будут работать 2 000 ученых и инженеров, и академгородок, в котором будут проживать до 10 000 человек. Уже сейчас в кооперацию НЦФМ входят 55 академических институтов и университетов России. Вместе они работают над общей

научной программой. Кроме того, для подготовки кадров уже открыт филиал МГУ имени Ломоносова, где учатся около ста магистров и аспирантов, создан институт трансфера технологий.

– Сейчас в филиале МГУ в НЦФМ уже обучаются пять студентов из Томска – из ТУСУРа, ТГУ и ТПУ. Что касается научной кооперации, то пока что в орбите центра только одно учреждение из Томска – это Институт оптики атмосферы им. Зюева СО РАН. Мы очень заинтересованы в том, чтобы у нас появлялись взаимодействия не просто через студентов, но и через совместные научные работы, проведение исследований, – отметил Александр Сергеев.

Центр развивает десять основных научных направлений, среди которых «Национальный центр исследования архитектур суперкомпьютеров», «Газодинамика и физика взрыва», «Физика высоких плотностей энергий», «Ядерная и радиационная физика», «Искусственный интеллект и большие данные в технических, промышленных, природных и социальных системах» и другие.

Кроме того, в число стратегических целей НЦФМ входит реализация флагманских мегасайенс-проектов: это «Фотонная вычислительная машина зеттафлопсной производительности», «Центр исследования экстремальных световых полей на базе лазерного комплекса экзаваттной мощности» и «Многофункциональный ускорительный комплекс с источником комптоновского излучения».

Академик Александр Сергеев также посетил Сибирский физико-технический институт ТГУ и пообщался с его сотрудниками.

[Презентация Александра Сергеева](#) о деятельности Национального центра физики и математики

[Подробнее о встрече](#) с томскими студентами на площадке ТПУ

[Томский государственный университет](#), 07.4.2023

Международный научный журнал по физике теперь базируется в Академгородке

Редакция международного научного журнала [Russian Physics Journal](#), выходящего на английском языке, теперь располагается в Томском академгородке, партнером издания выступил Томский научный центр СО РАН. Журнал, издаваемый в Springer, индексируется в Scopus и Web of Science и входит в третий квартиль рейтинга журналов SCImago по физике и астрономии.

– В современной ситуации санкций, когда во многих иностранных журналах прекратили сотрудничество с российскими учеными, Томску, как ведущему научно-образовательному центру страны, необходимы свои международные научные журналы широкого профиля, – говорит редактор Russian Physics Journal **Александр Потеев**. – Наш журнал охватывает широкий спектр направлений в области физики. В их числе физика элементарных частиц и теория поля, физика полупроводников и диэлектриков, физика конденсированного состояния, физика магнитных явлений, оптика и спектроскопия, а также квантовая электроника и физика плазмы.

Как отмечает Александр Иванович, журнал имеет богатую историю, в состав его редколлегий традиционно входили ведущие ученые из России, Беларуси, Китая, Германии, Японии и Бразилии. В настоящее время планируется усилить редколлегию специалистами из стран Юго-Восточной Азии, Ближнего Востока и бывших союзных республик.

Редакция продолжает сотрудничество с международным издательством Springer. Издание входит в такие реферативные базы, как Web of Science и Scopus, OneFile, Academic

Search, Astrophysics DATA System (ADS), Chemical Abstracts Service (CAS), Current Abstracts, Digital Mathematics Registry, EBSCO, Gale, Google Scholar, INIS Atomindex, Inspec, Journal Citation Reports / Science Edition, Mathematical Reviews, OCLC, Science Citation Index Expanded (SciSearch), Summon by Serial Solutions, Zentralblatt Math.

В числе главных целей, стоящих сейчас перед журналом, – попадание к 2025 году во второй квартиль, широкое привлечение в качестве авторов не только российских, но и зарубежных ученых из тех стран, сотрудничество с которыми является сейчас наиболее актуальным. Особое внимание будет уделяться работе с молодыми учеными. Программа развития журнала была одобрена Советом директоров научных организаций ТНЦ СО РАН.

Телефон редакции Russian Physics Journal +7 (923) 445-39-59, e-mail: RPJ@hq.tsc.ru. В ближайшее время будет запущен сайт журнала. Издание выходит ежемесячно, в каждом новом выпуске представлено порядка 25 статей. Срок публикации в среднем составляет 2-3 месяца.

[Томский научный центр Сибирского отделения РАН, 20.04.2023](#)

Разработка физиков ТГУ поможет в создании новых вестибулярных имплантатов

Исследование ученых физического факультета **Томского государственного университета** поможет пациентам с нарушениями вестибулярной функции. Главная идея построена на многоканальной стимуляции вестибулярных нервов, в настоящее время практически не изученной. При поддержке гранта РНФ физики ТГУ разрабатывают электрофизиологическую 3D-модель вестибулярного органа, отвечающего за равновесие и пространственное восприятие. Результаты исследования станут основой новой концепции вестибулярного имплантата, который повысит качество жизни людей с такими нарушениями.

Проект «Многоканальная электрическая стимуляция отолитовой мембраны и полукружных каналов вестибулярного органа» [поддержан грантом](#) Российского научного фонда. Сроки реализации проекта: 2023–2024 гг.

Потерей вестибулярной функции страдает около 0,3% населения в мире. Это расстройство, которое, как слепота и глухота, существенно снижает качество жизни человека и его работоспособность: более 70% таких пациентов теряют работу, а их качество жизни оценивается на 40% ниже, чем до появления болезни.

Физики Томского госуниверситета изучат механизм взаимодействия сигналов отолитовых структур и полукружных каналов вестибулярного органа и создадут электрофизиологическую 3D-модель вестибулярного органа на основе многоканальной стимуляции вестибулярных нервов.

Сегодня для восполнения утраченной вестибулярной функции в медицине используют вестибулярный имплант – клиническое устройство, с помощью которого можно активировать центральную вестибулярную систему посредством прямой электрической стимуляции вестибулярного нерва. Однако такие исследования ограничены протезированием полукружных каналов, которые отвечают только за детектирование угловых ускорений головы, рассказывает руководитель проекта, заведующий лабораторией моделирования физических процессов в биологии и медицине ФФ ТГУ [Владимир Демкин](#).

– Мы считаем, что необходимо учитывать все сенсоры вестибулярного органа для поддержания стабильного зрения и позы. Полукружные каналы и отолитовые сенсорные области внутреннего уха работают как интегрированная система. В ответ на движения головы сигналы отолитов взаимодействуют с сигналами полукружных каналов, и вместе они обеспечивают стабилизацию взгляда и ориентацию тела в пространстве, – поясняет руководитель проекта.

Дальнейшее совершенствование вестибулярного импланта связано с решением задачи стимуляции отолитовых структур, играющих важную роль в восстановлении вестибулярных функций, и с разработкой метода многоканальной стимуляции полукружных каналов совместно со стимуляцией отолитовых органов, что представляет собой практически не изученную область знаний. Решение этих вопросов будет способствовать фундаментальному пониманию функции отолитовой части вестибулярной системы, ее роли в формировании вестибулярных рефлексов и к возможности создания импланта с высоким социальным и экономическим эффектом, добавляет Владимир Демкин.

Проект реализуется совместно с сотрудниками Сибирского государственного медицинского университета. В проекте участвуют сотрудники и аспиранты кафедры общей и экспериментальной физики и лаборатории моделирования физических процессов в биологии и медицине физического факультета ТГУ.

Владимир Демкин рассказал о восстановлении вестибулярной функции человека в нашем [подкасте «Качай нейрон»](#).

[Томский государственный университет](#), 21.04.2023

Дополнительно о работе ученых и специалистов ТГУ:

[Ученые ТГУ будут выращивать металлические импланты с помощью лазера](#) (Томский государственный университет, 26.04.2023)

Исследователи описали оптический резонатор с бесконечной добротностью

Учёным из **Сибирского федерального университета** совместно с коллегами из **Федерального исследовательского центра «Красноярский научный центр СО РАН»** удалось описать связанное состояние в континууме типа Фабри-Перо. Результаты исследования [опубликованы](#) в журнале Physical Review B.

В работе физиков теоретически исследована структура, состоящая из фотонного кристалла с двумя анизотропными дефектами. Фотонный кристалл – это периодическая структура, которая создает запрещенные зоны для распространения определенных частот электромагнитных волн, то есть свет с определенной частотой не может пройти через такую структуру. В исследуемой модели чередуются изотропный и анизотропный слои. Изотропный слой обладает одинаковыми оптическими свойствами во всех направлениях. Анизотропный обладает разными оптическими свойствами в разных направлениях. Это означает, что оптический показатель преломления материала зависит от направления распространения света в нем. Модель содержит два утолщённых анизотропных слоя, выполняющих роль дефектов в фотонном кристалле. На каждом дефектном утолщенном слое локализуется световое поле, то есть свет, попадающий в фотонный кристалл, может некоторое время задерживаться в дефектах. Каждый такой дефект может быть рассмотрен как оптический резонатор.

Добротность – это параметр резонатора, который характеризует его способность сохранять энергию света внутри себя. Чем дольше свет находится в резонаторе, тем выше добротность резонатора. Связанное состояние в континууме – это бесконечно добротное состояние света в резонаторе. В статье исследовано особое связанное состояние в континууме типа Фабри-Перо. Резонатор Фабри-Перо, исследованный ещё в XIX веке - это простейший резонатор, состоящий из двух параллельных зеркал, разнесенных на некоторое расстояние друг от друга. Эти зеркала являются частично прозрачными, чтобы свет мог проходить через них. Когда свет попадает в резонатор, он многократно отражается между зеркалами и задерживается в нём.

«В предложенной структуре два анизотропных дефекта играют роль подобных зеркал и удерживают световое поле в пространстве между ними. Отодвигая дефекты друг от друга, мы меняли время перетекания света из одного дефекта в другой. Мы подобрали расстояние между дефектами таким образом, чтобы световые волны, вытекающие из них, интерферировали: складывались в противофазе, таким образом мешая выйти друг другу. Если световые волны не могут выйти из резонатора, то он обладает теоретически бесконечной добротностью», - рассказал один из авторов работы, магистрант СФУ **Степан Наболь**.

«В реальных резонаторах добротность ограничена материальными потерями, то есть, поглощением света в веществе резонатора, и поэтому не может быть бесконечной. Тем не менее, когда реализуется связанное состояние в континууме, добротность резонатора принимает максимально возможное значение. Если резонатор обладает высокой добротностью, то устройства на его основе демонстрируют улучшенные характеристики. В настоящее время на основе связанных состояний в континууме предложено множество устройств фотоники, например, лазеры, волноводы и сенсоры. Обозначенная в работе теоретическая модель сейчас применяется нами при создании реальных прототипов оптических резонаторов с управляемой добротностью», – резюмировал научный сотрудник лаборатории нанотехнологий, спектроскопии и квантовой химии Института инженерной физики и радиоэлектроники СФУ, научный сотрудник **Института физики им. Л.В. Кириенко СО РАН Павел Панкин**.

[Индикатор \(indicator.ru\)](https://indicator.ru), 18.04.2023

Аспирантка НГУ стала лауреатом Первой Национальной премии для женщин-ученых KOLBA

Алла Гисич, аспирантка физического факультета **Новосибирского государственного университета**, занимающаяся экспериментами на эритроцитах, моделированием их биофизики и программированием для обработки получаемых данных, стала лауреатом 3 степени **Первой Национальной Премии KOLBA** для женщин-ученых и специалистов из науки и технологий в номинации «Физика». Торжественное вручение премии прошло 21 апреля в Москве на международном форуме «Женщины в науке и технологиях – 2023». Всего было подано 280 заявок из 60 городов России и 4 стран СНГ, а лауреатами стали 49 женщин.

— Я получила премию благодаря активной научной деятельности и участию в проектах. Мои исследования посвящены детальной характеристике эритроцитов. Они являются основным элементом в цепи снабжения кислородом всех клеток организма. Определение их параметров с диагностической целью – важная задача для своевременного обнаружения медицинских патологий. Моей же задачей является расширение спектра измеряемых параметров эритроцитов и выделение из них тех, которые коррелируют с наличием того или иного заболевания. Физический факультет Новосибирского государственного университета дал мне мощную базу для проведения подобных исследований. Также я вижу, что у женщин растет интерес к научной деятельности. Когда я только начинала учиться в бакалавриате, на потоке по моей специальности было где-то 30% девушек. Очень приятно, что сейчас появляется все больше возможностей и проектов, поддерживающих науку, — прокомментировала Алла.

Как объяснила глава национального отделения WiN Russia международного движения «WiN Global», руководитель комитета по Новым главам «WiN Global» **Евгения Еньшина**, премия Колба, созданная для женщин-ученых из разных сфер науки и технологий, помогает формированию ролевых и поведенческих моделей для будущих молодых ученых, созданию крепкого интеллектуального и кадрового резерва в стране, а также освещению научных разработок и инноваций, в том числе – через истории женщин-ученых. Все это в совокупности поможет сформировать позитивный образ женщин-исследовательниц России за рубежом.

Премию вручила **Мария Афонина**, проректор Мастерской управления «Сенеж» АНО «Россия – страна возможностей». Она является координатором проекта «Женщина-лидер», который нацелен на развитие личностных и управленческих компетенций женщин и реализуется с 2020 года Мастерской управления совместно с Советом Евразийского женского форума при Совете Федерации.

— Поддержка женщин в науке и технологиях повышает престиж профессий в этой сфере и формирует те ролевые модели, на которые будет опираться наша молодежь при выборе карьеры. Такие истории успеха, появляющиеся благодаря системному труду и отдаче себя исследованиям, действительно мотивируют. Благодаря им все больше заинтересованных девушек приходят в сферу научных исследований и разработок. 31 декабря 2020 года Председатель Правительства РФ Михаил Мишустин внес биофизику в перечень приоритетных направлений фундаментальных и поисковых научных исследований до 2030 года и то, что Алла выбрала это направление для исследований, заслуживает уважения. Я верю, что ее достижение вдохновит других на занятия научной деятельностью в Новосибирском государственном университете, поможет стать ролевой моделью и ориентиром, — поделилась Мария.

Справка:

Ежегодный форум и Первая Национальная Премия для женщин из разных сфер науки и технологий KOLBA созданы для освещения и премирования выдающихся женщин-ученых, обмена опытом и знаниями, формирования успешных ролевых моделей для будущего поколения женщин-ученых, поиска решений для улучшения условий для женщин в науке и укрепления позиции женского сообщества в научной сфере.

Организатором мероприятия является Отделение международного движения «Женщины атомной отрасли» в России («Women in Nuclear Russia»), созданное в 2017 году с целью консолидации и развития в России профессионального сообщества женщин-специалистов, работающих в различных сферах деятельности, в том числе и в атомной отрасли. Основная миссия «Женщин атомной отрасли» – информирование и просвещение общественности о преимуществах и перспективах развития ядерных и радиационных технологий, а также помощь в развитии женских инициатив.

[Новосибирский государственный университет](#), 24.04.2023

Дополнительно по теме:

[Физик ТГУ Олеся Кучинская получила Национальную премию для женщин-ученых](#) (Томский государственный университет, 25.04.2023)

[Объявлены победители первой национальной премии для женщин в науке и технологиях KOLBA](#) (Вестник интеллектуального права, 27.04.2023)

• ХИМИЯ . БИОЛОГИЯ . МЕДИЦИНА . АГРОНАУКА

«Риск дешевым не бывает»

«Лекарство от дефицита лекарств» — так была обозначена тема очередного открытого заседания Клуба межнаучных контактов СО РАН. Броское название неоднократно повторяли докладчики: заведующий лабораторией **Новосибирского института органической химии им. Н. Н. Ворожцова СО РАН** член-корреспондент РАН **Нариман Фаридович Салахутдинов** и генеральный директор группы инновационных компаний ИФАР (Томск) доктор медицинских наук **Вениамин Абрамович Хазанов**.

К участникам встречи обратился председатель Сибирского отделения РАН академик **Валентин Николаевич Пармон**. Вынесенный на обсуждение вопрос он назвал «чрезвычайно важным для российской науки и страны в целом». «В условиях санкционной блокады приток лекарств в Россию резко сократился, — констатировал он. — При этом наличие собственной фармацевтической промышленности — залог нашей биомедицинской безопасности. Я как химик прекрасно знаю, когда и как началась деструкция этой сферы, и название дискуссии “Лекарство от дефицита лекарств” звучит чрезвычайно актуально». Валентин Пармон анонсировал выездную конференцию РАН по прекурсорам (исходным веществам для фармации), которая состоится летом на базе Волгоградского филиала ФИЦ «**Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН**». «Тема важна и для нашего клуба, который традиционно обсуждает самые животрепещущие вопросы, — откликнулся председатель КМК член-корреспондент РАН **Сергей Игоревич Кабанихин**. — Проблема доступности лекарств стоит в полный рост и в России, и в Беларуси, и в Казахстане, откуда я недавно вернулся. Уверен, что ученые наших стран смогут решить эту проблему».

Нариман Салахутдинов ограничил повестку, исключив из нее высокомолекулярные соединения (РНК, ферменты, вирусы, химерные тела и т. п.), готовые лекарственные формы и проблематику адресной доставки. Доклады касались проблем разработки и выпуска традиционных лекарственных форм для химиотерапии: тех самых таблеток, ампул и флаконов, которые массово распространяются через аптечные сети. Это целая вселенная, сочетающая галактики массовых медикаментов (таких как анальгетики или антисептики) и карликовые планетки орфанных лекарств против одноименных заболеваний, когда один случай приходится на 150—250 тысяч человек. Во многом разнообразие лекарств достигается производством дженериков — уже разработанных и запатентованных препаратов. Но недостаток «штамповки дженериков», по словам Н. Салахутдинова, заключается в том, что срок патентной защиты лекарств составляет в среднем около двадцати лет, к чему прибавляется время, необходимое для наработки прекурсоров и постановки на конвейер. В результате мы получаем препараты четвертьвековой давности, то есть прошедшего поколения, что не может не тормозить развитие практической медицины.

«В мире есть примерно равное число стран, способных собственными силами производить ядерное оружие и лекарства, и Россия относится к обеим группам», — констатировал Нариман Салахутдинов. Обе отрасли схожи сложностью и дороговизной. По данным профессора В. Хазанова, мировая фарма reinvestирует около 200 миллиардов долларов в год на разработку новых препаратов, каковых в течение этого срока выходит на рынок 25—30 наименований, а вся цепочка от поиска перспективной молекулы до коммерческого производства занимает не менее 15 лет. Н. Ф. Салахутдинов сообщил: затраты на разработку одной молекулы в промежутке с 2002-го по 2007 год составили 2,8 миллиарда долларов, а с 2007-го по 2011-й — уже 4,2 миллиарда. В России средняя стоимость вывода на рынок инновационного лекарственного средства ниже в десятки раз: около 2 миллиардов рублей, что вызывает удивление зарубежных коллег, но в категориях отечественной экономики это тоже очень много. «Риск дешевым не бывает», — заключил Нариман Фаридович.

Между тем прослеживается четкая связь между выводом на рынок инновационных лекарств и ростом продолжительности жизни и ее качества. По информации Н. Салахутдинова, в тридцати наиболее развитых странах мира с 2000 года средняя продолжительность жизни увеличилась на два года, чему на 73 % способствовало применение инновационных препаратов. В Швеции, к примеру, срок жизни вырос с 78,4 лет в 1997 году до 80,3 лет в 2010-м. За это время каждый год в стране появлялось 20 новых молекул. В России доля новых препаратов (в основном онкологических и сердечно-сосудистых) составляет 1 % по сравнению с 9—17 % в других странах. За последние пять лет в мире стало доступно около 140 новых молекул, из них в России 40. Кроме роста качества и длительности жизни инновационные лекарства требуются для предотвращения новых эпидемий и борьбы с ними. Еще до начала коронавирусной пандемии в сентябре 2019 года Всемирная организация здравоохранения предупреждала: «Мир стоит перед реальной угрозой опустошительных региональных и глобальных эпидемий и пандемий, приводящих к гибели людей, экономическому и социальному хаосу». «Ковид прошел, но это не значит, что мы должны расслабляться», — подчеркнул Нариман Фаридович, назвав «трех китов» противоэпидемических средств: диагностикумы, вакцины и химиотерапевтические лечебные препараты.

Разработка принципиально нового лекарства начинается с науки, с этапа Drug Discovery — выявления и изучения перспективной молекулы, затем разработки лабораторной технологии синтеза. Трудность составляет прохождение «долины смерти»: занимающего в среднем десять лет и стоящего до полутора миллиардов рублей этапа технологической доводки, доклинических и клинических испытаний. «Проблемы начинаются, когда индустриальный партнер просит наработать килограмм нашей молекулы с чистотой 99,7», — поделился Н. Ф. Салахутдинов. Тем не менее, как считает Вениамин Хазанов, «с рынком надо начинать работать уже на этапе Drug Discovery, а для этого нужны сильные команды». Этот этап может брать на себя академическая наука. «Мы выстроили работу с уникальным институтом, реально создающим молекулы с высоким лекарственным потенциалом», — подчеркнул глава группы компаний ИФАР.

Нариман Салахутдинов заострил вопрос о финансировании прохождения «долины смерти» фармацевтическими проектами: «На этом этапе очень много препаратов умирает, так и не став лекарствами. За рубежом ситуацию выравнивают бизнес-ангелы, которых в России практически нет, соответствующую функцию должно выполнять государство». В 2011 году была утверждена госпрограмма «Фарма-2020», затем продленная до 2024 года, с направлением государственных инвестиций порядка миллиона долларов в каждый из 500 отобранных проектов, основной объем средств выделялся на доклинические и клинические испытания. В результате к 2020 году доля лекарств российского производства достигла 29,5 процента в стоимостном выражении и 60,6 % — в натуральном. Но каких лекарств? Ординарных, неинновационных, не «блокбастеров», как говорят профессионалы фармы. И числом всего 26. Почему? Как считает Н. Ф. Салахутдинов, потому что в 2015 году были изменены условия финансирования: оно закрылось для академических институтов, университетов и компаний-стартапов. «По моим данным, сотни перспективных молекул были подвешены. Если бы этого не произошло, в стране появились бы десятки новых лекарств последнего поколения», — уверен докладчик.

В 2019 году была принята новая не программа, но стратегия «Фарма-2030». «Главным остался курс на разработку и выпуск отечественных инновационных продуктов, — сообщает «Фармвестник». — Однако структура отличается от предыдущей версии. Она не содержит подпрограмм и списка конкретных мероприятий, которые будут приняты для поддержания фармпроизводства, а включает обобщенные задачи, которые необходимо решить к 2030 году». Эта особенность документа вызывает у российских исследователей и разработчиков лекарств стремление включить в него ряд дополнений, акселерирующих именно инновационную составляющую. По мнению Вениамина Хазанова, «лекарство против дефицита лекарств» (новых, первых в классе, высокоэффективных и т. п.) состоит из следующих компонентов. «Для каждого

препарата должны быть подготовлена адекватная госпрограмма, подготовленная в диалоге с разработчиками и производителями, — считает Вениамин Абрамович, — а господдержка организаций должна осуществляться независимо от формы собственности и ведомственной принадлежности». Глава ГК ИФАР перечислил необходимые критерии субсидирования проектов. Во-первых, инновационный препарат должен обеспечивать незакрытые потребности здравоохранения; во-вторых, разработчик подтверждает опыт R&D в фармотрасли и наличие ресурсов; в-третьих, обязателен патент на молекулу или препарат с остаточным для коммерциализации сроком действия; и наконец, для поддержки клинических испытаний и трансфера технологий — наличие разрешения Минздрава России на проведение «клиники» и промышленного партнера.

Способность к преодолению «долины смерти» содокладчики продемонстрировали на примере нового препарата против болезни Паркинсона (которой страдали, среди миллионов прочих, Мохаммед Али и Сальвадор Дали). В лаборатории Наримана Салахутдинова был исследован диол — вещество, получаемое из одной из составляющих скипидара (агент, зарегистрированный под маркой «Проттремин»). «Он демонстрирует высокую противопаркинсоническую активность на различных релевантных животных моделях и является первым в классе, то есть работающим на новые мишени, — рассказал ученый. — Применение “Проттремина” приводит к практически полному восстановлению двигательной и исследовательской активности. Вещество не уступает по эффективности препарату сравнения “Леводопа”, не обладая ее побочными эффектами».

На сегодня томский ИФАР завершил проведение клинических исследований фазы 1a и 1b: безопасности, переносимости и фармакокинетики при однократном и многократном приеме здоровыми добровольцами. Идет подготовка к проведению клинических исследований фазы 2: эффективности и безопасности уже у пациентов с болезнью Паркинсона. Как пояснил В. А. Хазанов, у инновационной компании собственной клинической базы нет. «Но есть круг проверенных клиник-партнеров, совместно с которыми прорабатываем и утверждаем протоколы испытаний», — уточнил глава ГК ИФАРМ. Он сообщил, что ведутся переговоры с потенциальным производителем и инвестором.

На заседании КМК традиционно звучало много вопросов и реплик участников. В частности, один из них высветил парадокс: с одной стороны, очевидна перспектива персонализированной медицины и соответствующих лекарств, с другой — препарат индивидуального применения никак не может быть испытан.

Андрей Соболевский

Наука в Сибири, 25.04.2023

Дополнительно по теме:

[Новосибирские ученые ищут средства на вторую фазу КИ препарата от болезни Паркинсона](#) (Российская Фармацевтика, 25.04.2023)

[В Академгородке искали лекарство от дефицита лекарств](#) (Академгородок 2.0, 24.04.2023)

[Этот препарат нужен по всему миру](#) (Честное слово, 24.04.2023)

[Новосибирские ученые производят новые препараты, чтобы избежать дефицита лекарств из-за санкций](#) (Комсомольская правда, 24.04.2023)

[Как найти лекарство от дефицита лекарств](#) (Навигатор, 23.04.2023)

[В Новосибирске учёные создали препарат от болезни Паркинсона](#) (Московский Комсомолец, 02.05.2023)

Мода на биотехнологии

Медицина, биология, генетика, биотехнологии — направления, которые становятся все популярнее в последние годы. Чем занимаются ученые в этой сфере, как стать ученым, какие подводные камни встречаются на его пути и о чем мечтают биологи, мы спросили у **Ольги Перетягко**, кандидата биологических наук научного сотрудника клинического отделения патологии пищеварительной системы взрослых и детей **НИИ медицинских проблем Севера ФИЦ КНЦ СО РАН**, заведующей клинико-диагностической лабораторией.

Ольга, расскажите, какими именно исследованиями вы занимаетесь?

Защита моей кандидатской диссертации была по специальности "Клеточная биология, цитология, гистология". Тема диссертации "Морфо-функциональная изменчивость децидуальных клеток плаценты при нормальной и осложненной внутриутробной инфекцией беременности". В своей работе я изучала морфологическое строение плаценты. Плацента — важное промежуточное звено системы "мать-плод", из-за этого ее часто исследуют морфологи. Плацента уникальна тем, что это единственный временный орган в организме, который часто называют «паспортом» беременности. Децидуальные клетки — одни из основных рабочих элементов в плаценте, вырабатывающие биохимические вещества, ответственные за нормальный ход беременности и развитие плода.

Внутриутробные инфекции (ВУИ) во время беременности — одни из наиболее распространенных патологий во всем мире. Учитывая, что в большинстве случаев ВУИ протекают бессимптомно, они могут нанести серьезный ущерб здоровью, как мамы, так и будущего малыша. Все это может привести к бесплодию, невынашиванию беременности, а также к различным заболеваниям новорожденного. Внутриутробные инфекции во время беременности накладывают свой отпечаток на строение плаценты, в том числе и на децидуальные клетки, которые играют важную роль в формировании адаптационных механизмов.

Морфологический анализ — это "золотой стандарт диагностики", он показывает то, что уже произошло. Новизна моего исследования заключалась в том, что на тот момент практически не было работ, сравнивающих характеристики децидуальных клеток зрелой плаценты в условиях беременности неосложненной и осложненной внутриутробными инфекциями. Кроме того, отсутствовала информация об оценке состояния плаценты и децидуальных клеток на фоне лечения антибактериальными препаратами. Исследование проводилось *in situ* (непосредственно в самой плаценте после родов). В ходе работы, мы оценивали морфологическое состояние децидуальных клеток плаценты, выявляли особенности их изменчивости при различных вариантах хода беременности. Все это позволило сделать вывод о том, какое влияние оказывают внутриутробные инфекции и их лечение антибактериальными препаратами во время беременности.

Гистология, цитология, клеточная биология — одни из самых интересных для меня направлений в биологии. Здесь, с помощью специальной пробоподготовки и микроскопа, можно увидеть то, что нельзя увидеть невооруженным глазом. Особый эстетический момент для меня во время использования различных красителей, в результате чего окрашенные клетки складываются в узоры невероятной красоты. Очень здорово, что это можно увидеть самому, не на картинке, а, так сказать, "вживую".

Гистология и цитология понравились мне еще в вузе, когда эти дисциплины начались на втором курсе. Помню, смотрела на фото клеточных компартментов, полученных с электронного микроскопа, и думала: «Как повезло людям, которые увидели это своими глазами. Это во сколько же раз нужно увеличить, чтобы это увидеть!?» И вот, по прошествии времени, случайно узнала, что в ФИЦ КНЦ СО РАН, на базе Института физики им Л.В. Киренского СО РАН есть электронные микроскопы. Благодаря им я увидела митохондрии, аппарат Гольджи, лизосомы, рибосомы и другие органеллы, из которых состоит клетка. Чтобы их увидеть я подготовила препараты для электронной микроскопии: залила мелкий кусочек ткани в специальные смолы; на алмазных ножах нарезала ультратонкие срезы ткани, которые далее наложила на специальную сетку для просмотра в электронном микроскопе. Мне нравится работать в лаборатории, особенно разрабатывать методики.

Я работаю в НИИ медицинских проблем Севера, одно из главных направлений которого исследование болезней желудка. Мы пробовали вырастить клетки эпителиоцитов желудка *in vitro*. В мировой практике есть примеры выращивания этих клеток, но только раковых. А вот вырастить нормальные —

проблема. Нужно точно подобрать все условия и строго следить за тем, чтобы они не ушли в фибробласты. Нашли статью китайских ученых, где подробно была описана методика, как культивировать нормальные эпителиоциты клеток желудка. Попробовали вырастить клетки по этой методике. Многих компонентов у нас тогда не было в наличии, многие приемы предлагаемой методики вызвали вопросы — почему они используют "это", а не "то" для данного вида клеток. Нам удалось кое-что получить, и какое-то время культивировать выделенные клетки, но, к сожалению, не долго. Очень мало публикаций на это тему в мире, хотя есть потребность в таких биотехнологиях. Преимущество данных работ в том, что можно выделить конкретные клетки, и изучать их с использованием разных направлений биологии. В 2019 году мой доклад «Морфологическая характеристика эпителиоцитов слизистой оболочки желудка у детей в регионе с высокой распространенностью рака желудка» занял II место на конференции молодых ученых ФИЦ КНЦ СО РАН.

Почему, если можно вырастить целый организм, нельзя вырастить клетки желудка, в чем проблема?

Уже научились культивировать клетки печени и многих других органов. Можно даже вырастить человеку орган, а вот именно с эпителиоцитами желудка этот номер не проходит. Нет "рабочей" методики — они погибают или перерождаются в фибробласты. Здесь главное – задать правильный вектор развития клетке. Это не просто, но именно от того подобные исследования и становятся интересными, тем, над чем хотелось бы поработать и, если уж не разгадать эту загадку до конца, то хотя бы приблизиться к её разгадке.

Очень интересно разработать технологию, научиться выращивать такие клетки. Это будет большим шагом для человечества. На этих клетках можно будет тестировать препараты, что позволит выйти на новый уровень в развитии таргетной терапии. Взял у человека образец ткани, выделил конкретные клетки, вырастил популяцию, применил препарат на культуре клеток и подобрал лечение. Это будет огромный прорыв в разработке препаратов и их тестировании. Эту методику можно будет использовать для разных экспериментов.

Сейчас, в связи с санкциями, возникают другие сложности. Стало труднее достать необходимые реагенты, оборудование, расходные материалы. Возникают сложности логистического характера: существенно растягиваются сроки от начала планирования эксперимента до поступления необходимых «расходников» и реактивов в лабораторию, плюс проблема в сроках годности — многие реактивы, используемые в культуральных работах, имеют малый срок хранения.

Вообще, все эти эксперименты держатся не только на реактивах и «расходниках». Здесь нужно очень внимательно следить и за условиями, в которых ты работаешь - от этого зависит половина успеха. Стерильные условия: одноразовая посуда, наконечники для пробирок с фильтрами, использование боксов биологической безопасности, в которых нужно периодически менять фильтры и т.д. Да и сами условия работы для ученого в стерильном боксе иногда бывают очень нелегкими.

Бокс закрывается на время эксперимента, пока вся работа не будет сделана. Окна не откроешь, выходить нельзя, раздеться нельзя, ничего нельзя. Ты надеваешь костюм биологической защиты, заходишь, стоишь в двух парах бахил, двух парах перчаток, определенным образом надетыми, в маске, шапочке, капюшоне, а на улице жара, и окно не открыть. Кондиционер во время работы включать нельзя, потому что активная циркуляция воздуха может создать контаминацию, а это самое страшное в наших экспериментах. Бывает, заходишь в бокс и работаешь там часов пять-шесть, без перерыва на туалет и обед. Это тяжелый труд... и, иногда приходишь на следующий день оценить полученные результаты, а там все погибло... Но по-другому никак, если ты занимаешься культурами клеток.

Мы тщательно планируем период для постановки эксперимента, чтобы не пересекаться с экспериментами других групп. Пока они его не завершат, не помогут после себя бокс, мы со своим экспериментом с другим видом клеток не заходим. Чтобы не было каких-то перекрестных процессов.

Бокс после эксперимента тщательно моется полностью, включая потолок, стены, оборудование. Всё обрабатывается спиртом, облучается ультрафиолетом. В фазе реального эксперимента никто никого никогда не пустит в бокс. Это значит обнулить весь эксперимент. Каждый дополнительный сотрудник – это дополнительный источник контаминации. Это очень тонкая работа. Летом

стараятся эксперименты с культурами клеток не проводить, они не очень продуктивны. Проводят такие эксперименты, как правило, в период межсезонья и в холодное время года.

Что вы делаете каждый день?

Сейчас я научный сотрудник клинического отделения патологии пищеварительной системы взрослых и детей НИИ МПС. Кроме того, руководство доверило мне возглавить клинко-диагностическую лабораторию. И тут немало задач, которые нужно решать. По совместительству иногда веду курс клинической лабораторной диагностики в рамках повышения квалификации. У нас в **ФИЦ КНЦ СО РАН** на базе нашего НИИ ординатура, курсы повышения квалификации, курсы профессиональной переподготовки. Педагогическая деятельность по запросу, когда группы набираются, примерно раз в год.

Что заставляет оставаться в науке, несмотря на все сложности?

Многие мои знакомые, поступив в аспирантуру, так ее и не закончили, не дошли до конца. Присутствовали молодость, романтизм. Но люди приходили в науку, сталкивались с определенными сложностями, трудностями, неудобствами и уходили. Наука – это про упертых! А если это реальная наука, то это здесь приходится работать по принципу – «вижу цель, не вижу препятствий». Наука не про «здесь и сейчас». Можно всю жизнь проработать над каким-то направлением, и так и не увидеть результата. Наука – это про тех, кто идет вперед, не разочаровываясь, несмотря ни на что.

Из ста человек, кто идет в аспирантуру, останутся единицы. Но никто не скажет сразу, кто из них останется, а кто нет. Никто не знает. Человеку может понравиться, а может, наоборот, он поймет, что это – не его. Если бы мне на первом курсе университета сказали, что я пойду в аспирантуру, ни за что бы не поверила. У меня никто в семье не занимался наукой. Я не была отличницей. Просто решила попробовать. Пошла. И вот я здесь. И еще одно мое наблюдение. Если человек хорошо учится, это не показатель того, что он обязательно станет ученым. Один из моих знакомых был не самым примерным студентом. Но в какой-то момент его «захлестнуло», и он пошел в аспирантуру, а сейчас это уже доктор наук. И в своем направлении он просто гуру.

В биологии больше девочек, говорят, а работа-то тяжелая.

Мне кажется, нет такого разделения, везде примерно одинаково. Но важно понимать, что в науке деньги не скоро получаются. Первое время приходилось подрабатывать. И многим приходится. К этому нужно быть готовым. Тут либо ты соглашаешься на это, либо нет.

Какая профдеформация наступает у человека, который постоянно работает в лаборатории?

Зависит от человека. Кто-то начинает все дезинфицировать. В медицине начинаешь себя исследовать, обследовать, в какой-нибудь контрольной группе обязательно примешь участие. Если онкологией занимаешься, например, начинаешь постоянно подозревать что-то у себя. У меня профдеформация заключается в том, что я постоянно думаю. Поэтому для себя нашла хобби, которое помогает разгружать голову – хожу в походы, в лес, в горы. Или вот прошла на лыжах 7 километров, пришла домой и все сделала. А так бы я ходила полдня, не зная, с чего начать. А потом абсолютно со спокойной головой берешься за дело. Все «в ноги уходит». Мне это помогает, кому-то что-то другое помогает, наверное.

Мне кажется, в каком-то смысле то, что с нами происходит, — это судьба. Мы живем здесь и сейчас. Никто ни от чего не застрахован. Никаких гарантий нет. Поэтому не нужно бояться, нужно просто жить и делать то, что можешь, хочешь и то, что тебе нравится. Куда не тянет – не лезь, а куда тянет – попробуй. Я просто себе представляю цель и иду к ней. Не верю в мистику, но считаю, что, если это твое, оно от тебя никуда не уйдет.

[Красноярский научный центр СО РАН](#), 06.04.2023

Анонс статьи квантовых химиков ИГУ попал на обложку высокорейтингового журнала

Выпуск апрельского номера научного журнала Asian Journal of Organic Chemistry стал особенным для коллектива [лаборатории квантовохимического моделирования молекулярных систем ИГУ](#) (ЛКХММС ИГУ). [Публикация](#) сотрудников под названием «Quantum-chemical insight into self-organization of complex molecules from acetylene and anilines catalyzed by superbase KOH/DMSO: one-pot cascade assembly of 1,3-bis(arylamines)» была отмечена редакцией высокорейтингового журнала, а издательство Wiley бесплатно поместило анонс статьи на обложку этого выпуска.

В соавторстве с экспериментаторами из **Иркутского института химии СО РАН им. А.Е. Фаворского** проведено исследование методами квантовой химии одnoreакторной каскадной сборки 1,3-диаминов из 2-хлоранилина и ацетилена в суперосновной среде KOH/DMSO. Метод одnoreакторной сборки таких 1,3-диаминов привлекателен с точки зрения принципов зеленой химии: синтез оказывается атом-экономным, используются менее опасные растворители и вспомогательные вещества, исходные материалы являются доступными, отсутствуют промежуточные стадии синтеза, применяются простые каталитические системы, которые не содержат переходных металлов.

Сотрудниками лаборатории был предложен механизм этой уникальной каскадной сборки 1,3-диаминов, состоящий из 9 каскадных стадий и 5 типов реакций. По результатам исследований была установлена лимитирующая стадия всей сборки сложного продукта, которой оказалась иницирующая стадия N-винилирования 2-хлоранилина ацетиленом. Отсутствие 1,3-диаминов при использовании 2,6-дихлоранилина в качестве реагента объясняется высокой устойчивостью его аниона, в следствии чего происходит значительное увеличение барьера активации лимитирующей стадии сборки.

Тщательное квантовохимическое исследование каждой отдельной стадии механизма проводилось в присутствии суперосновного пентакоординированного комплекса KOH·5DMSO. Такие многоатомные расчёты требуют значительных вычислительных мощностей, которые обеспечиваются собственным компьютерным парком лаборатории. Применение комплекса KOH·5DMSO продемонстрировало значительное отдаление гидроксид-иона от катиона калия, что придаёт комплексу ярко выраженную суперосновность и обеспечивает челночный перенос протонов на протяжении всего каскадного процесса.

Работа «Quantum-chemical insight into self-organization of complex molecules from acetylene and anilines catalyzed by superbase KOH/DMSO: one-pot cascade assembly of 1,3-bis(arylamines)» выполнена коллективом авторов:

- аспирант ИГУ Д.З. Абсалямов;
- д-р хим. наук, профессор Н.М. Витковская;
- канд. хим. наук В.Б. Орел;
- д-р хим. наук Е.Ю. Шмидт (ИрИХ СО РАН);
- д-р хим. наук, академик РАН Б.А. Трофимов (ИрИХ СО РАН).

[Иркутский государственный университет](#), 18.04.2023

В Новосибирске разработали клапан аорты со створками из перикарда животных

Компания **R-Vascular**, которая специализируется на импортозамещении высокотехнологичных медицинских изделий, разработала уникальный аортальный клапан со створками из перикарда (наружной соединительной оболочки сердца) животных. Биоматериал ученым предоставляет находящийся в Новосибирской области **Кудряшовский мясокомбинат компании "Сибagro"**, сообщили ТАСС в пресс-службе производителя мясной продукции.

"Протез позволяет спасти жизни больных с распространенной сердечной патологией - аортальным стенозом. При создании клапана используют перикард, или сердечную сумку, свиней, которая отгораживает сердце от других органов грудной клетки", - сообщили в пресс-службе.

Как отметили в компании, отечественный клапан в два раза дешевле импортных, а его разработка позволяет имплантировать протез в собственный аортальный клапан пациента без открытой операции и даже наркоза. В итоге пациенты быстрее восстанавливаются и возвращаются к нормальной жизни. Биоматериал для клапанов после забора проходит предварительную консервацию, в лабораторных условиях образцы очищают, делают измерения толщины с выбором необходимых фрагментов и обрабатывают для последующего использования в уже готовом протезе.

"Сегодня в кардиологии используются импортные изделия, но потребность в этом клапане закрыта всего на 10%. Если появится российский аналог, то его готовы использовать клиники, занимающиеся лечением пациентов кардиологического профиля, - цитирует пресс-служба **Евгения Кретьова, медицинского директора компании R-Vascular**. - Главное преимущество нашего эндопротеза - цена и скорость поставки, так как производство находится в России".

Как отметили в пресс-службе, новосибирская разработка проходит испытания в Росздравнадзоре. Образцы биоматериала используются для производства тестовых кардиоклапанов, которые проходят дополнительные исследования. После получения регистрационного удостоверения эндопротезы запустят в производство.

[ТАСС. Наука, 04.04.2023](#)

Дополнительно по теме:

[Новосибирская клиника Мешалкина разработает импортозамещающие медицинские изделия к 2025 году](#) (Континент Сибирь, 13.04.2023)

Противоопухолевые комплексы меди получили российские учёные

Исследования специалистов ЮФУ и **Института неорганической химии им. А. В. Николаева** показали, что цитотоксическая активность изученных комплексов меди в несколько раз превышает активность широкоиспользуемых коммерческих противоопухолевых препаратов. Есть вероятность, что в будущем полученные результаты внесут существенный вклад в разработку новых противораковых лекарств.

Одна из важнейших задач бионеорганической и медицинской химии — это получение новых лекарственных препаратов для диагностики и лечения таких социально значимых болезней, как онкология. Сегодня в клинической практике широко используются препараты на основе комплексов платины(II) и платины(IV) (цисплатин, карбоплатин, недаплатин и др.). Но несмотря на эффективность, они обладают недостатками, ограничивающими их использование: токсичность, способность вызывать аллергические реакции, снижение иммунитета и неизбирательность действия. Ученые уже сейчас ищут новые препараты на основе соединений эндогенных металлов (кобальт, медь, цинк, железо) с незначительными побочными эффектами и широким спектром действия.

Особое внимание уделяется комплексам меди, так как она необходима для нормальной клеточной активности живого организма.

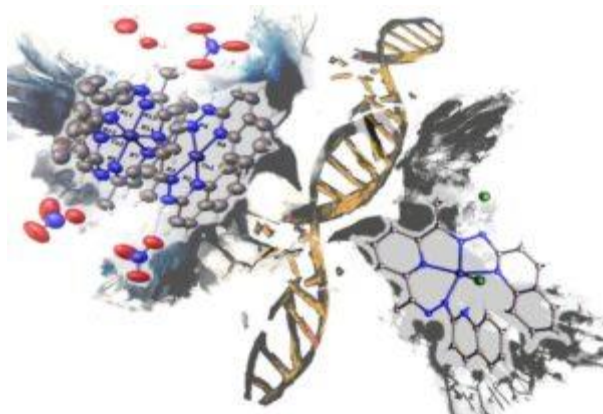
Коллектив кафедры физической и коллоидной химии им. проф. В.А. Когана химического факультета ЮФУ совместно с учеными НИИ физики ЮФУ, НИЦ «Курчатовский институт» и Института неорганической химии им. А. В. Николаева СО РАН (г. Новосибирск) предположили, что синтез рядов бис-гидразонов и комплексов меди на их основе позволит установить взаимосвязь между структурой и противоопухолевой активностью координационных соединений и, в конечном итоге, внесет существенный вклад в понимание механизмов действия комплексов меди на раковые клетки.

Более ранние исследования противоопухолевых свойств комплексов меди показали, что их активность во многом определяется синергизмом свойств металлоцентра и окружающих его органических молекул (лигандов). Так, направленно изменяя природу заместителей а лиганде и их пространственное расположение можно влиять на структуру и, как следствие, на биологическую активность комплексов.

Несмотря на то, что открыто большое количество медьсодержащих соединений с высокой цитотоксической активностью (некоторые из них находятся на стадии доклинических и клинических испытаний), их применение в качестве лекарственных препаратов пока представляется преждевременным, так как во многих случаях нет данных о механизме действия комплексов на раковые клетки и требуются дополнительные биохимические исследования. В связи с этим, синтез и физико-химическое исследование систематических рядов комплексных соединений меди – это актуальная задача для изучения факторов, влияющих на противоопухолевые свойства соединений и важнейший шаг в сторону получения надежных и безопасных антираковых препаратов.

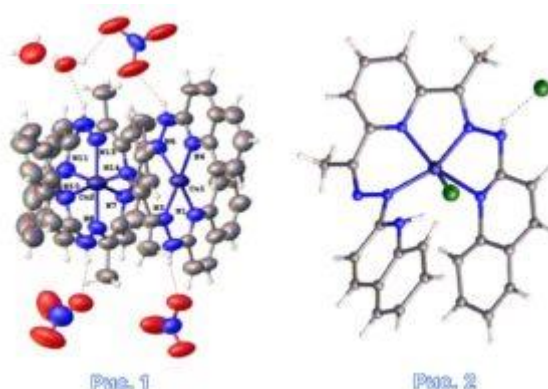
«Одним из подходов получения противоопухолевых веществ является синтез комплексов на основе лигандов, обладающих биологически активными свойствами. К таким системам относятся гидразоны моно- и дикарбонильных соединений. Биологической активности гидразонов посвящено множество работ, в которых обсуждаются их антивирусные, противомикробные, фунгицидные, противоопухолевые и многие другие свойства. В ряду гидразонов имеется ряд лекарственных средств разнообразного действия – фурацилин, фтивазид, метисазон и другие.

Поэтому для реализации наших задач в качестве лигандных соединений предполагается использовать бис-гетарилгидразоны, содержащие пиримидиновый, фталазиновый, хинолиновый, бензимидазольный и другие гетероциклы. По нашему мнению, такой выбор лигандов не только позволит изучить влияние природы донорных атомов и гетероциклических фрагментов на цитотоксическую активность бис-гидразонов и их медных комплексов, но также сделает возможным получение взаимосвязи между строением комплексов и их свойствами», – рассказала доцент кафедры физической и коллоидной химии имени профессора В.А. Когана химического факультета ЮФУ Юлия Туполова.



Таким образом, в своей научной работе ученые осуществили синтез серии комплексов меди(II) на основе лиганда, содержащего активные гетероциклические фрагменты – пиридин и хинолин.

С помощью широкого набора методов исследования была надежно установлена их структура. Показано, что в зависимости от природы соли меди(II) образуются комплексы различного состава и строения (рис. 1 и 2).



Биологические испытания синтезированных соединений против раковых клеток Her2 (карцинома гортани человека) и HerG2 (раковые клетки печени) проводились *in vitro* (то есть в искусственных условиях, вне живого организма) учеными в Институте неорганической химии им. А. В. Николаева в г. Новосибирске. Исследования показали, что все комплексы меди проявляют цитотоксическую активность в несколько раз превышающую активность широко используемых коммерческих противоопухолевых препаратов – цисплатина и карбоплатина и открыли новые направления дизайна перспективных комплексов, обладающих противораковой активностью. Для более детального понимания взаимосвязи между строением изучаемых соединений и их противоопухолевой активностью требуются дальнейшее исследование систематических рядов бис-гидразонов и комплексов меди на их основе. Результаты исследования, поддержанного грантом Российского научного фонда (РНФ) № 22-23-01161, опубликованы в издании Polyherdon.

Центр общественных коммуникаций Южного федерального университета

[Поиск](#), 12.04.2023

Тупик рака: ученые описали способы предотвращения развития метастазов

Российские ученые проанализировали несколько сотен исследований о способах профилактики метастазов у онкопациентов и сделали обзор, который может стать основой для методических рекомендаций врачам. Специалисты пришли к выводу: для того чтобы опухолевые очаги не распространялись по организму, необходимо воздействовать на те клетки, которые там перерождаются. Выявление их молекулярных особенностей способствует пониманию механизмов и идентификации мишеней, для воздействия на которые возможна разработка индивидуальных препаратов. Онкологи считают, что проделанная работа позволит улучшить не только выживаемость, но и качество жизни пациентов из сложной группы с метастатическими образованиями.

Системный анализ

Томские ученые систематизировали данные сотен исследований о методах профилактики метастазов. [Статья с научным обзором](#) опубликована в рейтинговом научном журнале *Biochimica et Biophysica Acta — Reviews on Cancer*.

Такой подробный анализ методов профилактики позволит сформировать новые подходы к лечению онкопациентов. Как рассказали «Известиям» в **Томском национальном исследовательском медицинском центре (НИМЦ)**, на сегодняшний день метастазы — это основная причина смертности больных с такими заболеваниями, несмотря на успехи современной науки и медицины. Ситуация усугубляется тем, что существующие способы противоопухолевой терапии разработаны на основе изучения характеристик клеток первичного очага.

— Именно поэтому мы решили сконцентрироваться на возможных способах профилактики метастазирования, основанных на воздействии на три ключевых этапа этого процесса: появление клеток-«семян», впоследствии дающих метастазы, их циркуляцию в кровотоке и распространение в тканях и органах, — рассказал «Известиям» заведующий лабораторией биологии опухолевой прогрессии НИИ онкологии подведомственного Минобрнауки РФ Томского НИМЦ, доктор биологических наук **Евгений Денисов**.

В результате проведенного анализа томские ученые пришли к выводу, что одна из ключевых задач для профилактики метастазирования — поиск опухолевых клеток, которые формируют вторичные очаги. Выявление молекулярных особенностей, присущих данным клеткам, способствует пониманию механизмов метастазирования и идентификации мишеней, на которые возможна разработка таргетных (прицельно бьющих по опухоли) и иммунотерапевтических препаратов.

— Применение данных подходов терапии позволит уничтожить метастатические клетки, где бы они ни находились: в первичной опухоли, в кровеносном русле и в других тканях и органах, тем самым предотвращая метастазирование, — рассказала научный сотрудник лаборатории биологии опухолевой прогрессии НИИ онкологии Томского НИМЦ **Татьяна Геращенко**.

Перспективное исследование

Несмотря на многообразие предложенных методов профилактики развития метастазов из клеток-«семян», на сегодняшний день они носят экспериментальный характер и пока не одобрены для клинического применения. Демонстрируя высокую эффективность, многие из них в то же время имеют широкий спектр побочных эффектов.

Есть среди исследованных методик и те, которые не показали высокой эффективности, вероятно, из-за наличия разных механизмов метастазирования и разнообразия опухолевых клеток.

— По нашему мнению, эффективная профилактика должна базироваться на трех китах: идентификации пациентов с высоким риском развития метастазов на основании определения генетических факторов, воздействии на ранние этапы метастазирования и комбинации лекарственных препаратов, направленных на различные механизмы этого процесса, — подчеркнул директор НИИ онкологии Томского НИМЦ, академик РАН **Евгений Чойнзонов**.

Подобные исследования перспективны, важны и, безусловно, необходимы для раннего выявления метастазов у онкологических больных, уверен заведующий кафедрой онкологии СамГМУ, доктор медицинских наук, доцент **Олег Игоревич Каганов**.

— Это позволит улучшить не только выживаемость, но и качество жизни пациентов из сложной группы с метастатическими образованиями, — уверен онколог.

Томские ученые провели систематический анализ, который подтвердил важность темы профилактики метастазирования, подчеркнул хирург-онколог, лауреат Государственной премии, директор Института кластерной онкологии им. профессора Л.Л. Левшина **Игорь Решетов**.

Научные работы выполнены в рамках госзадания Минобрнауки и проектов, поддержанных грантами Российского научного фонда (проект № 20-75-10060 «Генетические детерминанты риска метастазирования немелкоклеточного рака легкого»). В планах у ученых дальнейший поиск и систематизация данных о профилактике очагов рака.

Мария Недюк,

[Известия](#), 16.04.2023

Дополнительно по теме:

[Томские ученые систематизировали данные сотен исследований о методах профилактики метастазов](#) (Томский консорциум научно-образовательных и научных организаций, 17.04.2023)

В Томске разработали модель, определяющую состояние сосудов при кислородном голодании

Математическую модель, которая определяет поведение натрий-калиевой АТФазы клеток в условиях недостатка кислорода, разработали ученые **Сибирского государственного медицинского университета (СибГМУ)**. Эти данные помогут в исследовании болезней и при разработке новых лекарств, сообщила ТАСС пресс-служба вуза.

"Ученые СибГМУ создали рабочую модель в виде уравнений, которая позволит предсказать поведение Na/K-АТФазы в условиях изменения объема клеток и в условиях гипоксии, а также упростит процесс получения данных для исследований артериальной и легочной гипертензии и исследования сосудов при кислородном голодании. Также подобные технологии применяются при разработке новых лекарственных средств", - сказано в сообщении.

Ученые сформировали базу данных, на основе которой высчитали значения и коэффициенты для математических уравнений. Для этого использовались сегменты легочной артерии самцов крыс и свежеизолированные гладкомышечные клетки из легочной артерии, полученные методом ферментативного переваривания в специальных растворах.

"Математическая модель поможет решить проблему получения данных при исследованиях, касающихся тонуса сосудов легких. При помощи математического моделирования можно с определенной точностью предсказать, как будет функционировать Na/K-АТФаза как ионный обменник, участвующий в регуляции и поддержании нормального объема клеток, как в условиях пониженного содержания кислорода, так и в условиях, близких к физиологическим", - приводятся слова автора проекта, аспиранта кафедры биофизики и функциональной диагностики СибГМУ **Егора Голованова**.

Уточняется, что натрий-калиевая АТФаза встречается на мембранах почти во всех клетках человека и действует как насос: перекачивает ионы Na^+ из клетки во внешнюю среду, а ионы K^+ - в клетку. Благодаря этому осуществляется множество жизненно важных процессов. Нарушения могут привести к развитию артериальной легочной гипертензии (повышение давления).

Исследование проводилось в рамках программы "Приоритет-2030".

[ТАСС](#), 28.04.2023

ДНК-аптамеры помогут диагностировать опухоль головного мозга

ДНК-аптамеры — короткие последовательности нуклеотидов — помогли ученым со 100% точностью выявлять глиому — один из наиболее опасных типов опухолей головного мозга. Созданные авторами молекулы способны находить злокачественные клетки нервной ткани, после чего благодаря метке светящегося красителя опухоль можно легко обнаружить с помощью микроскопа во время операции. Такой подход поможет удалять новообразования с высокой точностью, не задевая функциональные зоны мозга. Эксперименты показали, что аптамеры абсолютно безопасны для животных, а потому потенциально могут использоваться для точной диагностики и адресной терапии опухолей головного мозга и у человека. Исследование [поддержано](#) грантом Российского научного фонда, а также Минздравом и Минобрнауки. Результаты работы [опубликованы](#) в журнале Molecular Therapy — Nucleic Acid.

В головном мозге, кроме нервных клеток, передающих электрические импульсы, есть вспомогательные глиальные клетки, которые питают нейроны и создают благоприятную для их работы среду. Если эти клетки выходят из-под контроля организма и начинают бесконтрольно делиться, возникает глиальная опухоль, или глиома, — наиболее распространенный и агрессивный тип рака головного мозга. На сегодняшний день глиомы выявляют методами компьютерной томографии (КТ) и магнитно-резонансной томографии (МРТ). Однако при такой

диагностике остается высоким риск не заметить на снимках небольшие новообразования, поэтому ученые разрабатывают новые подходы для точной диагностики глиомы.

Исследователи из Красноярского государственного медицинского университета (Красноярск), Федерального исследовательского центра «Красноярский научный центр СО РАН» (Красноярск), Больницы скорой медицинской помощи и онкологического центра (Красноярск) много лет разрабатывали аптамеры — короткие последовательности ДНК, которые можно использовать для выявления глиальных опухолей. Ученые из Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН (Новосибирск) помогли коллегам разработать модель человеческой опухоли мозга для тестирования препаратов на мышах. Авторы провели отбор коротких ДНК в пробирке таким образом, чтобы молекулы связывались именно с человеческой глиальной опухолью. В результате исследователи получили более двадцати тысяч ДНК длиной в 100 нуклеотидов — своего рода «букв», из которых состоят эти молекулы. Затем с помощью машинного обучения ученые выбрали и методами молекулярного моделирования улучшили те ДНК, которые по своим последовательностям представлялись лучшими кандидатами.

Оптимизированные молекулы экспериментально проверили на способность связываться с клетками целевых новообразований. В результате ученые выявили два варианта последовательностей, строго специфичных к глиальным опухолям. Эти аптамеры, обозначенные как Gli-233 и Gli-55, связывались только с глиомой, позволяя отличить ее от здоровых участков мозга и других типов опухолей.

Молекулярными методами авторы определили: аптамеры специфически связываются только с глиомой, потому что они распознают особый трансформированный участок белка тубулина, характерный только для этого типа опухоли. Тубулин формирует внутренний «каркас» всех клеток нашего организма, тем самым придавая им определенную форму. Однако в клетках глиомы в белке происходят определенные изменения, которые и распознают аптамеры.

Чтобы доказать, что с помощью аптамеров можно выявлять глиому не только в культурах клеток и образцах ткани, взятых во время операции, но и внутри живого организма, ученые использовали лабораторных мышей, в мозге которых развивалась глиальная опухоль человека. Животным ввели препарат, содержащий молекулы Gli-233 с присоединенными к ним флуоресцентными, то есть светящимися, метками. Они позволили увидеть опухоль под операционным микроскопом. Оказалось, что аптамер со 100% точностью связался с клетками опухоли и при этом не был токсичен для животных.

«Синтез аптамеров — довольно простая и дешевая технология. Однажды проведя отбор ДНК для интересующей нас мишени, мы можем сколько угодно копировать эту молекулу и присоединять к ней разные метки. Полученные в этом исследовании аптамеры связываются исключительно с клетками глиомы, позволяя распознать их абсолютно точно. Благодаря этому аптамеры помогут упростить и ускорить диагностику опухоли. Более того, короткие ДНК быстро распадаются в организме: их "съедают" специальные ферменты, поэтому с большой вероятностью предлагаемые нами молекулы безопасны не только для мышей, но и для человека», — рассказывает участница проекта, поддержанного грантом РФФИ, Анна Кичкайло, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник и заведующая лабораторией цифровых управляемых лекарств и тераностики Федерального исследовательского центра «Красноярский научный центр СО РАН» и лаборатории биомолекулярных и медицинских технологий КрасГМУ имени В. Ф. Войно-Ясенецкого.

В исследовании принимали участие ученые из Федерального исследовательского центра «Красноярский научный центр СО РАН» (Красноярск), Красноярского государственного медицинского университета имени профессора В. Ф. Войно-Ясенецкого (Красноярск), Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН (Новосибирск), Сибирского федерального университета (Красноярск), Института физики имени Л. В. Киренского СО РАН (Красноярск), Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (Москва), Томского государственного университета (Томск), Федерального научно-исследовательского центра «Кристаллография и фотоника» РАН (Москва), Федерального Сибирского научно-клинического центра Федерального медико-биологического агентства (Красноярск) и их коллеги из Южной Кореи, Финляндии и Канады.

[InScience.News](#), 10.04.2023

Дополнительно по теме:

[Российские ученые придумали новый способ диагностики агрессивной формы рака мозга](#) (Газета.Ru, 10.04.2023)

[Российские ученые придумали новый способ диагностики агрессивной формы рака мозга](#) (Российский научный фонд, 10.04.2023)

[ДНК-аптамерные метки помогли видеть глиому прямо во время операции на мозге](#) (CoLab, 10.04.2023)

[Дешево и просто: российские ученые научились со 100% точностью выявлять опухоль мозга](#) (Новые Известия, 10.04.2023)

[ДНК-аптамеры помогут диагностировать опухоль головного мозга](#) (Научная Россия, 10.04.2023)

[ДНК-аптамеры помогут диагностировать опухоль головного мозга](#) (Поиск, 10.04.2023)

[Создана система диагностики рака мозга на базе молекул ДНК](#) (ТАСС, 10.04.2023)

[ДНК-аптамеры помогут диагностировать опухоль головного мозга](#) (Наука в Сибири, 11.04.2023)

Прибор для бесконтактного измерения концентрации клеток в биологической лаборатории изобрели новосибирские ученые

Прибор OptiCounter позволяет измерять концентрацию клеток, находящихся в специальных флаконах, бесконтактным способом с помощью лазерного луча, сообщил журналистам завлабораторией биофотоники **Новосибирского государственного университета Александр Москаленский**.

"Лазер проходит вдоль жидкости, клетки рассеивают свет, и мы это измеряем - если в среде находятся клетки, то возникает рассеянное излучение. По интенсивности рассеянного излучения определяется концентрация клеток", - сказал он.

Прибор необходим в научных исследованиях и в биотехнологии - везде, где необходимо контролировать рост клеточных культур.

"Культуры клеток используются в научных исследованиях, чтобы выяснять механизмы заболеваний, тестировать лекарства, в биотехнологии, где, чтобы нарабатывать белки, используют бактерии", - сказал он.

В обычных условиях биологической лаборатории, сказал разработчик, необходимо взять пройти в стерильную зону, взять образец клеточной культуры из инкубатора, поместить его в так называемый счетчик клеток.

"Наше решение позволяет сделать это бесконтактным способом прямо в инкубаторе, пользователю не нужно заходить в стерильный бокс, потому что данные передаются по беспроводной связи", - сказал он.

В устройстве, которое можно запустить с мобильного телефона, используется инфракрасный лазер, чтобы получить рассеяние, а не поглощение излучения, прибор успешно опробован на кишечной палочке и лимфоцитах, отметил он.

В дальнейшем на основе измерений рассеянного излучения можно попытаться определять, какие именно бактерии находятся, например, в воздухе, сказал Москаленский.

"Но это будет чуть более сложный прибор, можно пространственное распределение рассеянного света измерять или какие-то еще характеристики", - сказал он.

Проект стал одним из победителей акселератора А:СТАРТ технопарка новосибирского Академгородка (Академпарк) в апреле текущего года и получил право стать резидентом бизнес-инкубатора Академпарк.

Интерфакс, 25.04.2023

Дополнительно по теме:

[Бизнес-ускоритель «А:СТАРТ»: создать стартап – и не «умереть»](#) (Министерство науки и инновационной политики Новосибирской области, 27.04.2023)

Кемеровские ученые выяснили, какие бактерии влияют на развитие рака легкого

Ученые Кемеровского государственного университета проанализировали образцы мокроты пациентов с различными формами рака легкого и выяснили, что количество стрептококков (*Streptococcus*), бацилл (*Bacillus*), гемелл (*Gemella*) и гемофилюс (*Haemophilus*) в их составе значительно выше, чем в контрольной (здоровой) группе. В перспективе исследователи планируют установить не только роды, но и виды бактерий микробиома дыхательных путей. Это поможет выявлять опухоли на ранних стадиях и своевременно приступать к их лечению. Статья по этой теме [опубликована в международном журнале Life](#).

Зачастую, когда речь заходит о мутагенах биологической природы, ученые в первую очередь рассматривают вирусы. Во многом потому, что их способность повреждать клетки и генетический материал достаточно хорошо изучена. Однако большая часть бактерий в процессе своей жизнедеятельности также могут вызывать повреждения молекул ДНК в клетках. Это, в свою очередь, приводит к появлению злокачественных новообразований.

Кемеровские ученые оценили способность бактериальных микроорганизмов производить в клетках мутации. Как выяснилось, при всех формах рака легкого имеются определенные особенности в составе микробиоты дыхательных путей. В частности, есть спектр бактерий, который гораздо чаще встречается в мокроте пациентов, больных раком легкого. Это бактерии рода стрептококков, бацилл, гемелл и гемофилюс. На данный момент ученые считают, что стрептококки группы В (*agalactiae*) — наиболее вероятные биомаркеры рака легкого, но для подтверждения этого необходимы дополнительные исследования.

«Некоторые бактерии напрямую вырабатывают гены токсинов или производят свободные радикалы, и всё это приводит к формированию мутаций. В большинстве случаев ученые об этом свойстве узнают только из модельных экспериментов, и на сегодня их способность вызывать мутации остается недостаточно изученной», — комментирует профессор кафедры генетики и фундаментальной медицины КемГУ доктор биологических наук **Владимир Геннадьевич Дружинин**.

По словам ученого, в настоящее время крайне мало научных групп, изучающих взаимосвязь между бактериальным составом респираторного тракта с возникновением и прогрессированием рака легкого. Однако эти исследования необходимы, поскольку начальные этапы заболевания проходят практически незаметно из-за отсутствия нервных окончаний у легких. Наличие определенных признаков ранней опухоли, в том числе в составе бактериальных микроорганизмов, может значительно ускорить процесс диагностики и лечения.

В исследовании приняло участие более ста здоровых и ста больных раком легкого человек. Основными факторами риска развития этого заболевания были активное курение или/и профессиональное воздействие канцерогенов, в особенности работа на производстве. Для анализа состава микробиома дыхательных путей использовали образцы мокроты, полученные от больных раком легкого и контрольной группы.

Для проведения исследования ученые использовали технологию массового параллельного секвенирования. Сначала мокроту очищали от ненужных веществ вроде грибков и вирусов с использованием набора для выделения геномной ДНК FastDNA Spin Kit. При помощи повторяющихся температурных циклов (ПЦР) из нее выделяли и получали множество копий одного из основных генов бактерий — 16S-РНК. Готовые образцы геномных библиотек бактериальной ДНК затем секвенировали на приборе Illumina MiSeq. Этот способ еще называют ампликонным, так как он направлен только на анализ конкретных частей ДНК — ампликонов. Их основания метят красителями, каждый из которых обозначает определенную «букву» (название гена). С помощью детектора лазерного излучения эти фрагменты переводятся на компьютере в виде текстового файла, который ученые впоследствии анализируют, используя биоинформационные методы. Такой способ определения полного состава микроорганизмов

активно используется во всем мире, но не позволяет точно определять виды бактерий и их функциональные особенности. Поэтому в будущем исследователи хотели бы продолжить эту работу, используя уже полногеномное секвенирование бактериальной ДНК.

Исследование поддержано Российским научным фондом (грант № 18-14-00022 «Связь состава респираторной микрофлоры с активностью генома и мутагенными эффектами у жителей угольного промышленного региона»).

Полина Кустова

Наука в Сибири, 10.04.2023

Дополнительно по теме:

Граф Н. [Кемеровские ученые выяснили, какие бактерии могут вызвать рак легкого](#) (Российская газета, 10.04.2023)

[Стрептококки как онкомаркер](#) (Академгородок (academcity.org), 13.04.2023)

[Учёные КемГУ изучают взаимосвязь между бактериальным составом респираторного тракта и возникновением рака лёгкого](#) (Кемеровский государственный университет, 13.04.2023)

Разработан умный наноскальпель для терапии жидких опухолей

Российские ученые на основе магнитных нанодисков и ДНК-аптамеров разработали наноскальпель, который способен избирательно разрушать опухолевые клетки злокачественных новообразований в переменном магнитном поле. На экспериментальных моделях асцитной карциномы Эрлиха было показано, что такой умный наноскальпель адресно воздействует только на клетки-мишени опухоли, а в сочетании с аппаратно-программным комплексом генерации низкочастотных магнитных полей он может стать основой разработки инновационных медицинских изделий малоинвазивной и дистанционно управляемой магнитомеханической терапии онкологических заболеваний. Результаты исследования опубликованы в журнале [Journal of Functional Biomaterials](#).

Одним из трудноизлечимых онкологических заболеваний является злокачественный асцит — жидкая опухоль. Патологическая жидкость с раковыми клетками скапливается в брюшной или грудной полости и создает благоприятную для опухоли среду. Это влияет на развитие заболевания и значительно снижает эффективность используемого лечения. Существующие сейчас методы терапии такого онкологического заболевания малоэффективны и высокотоксичны. Поэтому необходимо разработать новые подходы к лечению асцитных опухолей.

Коллектив ученых из Красноярска, Томска и Владивостока, при ведущем участии исследователей **ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН»** и Красноярского государственного медицинского университета, разработал магнитный наноскальпель для адресной и малоинвазивной микрохирургии трудноизлечимых асцитных опухолей. Наноскальпель состоит из двух компонентов: распознающих опухоль молекул и магнитных нанодисков, которые механически разрушают опухолевую клетку в переменном магнитном поле. В качестве распознающих молекул специалисты использовали ДНК-аптамеры, аффинные и специфичные к опухолевым клеткам асцитной опухоли. Аптамеры — функциональные аналоги белковых антител, представляющие собой синтетические одноцепочечные олигонуклеотиды ДНК или РНК, способные специфически связываться с любыми молекулярными и клеточными мишенями. Благодаря им создается точно-нацеленная терапия. Аптамеры могут выдерживать широкий диапазон температур, из-за чего имеют длительный срок хранения. Еще одно преимущество этих молекул в простоте их химической модификации. Так, ранее красноярские [ученые создали короткий аптамер, способный более избирательно обнаруживать клетки рака](#).

Эффективность разработанного наноскальпеля исследователи проверили *in vitro* на клетках асцитной карциномы Эрлиха и *in vivo* на мышах. Исследования показали, что магнитомеханическая хирургия с помощью содержащего ДНК-аптамеры наноскальпеля, дистанционно управляемого низкочастотным магнитным полем, существенно снизила количество раковых клеток в асцитной опухоли мышей даже после однократного воздействия.

«Магнитомеханическая хирургия – один из перспективных методов радикальной резекции опухоли на уровне одной клетки. Мы разработали новый наноразмерный хирургический инструмент – «умный наноскальпель» на основе магнитных нанодисков. Он способен избирательно разрушать одиночные опухолевые клетки. Магнитные диски являются весьма перспективными конструкциями для магнитомеханического разрушения опухолевых клеток. Эксперименты с асцитной карциномой показали принципиальную возможность нанодисков нацеливаться и уничтожать отдельные опухолевые клетки. Таким образом, магнитомеханическая хирургия с дистанционно управляемым переменным магнитным полем «наноскальпелем» может стать перспективной технологией для терапии асцитной опухоли и злокачественных новообразований. Современные технологии позволяют получать такие диски для терапии опухолей в промышленных масштабах. В дальнейшем планируется усовершенствовать этот метод для их применения при интраоперационном удалении отдельных опухолевых клеток и предотвращения рецидива опухоли», — рассказала **Анна Кичкайло**, доктор биологических наук заведующая лабораторией цифровых управляемых лекарств и тераностики ФИЦ КНЦ СО РАН, руководитель лаборатории биомолекулярных и медицинских технологий Красноярского государственного медицинского университета им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России.

Исследование реализуется в рамках НОЦ «Енисейская Сибирь» и поддержано Красноярским краевым фондом науки.

[Красноярский научный центр СО РАН](#), 26.04.2023

Дополнительно по теме:

[Ученые создали "умный" скальпель для разрушения жидких опухолей](#) (Российская газета, 26.04.2023)

[Умный наноскальпель для разрушения жидких опухолей разработан в РФ](#) (Поиск, 26.04.2023)

[Разработан умный наноскальпель для терапии жидких опухолей](#) (Научная Россия, 26.04.2023)

[Разработан умный наноскальпель для терапии жидких опухолей](#) (Наука в Сибири, 27.04.2023)

Томские ученые выявили генетические маркеры раннего начала и неблагоприятного течения шизофрении

Ученые НИИ психического здоровья Томского НИМЦ выявили маркеры раннего начала и непрерывного типа течения шизофрении, развития негативной симптоматики и нейрокогнитивного дефицита у пациентов.

Проект № 21-15-00212 «Роль метилирования ДНК и полиморфизма генов глутаматергической системы в клинике, когнитивном дефиците и терапии шизофрении» поддержан Российским научным фондом

- Шизофрения – сложное заболевание, среди всех психических расстройств она чаще всего приводит к инвалидизации пациентов, - говорит руководитель проекта, ведущий научный сотрудник лаборатории молекулярной генетики и биохимии НИИ психического здоровья Томского НИМЦ, д-р мед. наук **Ольга Федоренко**. – Исследователи всего мира пытаются найти причины развития этого заболевания. Самой долговременной на сегодняшний день является дофаминовая гипотеза, однако она не объясняет негативную симптоматику и когнитивные нарушения.

Дофаминовая гипотеза основана на купировании позитивной симптоматики (бред, галлюцинации, дезорганизация мышления) антипсихотическими препаратами, блокирующими D2 дофаминовые рецепторы.

По словам Ольги Федоренко, сейчас в мировых трендах - изучение вклада глутаматергической системы в развитие шизофрении. Исследователи НИИ психического здоровья Томского НИМЦ в связке с клиницистами комплексно подошли к вопросу. Специалисты сконцентрировались на генетических и эпигенетических маркерах клинического полиморфизма шизофрении и ее неблагоприятного течения, а также прогноза эффективности и безопасности психофармакотерапии больных. Работа выполняется на базе лаборатории молекулярной генетики и биохимии под руководством профессора, д-ра мед. наук **Светланы Ивановой**.

Исследователи изучили метилирование ДНК (модификация молекулы ДНК без изменения самой нуклеотидной последовательности), 50 полиморфных вариантов генов глутаматергической системы (GRIN2A, GRIN2B, GRIK4, GRM3, GRM7, GRM8, SLC1A2, SLC17A7) и выявили молекулярно-генетические маркеры, которые помогут специалистам «предсказать» отдельные компоненты когнитивных нарушений у пациентов, эффективность и побочные эффекты антипсихотической терапии.

- Наш проект олицетворяет эффективное взаимодействие фундаментальной науки и клиники, - комментирует и.о. заведующего отделением эндогенных расстройств НИИ психического здоровья Томского НИМЦ, д-р мед. наук **Елена Корнетова**. - Лекарственное лечение шизофрении остается главным подходом к помощи людям с этим тяжелым заболеванием. Оно является долговременным, с чем также связана проблема приверженности пациентов к терапии. В исследовании мы, помимо основных клинических проявлений шизофрении, уделяем внимание изучению нежелательных явлений антипсихотической терапии.

Елена Корнетова уточнила, что специалисты работают над программой поддержки принятия врачебных решений при назначении антипсихотической терапии. Это поможет пациентам избежать развития таких нежелательных явлений лечения, как двигательные расстройства, гиперпролактинемия, метаболический синдром.

Ученые отмечают, что настоящее исследование – шаг вперед в персонализации лечения. Его результаты дадут возможность существенно повысить эффективность и безопасность лекарственной терапии пациентов с шизофренией как с хроническим течением, так и лиц с первым эпизодом болезни.

Результаты исследований опубликованы в высокорейтинговых научных журналах:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35885427/>

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36980845/>

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34685369/>

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36976738/>

Томский НИМЦ, 19.04.2023

Ученые Томского политеха: наночастицы серебра могут продлить век антибиотиков

Ученые Исследовательской школы химических и биомедицинских технологий Томского политеха исследуют наночастицы серебра в качестве добавки к антибиотикам, чтобы восстановить их эффективность. Снижение чувствительности к антимикробным препаратам у живых организмов — острая проблема современной медицины. Последние эксперименты ученых университета доказали на примере кишечной палочки, что добавки из наночастиц серебра к 31 антимикробному препарату повышают чувствительность в среднем на 20 %.

Исследование проводится в рамках гранта Российского научного фонда. Результаты работы ученых [опубликованы](#) в журнале Nanomaterials (Q1; IF:5,719).

Устойчивость бактерий к антибиотикам — глобальная проблема для мирового здравоохранения и ветеринарии. Это снижает эффективность лечения инфекционных заболеваний, вызванных широким спектром патогенной и условно-патогенной микрофлоры. Поэтому задача разработки недорогих и эффективных антимикробных препаратов, способных преодолевать антимикробную резистентность, — актуальная задача.

Наночастицы серебра — наиболее изученные наночастицы в биомедицинских применениях благодаря их антибактериальным, противогрибковым, противовирусным и противораковым свойствам. Химики Томского политехнического университета совместно с учеными-микробиологами **Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий РАН** изучают наночастицы серебра в качестве антимикробных агентов. Ранее ученые уже провели исследование с двумя грамположительными бактериями — золотистым стафилококком и стрептококком. В настоящей работе они проверили эффективность наночастиц серебра при борьбе с кишечной палочкой.

Исследование проводилось на племенных коровах на фермах Томской и Новосибирской областей, больных серозным маститом, возбудителем которого является кишечная палочка. Одну группу лечили ветеринарным антибактериальным препаратом комбинированного действия, используемого для лечения мастита, вторую — препаратом, содержащим наночастицы серебра. Принципиально новый подход заключался в том, что наночастицы не добавлялись к антибиотикам, как это делается при аналогичных исследованиях, а использовались именно как самостоятельный препарат. Материалом для исследования было молоко, полученное от коров, из которого выделялась кишечная палочка.

Систематическое исследование и сравнительный анализ показали, что лечение препаратами, содержащими антибиотики, привело к снижению чувствительности кишечной палочки к нему и другим антибактериальным препаратам более чем на 20 %. В то время как после лечения животных наночастицами серебра чувствительность бактерий к антибиотикам увеличилась почти на 20 %. Это позволяет сделать вывод, что наночастицы серебра восстанавливают чувствительность микрофлоры к антибиотикам, что в последующем обуславливает их эффективность при применении как у животных, так и у человека. Исследование открывает новую страницу в микробиологии, позволяющую вернуть на рынок многие антибактериальные препараты и увеличить их эффективность, — комментирует профессор Исследовательской школы химических и биомедицинских технологий **Алексей Пестряков**.

Наночастицы серебра, синтезированные политехниками совместно с коллегами из НТЦ Вектор-Вита (Новосибирск) и Национального университета Мексики UNAM, нетоксичны для организма. Кроме того, они являются стабильными: это позволяет длительное время хранить их в виде растворов без потери полезных свойств.

«Мы определили несколько причин, обуславливающих эффект действия наночастиц. Это уменьшение образования биопленок коллективами бактерий, которые намного более активны, чем бактерии в отдельности. Снижение способности бактерий прикрепляться к клеткам организма, чтобы их заражать. Снижение доли бактериальных клеток, способных с помощью специальных насосов выбрасывать антибиотики из клеток организма, таким образом их дезактивируя. Все это может приводить к усилению действия антибактериальных средств под влиянием наночастиц серебра», — поясняет Алексей Пестряков.

В планах ученых — комплексное исследование, которое позволит детально понять механизм воздействия наночастиц серебра на свойства антибиотиков. В будущем эти данные можно использовать при разработке профилактических средств на основе наночастиц серебра или добавок к антибиотикам для эффективной антибактериальной терапии.

[Томский политехнический университет, 20.04.2023](#)

Дополнительно по теме:

[В России повысили эффективность антибиотиков с помощью серебра](#) (РИА Новости, 20.04.2023)

[Наночастицы серебра могут продлить век антибиотиков – Nanomaterials](#) (Поиск, 20.04.2023)

[Химики ТПУ: «облученные» наночастицы серебра способны бороться с раком](#) (Российский научный фонд, 18.04.2023)

Ученые узнали о существовании древней популяции байкальской нерпы

Международный коллектив исследователей сделал хромосомную сборку генома байкальской нерпы и выдвинул гипотезу о существовании большой популяции этого вида до того, как он был изолирован в озере Байкал. Статья об этом [опубликована в Genes](#).

Байкальская нерпа — это один из немногих сохранившихся исключительно пресноводных видов ластоногих. До сих пор не решен вопрос, как и когда она попала в Байкал, находящийся более чем в трех тысячах километров от Северного Ледовитого океана. По одной из гипотез, нерпа достигла сибирского озера через систему рек Енисей — Ангара. По другой, возможно, она пришла по Лене, в которую, как предполагают, был сток из Байкала.

На данный момент исследователи уверены только в арктическом происхождении байкальской нерпы. Об этом говорят ее арктические адаптации: строительство логовищ для потомства на льду, белый мех новорожденных щенков, обеспечивающий маскировку, поддержание воздушных отверстий во льду, способность проводить много времени под водой, а когда нет возможности вовремя добраться до воздушного отверстия — инстинкт дышать карманами выдыхаемого воздуха, которые скапливаются подо льдом. Подобное поведение характерно и для других арктических родственников байкальской нерпы: кольчатой нерпы и каспийского тюленя.

Чтобы изучить демографическую историю и генетическое разнообразие этого вида, ученые сделали первую хромосомную сборку генома байкальской нерпы. В исследовании приняли участие специалисты из множества российских и зарубежных научных организаций: **Университета ИТМО** (Санкт-Петербург), **Института молекулярной и клеточной биологии СО РАН** (Новосибирск), **Консорциума DNA Zoo** (США), **Новосибирского государственного университета**, **Байкальского филиала Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии** (Улан-Удэ), **Сколковского института науки и технологий** (Москва), **Института систем информатики им. А. П. Ершова СО РАН** (Новосибирск), **Кембриджа** (Великобритания) и других.

«Хромосомная сборка представляет собой последовательности, составленные из уникальных мелких прочтений, где, в идеальном случае, каждая последовательность соответствует биологической хромосоме. Также туда входят более короткие фрагменты ДНК, которые нельзя достоверно отнести к какой-либо хромосоме. В сборке такого типа могут присутствовать пропуски, но, тем не менее, она достаточно точна для популяционных исследований», — рассказывает магистр ИТМО **Алия Якупова**.

Прежде чем сделать сборку, образцы необходимо секвенировать и получить прочтения — короткие последовательности нуклеотидов ДНК. Для этого ученые использовали первичные фибробластные клеточные линии одного самца (PUSI1m) и одной самки (PUSI1f) байкальской нерпы, полученные из новосибирской коллекции клеточных линий, расположенной в Институте молекулярной и клеточной биологии СО РАН. Секвенирование также проводилось в ИМКБ СО РАН.

Проанализировав генетические данные, ученые выдвинули гипотезу о том, что когда-то существовала многочисленная, по сравнению с нынешней, предковая популяция байкальской нерпы. «Реконструкция демографической истории показала более высокие значения эффективного размера популяции в некоторые из периодов времени в прошлом. Мы можем предположить, что она достигла пикового значения численности в период от 4 миллионов до 800 тысяч лет назад, — говорит Алия Якупова. — По датам пика численности на реконструкции и данным геологических исследований мы также предполагаем, что это происходило до формирования озера Байкал в текущем виде».

Пока это всего лишь гипотеза. Для анализа ученые использовали метод попарной последовательной марковской коалесценции (PSMC), результаты которого сильно зависят от интерпретации. Однако невозможно достоверно откалибровать датировки и численность по известным событиям в прошлом. Кроме того, сложно понять, почему изменился размер популяции: она просто стала меньше, либо же часть особей мигрировала, и подгруппа специализировалась в отдельный вид?

Также ученые исследовали гетерозиготность байкальской нерпы и ее арктических сородичей. Гетерозиготность у диплоидных организмов означает одновременное наличие двух различных аллелей одного и того же гена у особи. Это влияет на черты, которыми она будет обладать. Принято считать, что генетическое разнообразие способствует лучшей выживаемости видов (наряду с другими факторами).

«Мы обнаружили, что средняя гетерозиготность исследованных особей байкальской нерпы относительно низкая, но не сильно отличается от гетерозиготности других ластоногих. Однако по результатам анализа демографической истории в сравнении с другими видами байкальская нерпа показала значительно более резкое снижение численности. Это может быть обусловлено изменением условий окружающей среды в течение ледниково-межледниковых циклов. Мы связываем этот период со временем миграции в озеро Байкал, которая произошла около 3—0,3 миллиона лет назад. Затем популяция стабилизировалась, что свидетельствует о сбалансированных условиях обитания», — отмечают в статье ученые.

По последним оценкам, величина популяции байкальской нерпы сегодня колеблется в диапазоне от 82 500 до 115 000 особей (такие подсчеты сделать довольно сложно, поскольку животные много времени проводят под водой). Это показывает, что в озере для нее достаточно ресурсов. Для сравнения, популяция кольчатой нерпы, ареал которой охватывает весь Северный Ледовитый океан и северные части Атлантического и Тихого океанов, по оценкам достигает около 1,5 миллиона особей.

На численность байкальской нерпы оказывает влияние наличие и толщина льда. Чувствительна она и к антропогенным факторам, таким как чрезмерный вылов рыбы, входящей в рацион нерпы, загрязнение озера, а также к вирусам наземных животных.

«Ближайшим родственником байкальской нерпы является кольчатая, обитающая в Северном Ледовитом океане и некоторых субарктических морях, таких как Балтийское. У кольчатых нерп такая же связь со льдом, такая же структура снежных логовищ, и они могут сохранять отверстия для дыхания через лед толщиной не менее 1,8 метра. По предварительным оценкам, эти два вида разошлись примерно 1,15—1,7 миллиона лет назад. Однако проверить эту гипотезу удастся только после полногеномного секвенирования кольчатой нерпы и каспийского тюленя», — пишут исследователи.

Диана Хомякова

Наука в Сибири, 26.04.2023

Дополнительно по теме:

[Специалисты выдвинули гипотезу о количестве предковой популяции байкальской нерпы](#) (ТАСС, 26.04.2023)

[Ученые узнали о существовании древней популяции байкальской нерпы](#) (Поиск, 26.04.2023)

Генетики объяснили, как лиственница научилась выживать в экстремальных условиях

Учёные **Сибирского федерального университета** изучили генетическую структуру популяции лиственницы сибирской и выявили механизмы, помогающие растению адаптироваться к жизни в экстремальных условиях. Сравнив деревья, растущие на разных высотах, исследователи впервые выделили несколько вариаций в генах, которые с высокой долей вероятности объясняют, как лиственница адаптировалась к особым биоклиматическим условиям высокогорья.

Деревья, растущие в зоне высокогорья, по праву могут считаться мастерами биологической адаптации. Они представляют собой удобную модель, на которой учёные могут изучать механизмы, помогающие древесным растениям приспосабливаться к особому климату, количеству осадков и освещённости на значительных высотах.

Лиственница сибирская (*Larix Sibirica* Ledeb.) — одна из основных лесообразующих хвойных пород Сибири. Она имеет обширный ареал и представляет высокую экологическую и экономическую ценность. На сегодняшний день информация о генетической структуре популяций

лиственницы сибирской используется для оценки потенциала этого вида, однако геном этого дерева поистине гигантский (~12 миллиардов пар нуклеотидных оснований — это в четыре раза больше генома человека с тремя миллиардами), что сильно затрудняет его изучение.

«Ранее учёные СФУ первые в мире провели геномную сборку, а затем получили аннотацию генома лиственницы сибирской. Опираясь на эти данные, мы частично секвенировали и провели полногеномное генотипирование 231 дерева, чтобы более пристально изучить генетические механизмы, свойственные для популяций этого вида. В актуальном исследовании провели популяционно-генетический анализ лиственницы, который помог обнаружить признаки локальной адаптации — тех приспособлений, которые помогают дереву выжить в самых сложных природных и климатических условиях. Для этого мы отобрали как высокогорные деревья, так и деревья, растущие на равнинных участках: перепад высот от самого „высокогорного“ дерева до самого „низинного“ составил 1,6 километра. Чем выше растёт дерево, тем более суровые условия его окружают. Действуют пониженное атмосферное давление и температура воздуха, повышенная солнечная радиация, горно-долинные ветры», — рассказала инженер-исследователь лаборатории лесной геномики СФУ **Серафима Новикова**.

Учёные сравнили пробы, полученные из хвои лиственницы с разных высот, и смогли идентифицировать 49 однонуклеотидных замен в генах-кандидатах, изменчивость которых была связана с высотой и другими переменными факторами окружающей средой (такими как температура, количество осадков и т.д.).

На основании этих результатов учёные предположили, что лиственница сибирская адаптировалась к высокогорью отчасти за счет поддерживающих функций, связанных с размножением в условиях абиотического стресса — низких температур, пониженного давления, сильных ветров и т.д. Это такие функции как, например, защита от повреждения клеток, когда особые белки-шапероны сохраняют клетки в целости и не позволяют клеточным белкам разрушаться из-за воздействия высоких или низких температур. Также важную роль играют поддержка и стимуляция роста клеток, сигнализация стресса, регулирование уровня доступности молекул ДНК для синтеза белка. Впрочем, эксперты отмечают: требуются дальнейшие исследования и дополнительная информация о том, как эти гены регулируют высотную адаптацию.

«Результаты этого исследования помогли нам глубже понять генетические механизмы, лежащие в основе адаптации вида к различным условиям среды. Учитывая, что многие факторы внешней среды, воздействующие на лиственницу в высокогорных условиях, можно с уверенностью отнести к стрессу, данное исследование позволяет выявить важные для селекции гены и однонуклеотидные полиморфизмы, а также закладывает основу для создания ДНК-чипа, чтобы проводить генотипирование с целью мониторинга селективно-нейтральных и адаптивных генетических изменений в других популяциях», — сообщил руководитель исследования, профессор кафедры геномики и биоинформатики Института фундаментальной биологии и биотехнологии СФУ **Константин Крутовский**.

По словам учёного, представленные данные могут также служить научной основой для оптимизации природопользования, разработки методов рационального использования лиственницы сибирской, выявления популяций с хорошим генетическим потенциалом и проведения экологического мониторинга российских бореальных лесов.

Исследование поддержано Российским фондом фундаментальных исследований (19-04-00964) в рамках проекта «Изучение генетической адаптации в популяциях сибирской лиственницы на основе генотипирования».

[Сибирский федеральный университет](#), 13.04.2023

Результаты исследования [опубликованы](#) в журнале International Journal of Molecular Sciences.

Дополнительно по теме:

[«Важные для селекции»: российские учёные выявили гены живучести лиственницы](#) (RT, 12.04.2023)

[В СФУ рассказали о генетических связях загадочного растения Южной Сибири](#) – Исследованы эволюционные взаимоотношения эндемичного реликтового растения Южной Сибири – **рябчика Сонниковой** (*Fritillaria sonnikovae*). [Работа](#) проводилась совместно с учеными из Сибирского института физиологии и биохимии растений СО РАН, Института общей и экспериментальной биологии СО РАН и Центрального сибирского ботанического сада СО РАН. (Naked Science, 20.04.2023)

[Сибирские учёные раскрыли «детективную» историю рябчика Сонниковой](#) (Сибирский федеральный университет, 24.04.2023)

Клещей надо знать поименно

Ученые Новосибирска установили, какие клещи нападают на местных жителей

Специалисты **Государственного научного центра вирусологии и биотехнологии «Вектор», Новосибирского госуниверситета и Института цитологии и генетики Сибирского отделения РАН** определили молекулярно-генетическими методами видовой состав клещей, нападающих на жителей Новосибирска и его пригородов. Результаты исследований [опубликованы](#) в журнале «Инфекция и иммунитет», издаваемом Санкт-Петербургским НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера.

«Установлено, что в новосибирском мегаполисе человека атакуют клещи пяти видов: *Ixodes persulcatus*, *Ixodes pavlovskyi*, *Dermacentor reticulatus*, *Dermacentor marginatus*, *Dermacentor nuttali*. Подавляющее число нападений приходится на клещей *I. pavlovskyi* (43,6%) и *D. reticulatus* (41,2%)», — говорится в публикации.

В клещах, снятых с человека, выявлен генетический материал вируса клещевого энцефалита в 3,6 процента случаев, боррелий — 13,8 процента и риккетсий — 23,1 процента.

«Генотипирование вируса клещевого энцефалита (ВКЭ) в собранных клещах показало наличие сибирского генотипа в 83% случаев, а дальневосточного генотипа ВКЭ в 17% клещей. Вирус Кемерово (еще один возбудитель клещевого энцефалита — «Честное слово») обнаружить не удалось», — сообщают ученые.

Как отмечается в статье, всего в южных регионах Западной Сибири описано не менее 11 видов иксодовых клещей, образующих местные популяции. Наибольшую эпидемическую значимость имеют клещи, входящие в экологическую группу пастбищных (или пастбищно-подстерегающих) клещей, способных активно нападать на человека.

В Новосибирске и пригородах ежегодно около 20 тысяч человек обращаются за оказанием медицинской помощи после укуса клеща.

[Честное слово](#), 04.04.2023

Дополнительно по теме:

[Пять видов клещей нападают на жителей Новосибирска – исследование](#) (Интерфакс-Сибирь, 03.04.2023)

[В Новосибирской области было выявлено пять наиболее опасных видов клещей](#) (Новосибирский государственный университет, 06.04.2023)

«Лишней земли у нас нет», или почему в России так много заброшенных полей

13 апреля 2023 года в Президиуме РАН прошло заседание Межведомственного координационного совета РАН по исследованиям в области агропромышленного производства и комплексного развития сельских территорий и Комитета Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации по аграрно-продовольственной политике и природопользованию. Их представители, а также специалисты области обсудили земельный потенциал России, возможности и проблемы, а также пути их решения.

Согласно Государственному [докладу](#) о состоянии и использовании земель, земельный фонд нашей страны составляет порядка 1 712, 5 млн га — 12,5% мировой территории. У нас также находится больше половины всех черноземов планеты.

«Страна обладает колоссальным земельным потенциалом. И конечно, от грамотной, комплексной земельной политики во многом зависят будущее страны, благополучие ее граждан и достаток семей», — отметил президент РАН **Геннадий Красников**.

Участники мероприятия в целом подчеркнули важность земель как основного средства производства, достояния и гаранта национальной безопасности. Другой вопрос, насколько эффективно они используются. Дать однозначный ответ может любой, кто хоть иногда выбирается из города и смотрит по сторонам — нередко можно встретить большие поля, заросшие борщевиком. По официальным [данным](#), площадь таких не востребуемых земель составляет около 44 млн га. При этом сокращаются площади пашен и пастбищ, а ценные для АПК территории уходят под строительство.

Сейчас реализуются мероприятия в рамках [госпрограммы](#) по введению новых территорий в сельское хозяйство, на что выделяются миллиарды рублей. Однако дыр в российском землепользовании и его правовом регулировании слишком много, чтобы можно было просто заткнуть их пачками денег.

Большинство, если практически не все недостатки АПК вырастают из классического «эффективного менеджмента», то есть управленческих проблем. Контроль за огромными территориями сам по себе непрост, и хуже ситуация в основном стала после распада СССР и реформ в 90-х годах. Сейчас в основе землепользования лежит множество типов собственности и включение в рыночную экономику, а также колоссальная безответственность — буквально ее отсутствие. Часто земля оказывается и вовсе непонятно в чьей собственности: после реорганизации колхозов и выдаче паев их бывшим сотрудникам 14,2 млн га земли оказались не востребованы, есть незарегистрированные участки, спорные — даже между разными субъектами страны, — оказывающиеся вне налогообложения и контроля за состоянием, имеет место и криминализация сферы. И при всем том оценить масштабы бедствия сложно, ведь данные разнятся — нет единого органа, осуществляющего мониторинг и учет.

В своем докладе академик **Виктор Хлыстун** подчеркнул, что большое значение имеет неопределенность государственной земельной политики — цели, задачи, инструменты, требования и прочее — все разбросано по ведомствам. В итоге даже при наличии технических возможностей результата нет: например, передавать показатели плодородия участка должен его правообладатель, но навряд ли этим будут заниматься фермеры. Нужен документ о земельной политике, единая эффективная система управления, восстановление институтов управления и привлечение кадров.

Другой выступающий, директор Почвенного института имени В.В. Докучаева академик **Андрей Иванов**, рассмотрел проблему землепользования с позиции климата: наиболее пригодны для сельского хозяйства лишь порядка 11% от всей площади. Требуется и освоение новоприобретенных территорий. Изменения климата делают сельское хозяйство неустойчивым, а опустынивание на юге связано не только с потеплением, но и неправильным использованием.

Тему развил научный руководитель ВНИИ агрохимии имени Д.Н. Прянишникова академик **Алексей Завалин**, подчеркнув нарастающее истощение самых продуктивных почв — черноземов. Ухудшение агрохимических показателей, в том числе закисления, делает вносимые удобрения

неэффективными, и нарушается баланс между тем, что вносится в землю и что с нее забирается вместе с урожаем, особенно если тот идет на экспорт.

Деградация подвержено около 65% почв нашей страны; мелиорированных, то есть «восстановленных» земель стало меньше, много не используется, о чем рассказал член президиума РАН академик **Николай Дубенок**. Распределение водных ресурсов неравномерно, а потому надо искать альтернативные источники воды для юга и сохранять воду, следить за состоянием гидротехнических сооружений и оросительной техники — износ велик, но из-за сложной международной обстановки есть проблема с обновлением. Своего же производства машин нет.

Сразу несколько выступающих отметили и непривлекательность сельского хозяйства для работников. Села в целом стареют и умирают, работоспособное население уезжает из-за низких зарплат и безработицы. Проблема касается и высококвалифицированных кадров, которых в области очень не хватает: заниматься сельским хозяйством не прибыльно, а иногда и не слишком почетно.

Особого внимания заслуживает и общемировой тренд на снижение углеродного следа — чтобы выстраивать отношения с другими странами, необходимо ему соответствовать и активно внедрять углерод-сберегающее и в целом бережное землепользование. И тут, как считает президент НП «Национальное движение сберегающего земледелия» **Людмила Орлова**, не хватает знаний, а также сильно влияют нестабильные цены: максимально экологичное земледелие оказывается просто нерентабельным.

В мероприятии приняли участие более 100 специалистов; представители государственных, научных и частных организаций высказали свои соображения относительно того, что нужно улучшить в отечественном землепользовании. В течение последующих дней эти идеи будут использованы при доработке документа, который может лечь в основу едва ли не земельной реформы. Однако много ли предложений будет учтено и насколько он будет эффективен — покажет время.

Анна Солдатенко

[InScience.News](#), 14.04.2023

Дополнительно по теме:

[В РАН обсудили земельный потенциал России](#) (Российская академия наук, 14.04.2023)

[На чем стоим. РАН подготовила основу для укрепления земельного потенциала РФ](#) (Поиск, 20.04.2023)

[Академик Николай Долгушкин: Россия кормит не только себя, но и экспортирует продовольствие более чем в 100 стран мира](#) (Аргументы недели, 25.04.2023)

Валерий Фальков: роль биоресурсных центров возрастает

Глава Минобрнауки России **Валерий Фальков** провел совещание Рабочей группы по нормативно-правовому регулированию в сфере генетических технологий при президиуме совета по реализации Федеральной научно-технической программы развития генетических технологий. На нем обсудили концепцию создания Национального биоресурсного центра и коллекций генетических ресурсов сельскохозяйственных животных.

Встреча состоялась на площадке Федерального исследовательского центра животноводства — ВИЖ имени академика Л. К. Эрнста. Перед началом совещания Валерий Фальков осмотрел новую лабораторию экспериментальной эмбриологии, открытую при поддержке Минобрнауки России. Директор центра, академик РАН Наталия Зиновьева рассказала о технологии получения эмбрионов *in vitro* и их клонировании, а также о криобанках эмбрионов и семени.

Также с февраля совместно с Московской государственной академией ветеринарной медицины и биотехнологии — МВА имени К. И. Скрябина в центре открыли базовую кафедру генетических

технологий в животноводстве. Она создана для практической подготовки студентов, обучающихся по специальности «зоотехния».

Далее главе Минобрнауки России продемонстрировали работу экспериментальной установки замкнутого водоснабжения, которая была открыта в его предыдущий визит. С ее помощью проводится работа по созданию технологии геномной селекции осетровых видов рыб. Установка стала частью новой молодежной лаборатории генетических технологий в агро- и аквахозяйствах в рамках национального проекта «Наука и университеты».

В завершение экскурсии Валерий Фальков посетил виварий сельскохозяйственных животных. Ему показали коров локальных пород — доноров яйцеклеток (участвующих в программах создания криобанков), потомство, полученное методом трансплантации эмбрионов, а также клонированных животных (крупный рогатый скот, овцы).

Ознакомившись с работой научных сотрудников, участники Рабочей группы переместились в дворцовый корпус ВИЖ имени академика Л. К. Эрнста для обсуждения концепции создания Национального биоресурсного центра. Эту задачу поставил перед научным сообществом Президент России **Владимир Путин**.

Как отметил Министр, в России уже имеется опыт создания и функционирования Национального центра генетических ресурсов растений на базе ВИР имени академика Н. И. Вавилова, наработки которого необходимо учитывать и при создании центра на базе ВИЖ имени академика Л. К. Эрнста.

«В современных условиях роль биоресурсных центров возрастает. Они позволяют обеспечивать сохранность сортов растений, пород животных и промышленных микроорганизмов. В рамках сегодняшней повестки необходимо определить основные функции будущего центра, учитывая задачи по сохранению и обеспечению биологического разнообразия в сфере сельскохозяйственного животноводства. Мы видим необходимость корректного определения объекта, сведения о котором будут сохраняться в соответствующем Национальном каталоге», — сказал он.

Министр подчеркнул, что в федеральном законодательстве существует пробел в правовом регулировании отношений в сфере создания и работы биоресурсных центров, который необходимо проработать.

С подробным докладом о правовых аспектах создания площадки выступила заместитель директора НОЦ права и биоэтики в сфере геномных исследований и применения генетических технологий Университета имени О. Е. Кутафина (МГЮА) **Татьяна Шилук**. Она отметила, что требуется закрепление на законодательном уровне правового статуса и структуры управления функционированием биоресурсного центра, допустимых организационно-правовых форм таких центров, их основных прав и обязанностей.

Кроме того, была обозначена необходимость определения термина «сельскохозяйственное животное». В настоящее время это определение закреплено на уровне нескольких нормативно-правовых актов, в которых различаются указанные виды животных.

Во время обсуждения заместитель начальника Управления Президента РФ по научно-образовательной политике **Елена Нечаева** указала, что объектами исследований центра должны стать те особи, которые составляют основу высокоэффективного животноводства и аквакультуры.

Также свой доклад представила **Наталия Зиновьева**. Она рассказала о целях и задачах национального биоресурсного центра и коллекций генетических ресурсов. По ее словам, сохранение биоразнообразия обеспечивает устойчивость систем производства животноводческой продукции реагировать на изменение климата, потребности человека, расширение зон разведения.

Подводя итоги, Валерий Фальков предложил доработать концепцию с учетом состоявшегося обсуждения. На ее основе будет подготовлен проект программы работы биоресурсного центра.

Министерство науки и высшего образования РФ, 26.04.2023

Новые границы сельскохозяйственной науки России. Интервью с академиками Я.П. Лобачевским и Ю.Ф. Лачугой

В середине марта делегация Российской академии наук во главе с президентом Геннадием Яковлевичем Красниковым посетила Южный научный центр. На встрече ученые обсудили возможное создание Южного отделения РАН и интеграцию научных институтов ДНР, ЛНР, Херсонской и Запорожской областей в общее научно-образовательное пространство России.

Как сложная научно-промышленная сельскохозяйственная структура работала в Советском Союзе и чем может помочь этот опыт? Какими исследованиями занимаются сельскохозяйственные институты в новых регионах России? С чего начинается процесс их интеграции в научную структуру страны? Об этом — в интервью корреспондента «Научной России» с академиком-секретарем отделения сельскохозяйственных наук РАН **Яковом Петровичем Лобачевским** и академиком **Юрием Федоровичем Лачугой**.

— Какие цели преследовала поездка в Ростов-на-Дону? Что ученые обсуждали на семинаре в Южном научном центре?

Я.П. Лобачевский: Эта поездка была нужна для того, чтобы установить контакты с институтами, которые располагаются на территории Донецкой и Луганской республик, Херсонской и Запорожских областей. Херсонская и Запорожская области — это южная степная зона, где находятся несколько важных сельскохозяйственных институтов различной направленности. В течение последних лет контакты с ними были утрачены или ослаблены. Сегодня необходимо знать, какими исследованиями они занимаются, и определить направления поддержки этих институтов и дальнейшего сотрудничества. Интеграция научных коллективов в общее научно-образовательное пространство России и адаптация их к нему — это важный, но сложный процесс. Встреча в Ростове стала одним из первых шагов к достижению этой цели.

Ю.Ф. Лачуга: Контакты с этими институтами были потеряны после 2014 г. Многие академики и члены-корреспонденты РАН оказались на Украине в статусе «персона нон грата» за активную работу с крымскими организациями. Общение было ограничено даже по телефону.

— Сельское хозяйство — достаточно широкая научная область, включающая земледелие, растениеводство, животноводство, специальные технические и многие другие направления. Институты в новых регионах России в полной мере охватывают исследования в этих направлениях?

Я.П. Лобачевский: В первую очередь эти институты занимаются технологиями возделывания и уборки культур, относящихся к южной степной зоне. Это институты, изучающие плодовые, овощные и бахчевые культуры. Есть институты риса, масличных культур, лесомелиорации, орошаемого земледелия, степного животноводства и т.д.

На каком уровне сегодня находятся их научные исследования, сказать пока достаточно трудно. Нужно изучать их работу, тематику, кадровый потенциал, методы исследований, которые они применяют, состояние приборов и оборудования. Это первичный вопрос взаимодействия, который мы начнем решать в ближайшее время. Безусловно, Российская академия наук и отделение сельскохозяйственных наук РАН будут осуществлять научно-методическое руководство деятельностью этих институтов и университетов.

Кроме того, на встрече поднимался вопрос о создании Южной ассоциации научно-исследовательских институтов, в которую будут интегрированы и институты, находящиеся на новых территориях. Цель этой ассоциации — именно объединительные проекты и помощь в адаптационном процессе. Институты оказались в новой среде, у нас своя специфика и свои организационные процессы, поэтому им необходима методическая и информационная помощь.

— **Юрий Федорович, вы оканчивали Ростовский институт сельскохозяйственного машиностроения, долго работали в южных регионах. Как вы видите совместную работу РАН с институтами на новых территориях?**

Ю.Ф. Лачуга: Я в основном занимался специальностями инженерного профиля. Научно-производственная база вуза, который я окончил, — это крупное предприятие «Ростсельмаш», которое тогда выпускало зерноуборочную технику для различных культур. Завод «Красный Аксай» выпускал почвообрабатывающую технику. Во времена Советского Союза на сельское хозяйство в различных его областях работало множество предприятий, и, к сожалению, не все они сегодня сохранены. Но завод «Ростсельмаш» продолжает активно работать и наряду с зерноуборочной техникой выпускает тракторы и другие сельскохозяйственные машины.

На встрече, инициированной президентом РАН **Г.Я. Красниковым**, мы увидели самое главное: стремление объединить усилия. Для этого мы должны помочь новым институтам войти в наше нормативно-правовое пространство. Сегодня в четырех новых субъектах Российской Федерации работают больше 30 научно-исследовательских организаций, в каждой — от 100 до 200 сотрудников: это тысячи человек, которые трудятся для получения сельскохозяйственной продукции в южной степной зоне. Они вошли в состав субъектов России, и важно, чтобы тематики наших исследований сочетались. Для этого нужна дорожная карта вхождения научных и образовательных организаций аграрного профиля в российское научно-образовательное пространство. Необходимо ускорить выпуск документов, которые определяют их учредителя. На совещании мы предлагали также установить патронаж над новыми институтами со стороны значимых организаций РФ, близких по исследовательским профилям.

В данный момент это задача не столько Российской академии наук, сколько правительства страны в целом, и ее решение необходимо ускорить. Люди ждут, что мы приедем и встретимся с коллективами, и мы готовы к этому. Надо посмотреть, как говорится, глаза в глаза, узнать, в какой ситуации находятся институты и их сотрудники. А ситуации самые разные, это касается не только научной и производственной работы, но и личной жизни: жилье, энергия и водоснабжение, зарплаты. Проблемы надо решать предметно, а для этого — как можно быстрее определить учредителя. Я думаю, что мы в этом плане и так немного засиделись.

Когда мы занимались интеграцией крымских институтов, президентом РАН был В.Е. Фортов. Тогда мы объехали все научные организации, встречались с обеспокоенными коллективами, и Владимир Евгеньевич всегда находил нужные слова, чтобы успокоить и морально мобилизовать людей. На базе Никитского ботанического сада в Крыму появилось Управление РАН по взаимодействию с научными организациями Крыма и Севастополя, его руководителем был назначен **Ю.В. Плугатарь**. Были сохранены уникальные исследования крымских организаций, связанные с лекарственными и ароматическими растениями, цветоводством, овощными и бахчевыми культурами и многим другим.

В Крыму есть опыт вхождения научных организаций в нормативно-правовую законодательную базу Российской Федерации. Этот опыт необходимо использовать и в отношении институтов в Донецкой и Луганской республиках, Херсонской и Запорожской областях.

— **Вы уже обсуждали конкретные проекты, которыми планируете заниматься совместно с институтами в новых регионах России?**

Я.П. Лобачевский: Говорить о каких-то конкретных проектах и программах пока рано, сначала нужно изучить состояние новых институтов. Их деятельность охватывает довольно широкий спектр проблем сельского хозяйства: технологии возделывания зерновых культур, в том числе риса, орошаемое земледелие, плодоводство, овощеводство, животноводство и т.д. Но мы должны изучить их потенциал и определить пути взаимодействия. Интеграция новых институтов и их коллективов в общее научно-образовательное пространство России — основополагающая задача. Надеемся, что будут разработаны программы их поддержки и развития.

— Южные регионы всегда были продовольственной базой страны. Означает ли это, что со времен СССР там располагались сильнейшие сельскохозяйственные институты?

Я.П. Лобачевский: На мой взгляд, да. И технологически, и с точки зрения направлений научных исследований и разработок находящиеся на юге страны НИИ и вузы обеспечивали мощную научную и кадровую базу для развития сельскохозяйственного производства в южных регионах — Ростовской области, Краснодарском и Ставропольском краях.

Именно в этой зоне были сосредоточены крупные мультидисциплинарные научные организации и вузы по различным направлениям: по зерновым и масличным культурам, кукурузе, рису, плодам и овощам, винограду. В мощных селекционных центрах были выведены основные сорта пшеницы, ячменя, масличных и других культур.

Юг России, как и юг Украины, всегда был житницей, обеспеченной научно-техническими и кадровыми ресурсами, заложенными еще в 1920–1930-е гг. Сельское хозяйство в Советском Союзе было организовано по зональному принципу: все организации, находящиеся в определенной зоне, должны создавать необходимые научно-технологические и организационные условия для возделывания районированных культур. Поэтому в определенных почвенно-климатических зонах готовились нужные для конкретной зоны специалисты и возделывались культуры, которые наиболее эффективно возделывать именно здесь. Там располагались научно-исследовательские институты, занимавшиеся региональными проблемами, зональные машиноиспытательные станции. Очень эффективный подход к организации.

Если мы в России пытались эти системы развивать, то Украина в основном жила за счет потенциала, заложенного в Советском Союзе. Вероятно, сейчас мы находимся на разных уровнях с институтами в новых регионах России. Это надо объективно изучать и оценивать. Вместе с тем необходимо учитывать, что в этих институтах работали квалифицированные ученые, и мы не исключаем, что за последние годы они получили ценные результаты.

— Южные регионы и сегодня остаются приоритетными сельскохозяйственными территориями? Или с выведением сортов посевных культур, например немчиновских, способных давать высокие урожаи в средней полосе, этот вектор смещается к регионам центральной части страны?

Я.П. Лобачевский: Нет, вектор не смещается. Юг был и остается основной житницей России в силу природно-климатических условий, более плодородных почв, развитой научно-технологической и производственной инфраструктуры, системы подготовки кадров.

Ю.Ф. Лачуга: Сегодня можно говорить о том, что житницей становится и средняя полоса России. Ученые центра «Немчиновка» под руководством академика Б.И. Сандухадзе вывели сорта, адаптивные именно к средней полосе, которая раньше никогда не давала продовольственную пшеницу. Расширять зоны возделывания новых культур очень важно.

— Во время поездки в Ростов отделение сельскохозяйственных наук РАН передало в новые регионы России семена для посадки. Они предназначены для жителей?

Я.П. Лобачевский: Да, мы собрали и передали более 40 тыс. пакетов с семенами для жителей новых территорий. Это семена различных овощных культур, в том числе огурцы и помидоры, а также семена арбузов и дынь. Херсонская область — одна из лучших в стране среди зон возделывания бахчевых культур, так же как Астраханская и Волгоградская области.

Ю.Ф. Лачуга: Это плодородные земли, подготовленные и трудолюбивые люди, крупные научные организации, которые готовят специалистов. Во времена Советского Союза Украина всегда пользовалась поддержкой первых лиц государства, выросших там: Н.С. Хрущева, Л.И. Брежнева и многих других. Украина передавала в Общесоюзный фонд значительную долю продовольствия.

— Резюмируя: первоочередные действия для начала совместной работы с институтами в ДНР, ЛНР, Херсонской и Запорожской областях — это оценка их состояния и организационная работа?

Я.П. Лобачевский: В первую очередь должны быть определены учредители научных организаций сельскохозяйственной тематики. Это будет или Министерство сельского хозяйства, или Министерство науки и высшего образования. После этого мы получим возможность взаимодействовать с ними эффективнее.

В любом случае эти институты будут находиться под научно-методическим руководством Российской академии наук и отделения сельскохозяйственных наук РАН.

Ю.Ф. Лачуга: Эти процессы должны пройти как можно быстрее. Это наша позиция. Идет весна, скоро начнутся посевные. Хватает ли там семян? Мы должны знать о проблемах на местах: например, во время поездки мы узнали, что в Институте животноводства степных районов «Аскания-Нова» два с половиной месяца не платят зарплату. Об этом нам рассказал директор института. Президент РАН Г.Я. Красников звонил в Москву, и сегодня вопрос решен, сотрудники получили деньги. Но это спонтанный пример, а таких подводных камней может быть еще очень много. Поэтому необходимо как можно быстрее решать административные вопросы, после чего наука сможет полноценно работать.

Александр Бурмистров

Научная Россия, 08.04.2023

СиббиоНОЦ выходит в «поля»

Перспективные проекты **Сибирского биотехнологического научно-образовательного центра** мирового уровня представили в Искитиме руководителям сельхозпредприятий Новосибирской области. В свою очередь, разработчики инновационных продуктов побывали в одном из хозяйств Искитимского района и на месте услышали пожелания и предложения руководителей хозяйств по востребованным сегодня новым технологиям и инновационным продуктам для агропромышленного комплекса.

Открывая совещание, заместитель Губернатора **Ирина Мануйлова** отметила, что подобные встречи проводились и ранее, поскольку без информации о современных технологиях, их применении в производстве сельхозпредприятиям очень трудно конкурировать на рынке сельскохозяйственной продукции. Вместе с тем, беспрецедентные санкции в отношении России заставляют по-новому взглянуть на возможности взаимодействия науки и товаропроизводителей. «Мы долгие годы использовали пакетные, коробочные решения, которые нам предлагали иностранные партнеры, - напомнила Ирина Мануйлова. - Сейчас нам необходимы собственные технологии, свои семена, свои племенные производители, производственные линии, своя сельскохозяйственная техника. Поэтому как никогда важны связи между наукой и производством. Сибирское отделение Российской академии наук один из лидеров этого направления. Для того, чтобы обеспечить внедрение научных разработок в агропромышленный сектор, в Новосибирской области создан Сибирский биотехнологический научно-образовательный центр мирового уровня (СиббиоНОЦ). Отдельному хозяйству очень трудно найти и привлечь научного партнера. Но когда все задачи мы собираем в единый реестр, в рамках научно-образовательного центра в этой работе участвуют наши инновационные компании, проводятся коммуникационные встречи и «круглые столы», когда в эту работу включены областные министерство сельского хозяйства, министерство промышленности, торговли и развития предпринимательства, министерство науки и инновационной политики, министерство образования, поскольку нужны не только технологии, но и кадры, способные их применять, мы получаем комплексные решения, позволяющие нам решать самые сложные проблемы и

добиваться необходимого результата» О текущей деятельности научно-образовательного центра мирового уровня «Сибирский биотехнологический научно-образовательный центр» и программе его работы участникам встречи доложил заместитель министра науки и инновационной политики Новосибирской области **Евгений Павлов**. Сегодня в состав СиббиоНОЦ входят 7 вузов, 9 научно-исследовательских институтов, 48 организаций бизнеса. Программа деятельности СиббиоНОЦ включает в себя 101 мероприятие, реализуется 82 технологических проектов, из которых большая часть связана с агrobiотехнологиями, повышения эффективности агропромышленного производства. Часть проектов направлена на решение задач здравоохранения - создание новых способы профилактики и лечения онкологических, инфекционных и других заболеваний, медицинское приборостроение. Евгений Павлов особо подчеркнул, что участники СиббиоНОЦ имеют возможность принять участие в конкурсе Правительства Новосибирской области на предоставление субсидии на реализацию инновационного проекта. Ее размер, в рамках программы СиббиоНОЦ, может составлять от 5 до 10 миллионов рублей. Свои проекты на совещании представили руководители инновационных компаний, **Новосибирского государственного аграрного университета, Института химии твердого тела и механохимии СО РАН**. Директора хозяйств отметили направленность новых продуктов и технологий на решение конкретных производственных задач, наметили планы по их апробации непосредственно на сельхозпредприятиях, в полевых условиях. «Искитимский район был не случайно выбран для проведения встречи руководителей хозяйств и инновационных компаний, -- подвел итоги совещания заместитель министра сельского хозяйства Новосибирской области **Андрей Шинделов**. – Район обладает высоким сельскохозяйственным потенциалом, готов к внедрению инноваций. Еще до совещания все его участники смогли познакомиться с новыми проектами, особенностями действующих здесь сельхозпредприятий, оценить возможности и перспективы сотрудничества. Уже на встречи были найдены точки непосредственного применения новых технологий и продуктов, запланировано заложить опытные делянки, где будет демонстрироваться эффективность тех препаратов и технологий, которые предлагают разработчики. Определено перспективное направление по применению в АПК беспилотных летательных аппаратов. Здесь есть много вопросов, но мы надеемся, что Новосибирская область войдет в число участников пилотного проекта с более мягкими условиями их использования для мониторинга и обработки сельскохозяйственных угодий. Еще одно новое направление поддержки – возмещение затрат сельхозтоваропроизводителям на приобретение и внедрение инновационных разработок. Это давно ожидаемое и востребованное решение, которое уже принято Правительством Новосибирской области».

[Министерство науки и инновационной политики Новосибирской области, 19.04.2023](#)

В России нашли универсальный метод проверки безопасности пестицидов

Точный и быстрый метод анализа пригодности коммерческих пестицидов для сельского хозяйства создали ученые **СФУ** вместе с коллегами из **Института биофизики СО РАН**. По их словам, разработка позволяет анализировать токсичность коммерческого препарата в целом, а не только его действующего вещества. Результаты опубликованы в [журнале](#) International Journal of Molecular Sciences.

Пестициды сегодня повсеместно применяются в сельском хозяйстве для увеличения урожайности и борьбы с вредителями. По словам ученых, в последние десятилетия идет активный поиск новых веществ этого типа, которые были бы более безопасны для человека и живой природы.

Однако, как объяснили специалисты, проверка новых составов на токсичность проводится без учета добавочных соединений, дополняющих действующее вещество в коммерческой формуле

того или иного пестицида. Такие добавки способны резко повышать биологическую активность и опасность пестицида для живых организмов, подчеркнули ученые.

Команда исследователей Сибирского федерального университета (СФУ) разработала новый метод оценки токсичности коммерческих пестицидов, позволяющий быстро определять уровень пригодности химикатов для использования в сельском хозяйстве. По словам ученых, разработанная ими методика полностью учитывает влияние добавок на свойства препарата и будет чрезвычайно полезна в работе государственных регулирующих органов.

"Из-за сложности и разнообразия молекулярных процессов в живых организмах различные формулы пестицидов могут влиять на ферментные системы, физиологические процессы или баланс основных биомолекул в организме. Они способны запустить целый каскад эффектов, приводящих к серьезному урону здоровью", – объяснила один из авторов работы, доцент СФУ **Елена Есимбекова**.

Новая методика основана на анализе реакций ферментов на пестициды. Ферменты – важнейшие молекулы в живых организмах, ускоряющие все биохимические реакции и имеющие высокую чувствительность к токсинам.

"Ферменты тонко реагируют на любые изменения в своем окружении, наличие подавляющих факторов сразу нарушает их работу. Большое разнообразие ферментов с различными свойствами и возможность воспроизведения ферментативных реакций в лаборатории делает их отличным материалом для разработки тест-систем в экотоксикологическом анализе", – рассказала Есимбекова.

По словам создателей, предложенная методика отличается комплексностью, так как позволяет в ходе одной процедуры провести всесторонний анализ препарата. Разработанная тест-система может в перспективе применяться для оценки безопасности любых химических составов, применяемых в быту и промышленности, отметили ученые.

Исследование выполнено совместно с коллегами из Института биофизики Красноярского научного центра СО РАН при поддержке гранта РФФИ №20-44-242001 и Красноярского краевого фонда поддержки научной и научно-технической деятельности.

СФУ – участник программы "Приоритет-2030". Стратегический проект СФУ "Гастрономический R&D-парк" в рамках программы реализует стратегию выращивания растений для ресторанного бизнеса и повышения пищевой культуры в регионе.

[РИА Новости, 20.04.2023](#)

Дополнительно по теме:

[Ученые Сибири разработали надежный метод проверки безопасности пестицидов](#) (Российская газета, 20.04.2023)

[В России нашли универсальный метод проверки безопасности пестицидов](#) (Сибирский федеральный университет, 21.04.2023)

• ТЕХНОЛОГИИ (ИНФОРМАЦИОННЫЕ, НАНО, БИО И ДР.)

Президент РАН Геннадий Красников: Развитие искусственного интеллекта надо увязать с законом

Президент Российской академии наук **Геннадий Красников** принял участие в «Деловом завтраке» в редакции «Российской газеты». Говорили о самом остром и злободневном: роль науки в обеспечении технологического суверенитета, организация в стране научной экспертизы - с акцентом на проекты федерального масштаба, взаимодействие РАН с другими центрами российской науки и высшего образования. А началась беседа с вопроса, который был и остается на слуху у многих.

Илон Маск и более тысячи экспертов в области искусственного интеллекта призвали ввести мораторий на обучение мощных нейросетей - из опасений, что неконтролируемый процесс в этой области представляет угрозу для человечества. А сами разработчики ИИ могут стать могильщиками цивилизации. Как откликнулись на это в научном сообществе и что думаете вы сами?

Геннадий Красников: В этой области должна быть очень серьезно прописана законодательная база - так, чтобы обуздать ситуацию. Ведь не секрет, что наиболее активно искусственный интеллект развивается в сфере военного применения. Это первое. А второе - я предпочитаю называть вещи своими именами и говорить о развитии нейронных сетей. Да, есть термины "искусственный интеллект", "глубокий интеллект" - но и это развитие все тех же нейронных сетей.

Нужно очень внимательно смотреть, когда создаются фреймворки (программная платформа, каркас, определяющие структуру программной системы - прим. "РГ"), потому что в них зачастую уже могут содержаться коды ошибок. Или - недеklarированные возможности, что тоже создает определенную опасность.

Мы не первый год говорим о развитии нейронных сетей, теперь вот - про искусственный интеллект. Но основные события начинают разворачиваться только сейчас. За последние 35 лет производительность компьютеров увеличилась в миллиард раз. Каждые десять-двенадцать лет - примерно в тысячу раз. А что такое "в миллиард раз"? Если раньше задача решалась десять лет, то сейчас она занимает 0,3 секунды. В ближайшие десять лет производительность увеличится еще в тысячу раз.

При этом меняется сама архитектура вычислений, создается новый вид памяти. Потому что сегодня у любого процессора сорок процентов занимает память - по площади, по энергетике. Мы ожидаем, что в ближайшие десять лет мультипликативные эффекты возрастут примерно в сто тысяч раз. И это даст новый скачок в развитии нейронных сетей. Уже есть понимание, как сама наша жизнь будет меняться. Поэтому сейчас, перед взрывным развитием, которое вот-вот начнется, важно всем остановиться и еще раз просмотреть законодательную базу...

Александр Емельяненко

[Российская газета](#), 04.04.2023

Дополнительно по теме:

Медведев Ю. [Чем опасен для человечества искусственный интеллект](#) (Российская газета, 04.04.2023)

НГУ получил патент на алгоритм обработки сейсмоданных для нефтяных компаний

Новосибирский государственный университет (НГУ) получил патент с национальной нефтяной компанией Саудовской Аравии Saudi Aramco на алгоритм обработки сейсмических данных. Разработанный метод позволит более быстро и точно интерпретировать данные для прогноза залежей полезных ископаемых, сообщила ТАСС ассистент кафедры прикладной математики механико-математического факультета, старший преподаватель СУНЦ НГУ **Анастасия Галактионова**.

"Мы как математики предлагаем способ обработки данных, который может улучшить качество обработки данных и ускорить этот процесс. Патент получен совместно с компанией Saudi Arabian Oil Group (Saudi Aramco)", - сказала Галактионова.

Разработка алгоритма велась совместно с Aramco Overseas Company - дочерней компанией Saudi Aramco, занимающейся созданием программного обеспечения для нефтяной компании.

По словам Галактионовой, обработка данных сейсморазведки ведется методом нелинейно-лучевой сейсмотомографии - специализированная система наблюдения регистрирует колебания земли после серии взрывов, разным породам и условиям среды соответствуют определенные скорости прохождения волн. На основе этих данных геофизики определяют строение земли на определенном участке, делают выводы о наличии там полезных ископаемых. Для улучшения качества обрабатываемых данных может применяться томография, в ходе которой строится модель среды. При построении модели ученые в зависимости от скорости прохождения волн подбирают наиболее подходящие условия среды, этот процесс проходит в несколько итераций. Разработанный алгоритм позволит ограничиться одной итерацией. "Есть разные подходы, оригинальность нашего в том, какую мы задаем начальную модель, и в том, как мы параметризуем среду, которую должны получить", - сказала Галактионова.

Она добавила, что алгоритм был опробован в Aramco Overseas Company и хорошо показал себя в сравнении с применяемыми на сегодняшний день методами.

[ТАСС](#), 06.04.2023

Ученый НГТУ НЭТИ создал регуляторы переменного напряжения для промышленности. Они помогут избежать аварий

Заместитель заведующего кафедрой электроники и электротехники **Новосибирского государственного технического университета НЭТИ** кандидат технических наук **Алексей Удовиченко** создал механизм для устранения несимметрии напряжения. Разработка снизит риск аварий на производстве.

«Когда в сети происходит перепад напряжения — повышение или просадка, — необходимо решить эту проблему. У существующих аналогов есть определенные ограничения, в моей разработке коэффициент повышения напряжения значительно больше. Мы, например, можем при сильной просадке быстро повысить напряжение до номинального значения. В то же время при перенапряжении — оперативно понизить. На сегодня мы стабилизируем только амплитуды напряжений, но также наши регуляторы позволяют компенсировать фазовый сдвиг тока. Вообще проблема несимметрии в трехфазной сети существует довольно давно. Сеть должна быть всегда стабильной для трехфазной нагрузки. В качестве примера трехфазной нагрузки в промышленности может служить станок, двигатель переменного напряжения. Им нужна стабильная трехфазная сеть, и мы должны делать ее симметричной, чтобы не было перенапряжений и просадок, потому что, когда происходит провал на одной из фаз, на других фазах может произойти превышение напряжения. Следовательно, из-за перенапряжения увеличивается риск аварийной ситуации», — рассказал разработчик проекта Алексей Удовиченко.

По его словам, есть существующие компенсаторы несимметрии — активные фильтры, которые выполняются на базе инверторов напряжения. Однако инверторы дороже. В свою очередь, в созданном регуляторе используется значительно меньше полупроводниковых ключей, а также проще алгоритм управления.

«Все мы знаем, что такое бесперебойник для компьютера, моя разработка будет действовать по схожему принципу. Компенсатор несимметрии включается в сеть, далее к нему подключается любое нужное устройство, допустим, на тепловой электростанции. Располагаться компенсатор может на стенах, рядом с электрическим щитком. Само устройство будет небольшое, примерно как системный блок компьютера, это компенсатор на 20 кВт мощности», — дополнил Алексей Удовиченко.

Благодаря финансовой поддержке Российского научного фонда и правительства Новосибирской области ученый НГТУ НЭТИ получил возможность продемонстрировать и уже применить на практике разработанное устройство.

[Новосибирский государственный технический университет, 11.04.2023](#)

Дополнительно по теме:

[Ученый из НГТУ НЭТИ создал регуляторы переменного напряжения для промышленности](#)
(Научная Россия, 11.04.2023)

[Ученый из НГТУ НЭТИ создал регуляторы переменного напряжения для промышленности](#)
(Российский научный фонд, 11.04.2023)

В Новосибирске разработали беспилотник для наблюдения с вертикальным взлетом

Наблюдательный беспилотник с вертикальным взлетом и посадкой, а также функцией зависания над объектом наблюдения разработали инженеры Центра компетенций беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) **Новосибирского государственного технического университета (НГТУ НЭТИ)**. Опытный образец будет представлен летом, сообщили ТАСС в пресс-службе вуза.

"Инженеры Центра компетенций беспилотных летательных аппаратов НГТУ НЭТИ разработали новый беспилотник наблюдательного типа <...>. Разработка ведется в рамках реализации федеральной программы "Приоритет-2030", - рассказали в пресс-службе.

По словам руководителя Центра компетенций БПЛА, завкафедрой электропривода и автоматизации промышленных установок НГТУ НЭТИ **Дениса Котина**, разработанный беспилотник - комбинация между созданным ранее в центре монокрылом и мультикоптерным беспилотником. Такая конструкция позволяет осуществлять функцию вертикального взлета без необходимости иметь катапульту или стартовую разгонную площадку. Применение подобного беспилотника перспективно, например, для сельскохозяйственной отрасли.

"Кроме вертикального взлета, есть вертикальная посадка, теперь не обязательно садиться на парашюте. Самая главная функция, которую мы получили, - эффект зависания беспилотника над объектом наблюдения. Дополнительные электродвигатели, которые осуществляют функцию вертикального взлета и посадки, задействованы кратковременно, соответственно, на разряд аккумуляторной батареи это влияет незначительно", - рассказал Котин. В сентябре текущего года инженеры завершат создание отечественных электродвигателей для этих БПЛА и заменят ими зарубежные аналоги. Так, беспилотник будет полностью изготовлен на отечественной компонентной базе.

Ранее в пресс-службе вуза сообщали, что ученые НГТУ НЭТИ разработали беспилотный летательный аппарат типа "крыло" для наблюдательных и разведывательных целей и электродвигатель для него, не уступающий по характеристикам китайским аналогам.

Новый беспилотник - модификация наблюдательного БПЛА типа "крыло". "У монокрыла без функции вертикального взлета и у монокрыла с этой функцией отличается область применения. Сейчас нам видится перспектива на работу с агрохозяйствами. Но при этом к нам часто обращаются из всевозможных отраслей, потому что тема БПЛА сейчас очень актуальна во многих сферах деятельности. Кроме того, мы готовы сотрудничать и с Министерством обороны РФ", - сообщил руководитель разработки Денис Котин. Он уточнил, что к осени центр будет заниматься продвижением на рынок монокрыла. Опытный образец летом планируется представить на сельскохозяйственной выставке.

[ТАСС](#), 28.04.2023

Дополнительно по теме:

[Наблюдательный беспилотник с вертикальным взлётом создали инженеры РФ](#) (Поиск, 01.05.2023)

Дополнительно о работе ученых и специалистов НГТУ-НЭТИ:

[Новосибирские инженеры создали первый в мире полностью алюминиевый авиадвигатель](#) (ЧС Инфо (4s-info.ru), 02.05.2023)

В Томске создали прототип системы для повышения качества операций на сердце

Прототип системы, которая помогает отслеживать электрод на рентгенографическом изображении во время малоинвазивной операции на сердце, создали в **Томском государственном университете систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)**. Система облегчает работу хирурга, тем самым повышая качество операций, сообщила пресс-служба вуза.

Отмечается, что для малоинвазивных операций при лечении кардиологических заболеваний используется электрод и катетер, который вводится через надрез сосудов. С помощью рентгенографического изображения хирург наблюдает за движением электрода внутри человека, но это очень неудобно. Врачу приходится отвлекаться от пациента, чтобы всматриваться в снимок.

"Ученые ТУСУРа совместно с промышленным партнером - лабораторией медицинской электроники "Биоток" - в рамках импортозамещения разработали отечественный прототип решения по позиционированию электродов при проведении малоинвазивных операций на сердце. <...> В настоящий момент уже готов прототип системы, который позволяет определять положение электрода на рентгенограмме", - говорится в сообщении.

Нужный участок изображения подсвечивается, что помогает снизить нагрузку на хирурга и, соответственно, повысить качество операций, добавили в вузе. Как пояснили ТАСС в пресс-службе, в России аналогов разработке нет, а зарубежные на данный момент недоступны.

Кроме того, ученые смогли восстановить "третью координату". Раньше врачи ориентировались по плоскому снимку, теперь они смогут следить за движением электрода в трехмерном формате. "Эксперименты на моделях, продемонстрировали высокую точность позиционирования и показали, что система применима для практического использования при проведении операций: точность даже выше, чем та, которая требуется. В дальнейших планах коллектива ученых - интегрировать прототип, прошедший апробацию на снимках, получаемых в процессе операции, с разрабатываемым промпартнером оборудованием", - подчеркнули в вузе.

Проект поддержан программой "Приоритет-2030".

[ТАСС](#), 04.04.2023

Для упрощения создания гибкой электроники разработан новый способ модификации 2D-материалов

Ученые Исследовательской школы химических и биомедицинских технологий впервые выяснили, что на локальные свойства двумерных материалов влияет взаимная ориентация слоев, особенности их структуры и деформация. Они использовали этот эффект для осаждения наночастиц серебра при помощи лазера в строго заданной области, что дает возможность управлять химическими свойствами материалов. В перспективе предложенные способы модификации 2D-материалов позволят сделать технологию изготовления оптогибких электронных устройств более быстрой и эффективной. Исследование проводилось при поддержке гранта Российского фонда фундаментальных исследований. Результаты работы ученых ранее были опубликованы в высокорейтинговых журналах *Carbon* (Q1; IF:9,594), *Appl Surf Science* (Q1; IF:7,392), *ACS Omega* (Q1; IF:2,584) и других.

Двумерные материалы — это кристаллические пластинки, которые состоят из отдельных слоев толщиной от одного до десятка атомов. Благодаря упорядоченной структуре и малой толщине они хорошо подходят для создания быстродействующей электроники и, в частности, гибких электронных устройств. Особенность 2D-материалов заключается в том, что у них можно «отщипнуть» один слой, и они будут иметь свойства, отличные от объемного «исходника». Это также делает их перспективными для применения в гибкой электронике.

Ученые научной группы TERS-Team Исследовательской школы химических и биомедицинских технологий нашли эффективный способ модифицировать двумерные материалы. В качестве образцов они использовали графен, селенид галлия и сульфид индия цинка. Для исследования политехники наносили двумерные материалы на подложку из высокоориентированного пиролитического графита так же, как это делали нобелевские лауреаты Новоселов и Гейм — с помощью скотча. После чего ученые исследовали свойства этих материалов в неизменной форме, а также проводили лазерную абляцию образцов, то есть удаляли при помощи лазера слой вещества. На образовавшиеся структуры наносили наночастицы серебра. В результате был обнаружен целый ряд эффектов.

Исследуя поверхность графита до переноса на нее вещества, ученые обнаружили, что электронные свойства поверхности, а вместе с тем и абсорбция молекул из воздуха на поверхность графита, отличается для разных областей. Это объясняется разной взаимной ориентацией слоев графена у поверхности графита.

«Интересно, что при осаждении 2D-материалов на графит сильное взаимодействие между ними вызывает деформацию двумерного материала даже на неровностях толщиной в один атом. Деформация приводит к локальным изменениям реакционной способности. За счет возникновения локальных деформационных дефектов можно избирательно осаждать наночастицы серебра точно на напряженную область, что позволяет менять химические свойства материалов», — комментирует руководитель проекта, профессор Исследовательской школы химических и биомедицинских технологий **Рауль Родригес**.

Лазерная обработка и функционализация наночастицами серебра позволяют управлять свойствами двумерных материалов в строго определенных областях. Это расширяет перспективы для их применения в гибкой электронике.

«Существует большое количество двумерных материалов с разными свойствами. Это позволяет собирать из них разные устройства, как из конструктора. В зависимости от химического состава они могут быть проводниками, полупроводниками, диэлектриками. Обычно для сборки того же транзистора или фотодетектора нужны области с тремя или четырьмя наборами оптоэлектронных свойств. Благодаря модификации можно изменить свойства материалов в конкретной области. То есть технология изготовления устройств может стать проще, быстрее, эффективнее», — отмечает Рауль Родригес.

Участники проекта исследовали, какие именно химические трансформации происходят на краях 2D-материалов в результате лазерной обработки, и разработали способ осаждения плазмонных частиц точно на края таких наноматериалов с помощью фотовосстановления из раствора нитрата серебра. Плазмонные частицы серебра обладают уникальными оптическими свойствами — они могут усиливать оптические поля. Там, где находятся эти частицы, свет фокусируется и усиливается. За счет этого такие частицы увеличивают интенсивность оптических сигналов, а в комбинации с двумерными материалами выступают в качестве более эффективных фотокатализаторов, чем изолированные наночастицы. Эти свойства актуальны для оптоэлектроники, катализа, создания фотодетекторов.

Пресс-служба Томского политехнического университета

[Поиск](#), 26.04.2023

Дополнительно по теме:

[В Томском политехе научная группа TERS-Team исследовала новые способы локального управления свойствами 2D-материалов для электроники и катализа](#) (Служба новостей ТПУ, 26.04.2023)

Дополнительно о работе ученых ТПУ:

[Физики Томского политеха создали программу для исследования спектров сложных молекул](#) – результаты работы ученых [опубликованы](#) в журнале Physical Chemistry Chemical Physics (Naked Science, 26.04.2023)

[Физики Томского политеха создали программу для исследования спектров сложных молекул](#) (Поиск, 26.04.2023)

[Физики Томского политеха создали программу для исследования спектров сложных молекул](#) (Служба новостей ТПУ, 27.04.2023)

• ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ. ЭНЕРГЕТИКА

Академик-секретарь РАН Николай Бортников: Глубокая переработка руд все еще проблематична

Очередное заседание Президиума РАН было посвящено развитию минерально-сырьевой базы России. Было заслушано несколько докладов ведущих ученых Российской академии наук. С ключевым докладом выступил Академик-секретарь Отделения РАН наук о Земле академик РАН Николай Бортников и обрисовал основные проблемы и возможные пути их решения.

Накануне "Интерфакс" [публиковал интервью](#) нашего специального корреспондента Вячеслава Терехова с Николаем Бортниковым по этой проблеме.

После заседания Президиума Николай Бортников ответил на вопросы Вячеслава Терехова о ходе и результатах заседания Президиума РАН.

Парадигму будем менять или сложно?

Корр.: В предыдущем интервью вы отметили, что для решения проблемы развития минерально-сырьевой базы на современном уровне одной из главных проблем является необходимость изменения парадигмы в развитии минерально-сырьевой базы. Надо переходить от описания модели месторождения к концепции генетических моделей рудообразующих систем. На Президиуме этот вопрос поднимался?

Бортников: Да. В докладе мною было отмечено, что необходимо понимать, располагает ли наша страна достаточными ресурсами металлов и можем ли мы их нарастить, если это потребуется. Ответ на этот вопрос содержится в докладе академика Николая Горячева, где он достаточно подробно рассказал о концепции металлогенических исследований на нашей территории с целью прогноза как известных месторождений, так и нетрадиционных. Он определяет три типа моделей. Глобальная геологическая модель – это структура планетарного масштаба. В этом случае определяются перспективы крупной металлогенической провинции. Например – Тихоокеанский складчатый пояс, часто называемое "Тихоокеанское огненное кольцо". Оно тянется от Канады до Южной Америки, а с нашей стороны - от Чукотки и южнее. Этот пояс содержит в себе множество месторождений различных металлов. Но получается так, что ряд месторождений металлов, очень важных для современной промышленности, например, медно-порфировых месторождений: медь, золото, молибден, рений и целый ряд других, там открыты, а в той части, что простирается в нашей стране, они не были обнаружены. И только в последние годы наши ученые выявили два таких месторождения. Учитывая сходство и аналогию геологического строения, возможно открытие и ряда других месторождений в этом поясе.

Правда, такой прогноз уже был сделан в 30-е годы академиком Сергеем Смирновым. Исходя именно из подобия нашей части Тихоокеанского кольца Южно-Американскому Тихоокеанскому сектору, он предсказал существование оловорудных месторождений, которые затем в течение советского периода были разработаны и успешно эксплуатировались.

Второй уровень – региональный прогноз, который определяет перспективы крупных рудных районов. Это очень важный шаг, поскольку необходимо спрогнозировать конкретные типы месторождений и вести целенаправленно их поиски. Например, такими регионами являются структуры на Северо-Востоке страны. Наши институты сделали такой прогноз, например, в Верхоянском складчатом поясе.

Третий тип - это локальные модели. Это уже прогноз на конкретных, часто уже разрабатываемых месторождений. Необходимо оценить перспективы глубоких горизонтов, то есть оценить, на какую глубину простираются руды. Важно также выяснить, могут ли быть выявлены новые рудные тела на флангах этого месторождения или вблизи него. Для решения этих вопросов, прежде всего, нужно знать какие геологические и физико-химические факторы обусловили образование месторождений.

Таким образом, чтобы найти месторождения необходимого нам металла, надо в первую очередь учитывать происхождение самого месторождения. В этом и есть изменение парадигмы прогноза провинций и месторождений. Такие подходы в нашей стране успешно развиваются.

Но это только одна проблема, которая рассматривалась на президиуме.

Давно известно, но пока все еще а не эффективно!

Корр.: Остановимся еще на одном вопрос, о котором шла речь в интервью накануне заседания Президиума РАН. Вы отмечали, что наша страна достаточно обеспечена минеральными ресурсами. Так в чем проблема ?

Бортников: Я об этом говорил и в своем докладе на Президиуме: позволяют ли горно-технические условия и существующие технологии добывать и извлекать высокотехнологичные металлы из руд; могут ли извлекаться металлы по ценам, доступным для потребителей; возможно ли добывать руды без ущерба или с минимальным риском для окружающей среды и населения? Практически по 17 металлам наша страна входит в десятку, и не просто в десятку, а часто в пятерку, а по ресурсам многих металлов страна занимает второе и третье место в мире. Однако многие из этих месторождений содержат руды низкого качества, особенно по сравнению с зарубежными аналогами, часто месторождения располагаются в удаленных районах со слабо развитой инфраструктурой. Есть проблемы при разработке уже известных месторождений. Они связаны с усложнением и удорожанием добычи руд, проблемами обогащения руд и извлечения из них металлов. Нередко руда добывается, поднимаем ее из шахты или из вывозим ее карьера, но затем металл из нее не извлекается, остается концентрате, который хорошо продается на рынке или складывается в хвостохранилищах.

Корр.: Это мало кому известный факт???

Бортников: Почему? Это хорошо известно. Многие годы о нем сообщается в государственном докладе, который посвящен состоянию и использованию минерально-сырьевой базы страны.

В качестве примера приводятся нефелин-апатитовые руды на Хибинах. Добыча руды – примерно 120 тысяч тонн в год (для сведения - Китай добывает примерно 170 тысяч тонн). Но из добытой редкоземельной руды металлы не извлекается, а складывается в хвостохранилище. Возьмем, например, Ловозерское месторождение: там добываются редкоземельные металлы в виде минерала лопарита, а затем извлекается как коллективный концентрат. Проблема в том, что у нас, к сожалению, на сегодняшний день в стране нет возможности для разделения редкоземельных металлов. В эту группу входит 17 металлов. Вот их и надо выделить из коллективного концентрата. Но разделение происходит только на комбинате, который был построен в советское время, а сейчас он расположен в Эстонии. Вот такая сложилась ситуация. Эта проблема была рассмотрена в представленных докладах. В них было показано, что в лабораториях были разработаны уникальные передовые технологии, решающие эти вопросы, дальнейшее решении проблем обогащения и переработки с получением требуемого количества и качества редких металлов продуктов требует проведения опытно-конструкторских работ, создания модельных и опытно промышленных установок.

И в поручении президента, и мы в своем постановлении отметили, что минерально-сырьевая база используется неэффективно. Я говорил уже в прошлом интервью, что комплексные руды содержат несколько металлов. Поясню еще раз. Возьмем свинцово-цинковую руду: конечно, главные металлы в ней – свинец и цинк. Но минералы, из которых они добываются, содержат еще и другие металлы: галенит, сульфид свинца может содержать висмут, серебро, сурьму. Они не всегда извлекаются. Сфалерит - сульфид цинка - содержит индий, кадмий, германий, галлий. Цинк извлекается, а эти металлы далеко не всегда. А они важны для высокотехнологичных производств. Индий, например, используется для производства жидкокристаллических телевизоров.

Для производства необходимых чипов и компьютеров металл есть?

Корр.: Остановлюсь на одном больном вопросе. Современное развитие техники требует производства чипов. Они у нас есть, но не всех необходимых видов. Вероятно, они не

производятся из-за нехватки нужных металлов. В прошлом интервью вы говорили, что для производства современных компьютеров необходимо 60 металлов. Они у нас есть?

Бортников: Для производства чипов действительно необходим прежде всего кремний, но для полупроводников требуются германий и арсенид галлия. Но для производства компьютеров, смартфонов и других средств коммуникации необходимы индий и олово (дисплей), для жесткого диска нужен неодим, аккумуляторы содержат литий, кобальт, марганец. Металлы нужны и в других областях, например, редкоземельные металлы используются для производства постоянных магнитов, широко применяемых в автомобильной промышленности в электромобилях. Конечно, в наших месторождениях содержатся эти металлы. К сожалению, они не всегда полно извлекаются из комплексных руд. Но все они, как правило, содержатся в виде примесей в минералах, содержащих главные металлы, и для их добычи требуются определенные технологии.

Именно этой проблеме - технологиям извлечения металлов из комплексных руд и был посвящен целый ряд докладов на заседании Президиума РАН.

Литий – металл будущего

Корр.: Вы назвали электромобильную промышленность. Но для производства аккумуляторов нужен литий. Он у нас есть?

Бортников: Да, сейчас большое внимание уделяется литию. Считается, что литий – металл будущего. Это литий-ионные батареи, это аккумуляторы для автомобильной промышленности, и вообще он очень важен в промышленности.

Европейцы посчитали, что потребности в нпм к 2050 году увеличится примерно на 2,1 тыс процентов. Это колоссальный рост! И в Европе, и в США уверены, что электромобили займут значимое место в автомобильной промышленности. И они просчитывают сейчас, сколько понадобится им лития, других металлов, в частности, неодима, празеодима, диспрозия

Но помимо автомобильной промышленности есть и другие высокотехнологичные отрасли. Это кораблестроение, самолетостроение, и электронная промышленность, и медицина. И венец, конечно, - оборонная промышленность. Все эти отрасли потребляют редкие и рассеянные металлы, которые, как правило, не основные в рудах месторождений, о чем было упомянуто выше, а попутные или побочные, которые извлекаются на стадиях высокого передела. Это и цирконий, гафний, литий, рений, редкоземельные металлы (особенно неодим, празеодим, диспрозий), висмут, кадмий, галлий, индий, германий. Но вернемся к литию.

Большую часть лития производит Китай, хотя основные месторождения этого металла расположены в Австралии, Чили, Аргентине, Боливии. Китайские компании добывают литий в Австралии и в Чили. Это строго вертикально интегрированные компании: от добычи, извлечения и до производства изделий. Рынок занят. Причем, контролируются эти компании государствами. Поэтому экономист академик Валерий Крюков в своем докладе и предлагал, что государство должно участвовать во всех этих процессах, оно должно контролировать весь "жизненный" цикл металлов: от добычи до их использования, и в конце концов до "рециклинга" - повторного использования. Оно должно делать заказы. Но... пока концентраты пользуются спросом и за их продажу получают компании прибыль.

Но вместе с тем надо учитывать, что полным ходом идет разработка батарей не на основе лития. Например, натриевые. Пока до их производства еще далеко, но технологии развиваются. Поэтому при прогнозировании потребления и спроса металлов необходимо учитывать и появление новых материалов, замену в них одних металлов на другие. Это все требует специальных подходов.

Руды, залегающие на небольших глубинах, исчерпываются: надо уходить вглубь! А это создает новые проблемы, связанные с удорожанием добычи, условиями труда, безопасностью горных работ, созданием новых машин. Эти вопросы обсудил в своем докладе академик Валерий Захаров.

Надо уходить вглубь, но это дорого!

Корр.: Значит надо мониторить связь потребностей и возможностей?

Бортников: Такой мониторинг минерально-сырьевой базы проводится во всех странах, выясняя как соотносятся потребности, спрос и насколько человечество обеспечено металлом. Это необходимо, потому что металлы исчерпываются, их добыча удорожается. Было время, когда говорили о том, что они вообще будут исчерпаны в ближайшем будущем. Введен даже такой термин – "пик". Считается, что этот "пик" пройдет в 50-е годы нашего столетия, а потом пойдет на спад. Но не все с этим соглашаются. Потому что все месторождения, которые так или иначе открыты, большей частью выходили на поверхность или залежали на небольших глубинах, а их присутствие устанавливалось по геофизическим или геохимическим аномалиям, часто обнаруживаемым на поверхности Земли. Но руды образуются и на больших глубинах, нередко от 5 до 10 км, и некоторые месторождения не выходят на поверхность, мы их еще не открыли. Но если они нам понадобятся, мы вынуждены будем их открывать, будем платить большую цену за добычу металлов, поскольку мы без них уже свою цивилизацию не представляем.

Многие из месторождений открыты тридцать, пятьдесят лет назад. Они были разведаны, для них были созданы технологии, передовые для того периода времени. Сейчас это все устарело. Необходимо провести переоценку этих месторождений и создать новые технологии, чтобы извлекать эти металлы.

Корр.: Вы отметили, что руды залегают не только на поверхности земли. Значит глубинные залежи после их обнаружения надо разрабатывать. Техника есть?

Бортников: Это тоже проблема, проблема добычи руд. Сейчас многие шахты работают на глубине более километра, некоторые - до двух километров. В шахтах повышается температура: она доходит до 30-35 градусов. Для этого необходимо и специальное оборудование, и условия труда.

Поэтому в докладе академика Валерия Захарова делается предложение развивать робототехнику. То есть надо заменять человека в таких условиях. Это практические рекомендации. Потом надо иметь в виду, что когда огромное количество горных выработок, то там создается сложная геодинамическая обстановка, типа вынужденного землетрясения. Это происходит в областях, где добывается нефть, руды, так как создаются подземные открытые пространства. Там возникает определенное напряжение, которое приводит к землетрясениям. То есть это тоже очень опасно. Добыча полезных ископаемых становится опасной, хотя она и была такой.

Как видите, более глубокая переработка руд проблематична, так как увеличивает стоимость производства. Это повышает риски, делает инвестиции в горнодобывающую промышленность непривлекательными. Однако эти проблемы будут преодолены, если в стране возрастет спрос на металлы. Поскольку нет спроса, значит нет и предложений. Будет спрос, как только заработает промышленность, использующая высокотехнологичные металлы.

И все-таки Госплан нужен?

Корр: Я вижу, что придется вводить Госплан. Запланировали произвести что-то и для этого создается цепочка производственная. Фирмы сами удорожать свое производство не захотят. Так?

Бортников: Конечно этот вопрос есть. Мне трудно на него ответить. Я вижу, что нужен орган, который бы определял потребности в металлах на долгосрочный период с учетом научно-технологического развития общества. И мы будем проводить совместные исследования с министерством природных ресурсов, с другими министерствами. Это тоже отмечено в правительственных документах.

Корр.: Тогда нужно расширенное постановление правительства?

Бортников: Распоряжение правительства о создании такой цепочки есть. Но на всех совещаниях по этому вопросу и в данном случае на заседании Президиума поднимается главный вопрос: о спросе! Что и сколько нужно? Это ведь вопрос вопросов. Повторюсь – для создания компьютера,

нужно, предположим 60 металлов. Мы все 60 металлов будем добывать у нас в стране? Или мы скажем: вот это нам невыгодно добывать, а это будем. Но это уже не проблема геологов.

Корр.: Я правильно понял, что есть распоряжение правительства о создании такой цепочки – от добычи до производства. А дальше...?

Бортников: Цепочку распорядился создать в своем поручении президент страны. Об этом говорили и на заседании Президиума РАН. Все понимают, что это необходимо. Но пока трудно перестроиться. Та система использования минерально-сырьевой базы годами создавалась, а теперь мы должны перестроиться. Должны, но на это нужно время. А оно не ждет.

Что делать промышленности ясно, а наука?

Корр.: Я понимаю, что переделать людям себя, только получив возможность зарабатывать, трудно. Но давайте: кесарю-кесарево, Богу – божье, или по другому: что нужно правительству и экономике мы уже поняли, а что должна сделать наука? Что конкретно ждем от Академии?

И еще. Вы упомянули в интервью некоторых докладчиков. Но на заседании Президиума выступали многие известные специалисты. Я понимаю, что нельзя в одном материале рассказать обо всех проблемах, но можно ли назвать, кто и какие еще проблемы поднимали выступавшие?

Бортников: В постановлении отмечается о необходимости создавать технологии поиска месторождений и их разработки, о создании технологии извлечения металлов. Эти вопросы рассматривались в выступлениях член-корреспондента РАН Татьяны Александровой и академика Валентина Чантурия, академика Аслана Цивадзе, академика Леопольда Леонтьева. Они рассказали о прогрессивных технологиях обогащения и извлечения редких и редкоземельных металлов, титана, марганца. Мною же подчеркивается следующее. Для того, чтобы извлекать металлы из руды, надо знать, в каких минералах эти металлы концентрируются. Это уже задач технологической минералогии.

Корр.: А у нас минералогия изучается?

Бортников: Изучается, но проблема заключается в том, что в стране существует нехватка оборудования для этих целей. Более того у нас отечественного оборудования нет. А сейчас поставки такого рода оборудования затруднены, многое из этого оборудования двойного назначения. Как видите, проблем очень много, их надо решать!

Восстановить утерянное!

Корр.: Как в том анекдоте: съесть-то он съест, но кто же ему даст: пищи нет!

А конкретно: что даст это обсуждение на практике? Это приведет к какому-то постановлению правительства?

Бортников: Я думаю, что да. Тут надо отдать должное президенту РАН академику Г. Я. Красникову. Он концентрирует наши усилия на связи с министерствами, промышленностью, технологическим блоком в правительстве. Думаю, что это скажется, что произойдет смычка фундаментальной и прикладной науки и производства. Это было утеряно в результате реформ, которые у нас проводились. Но это тоже не быстрый путь.

Корр.: Важно наметить, начать и идти по этому пути.

Бортников: Я полагаю, что этот путь мы пройдем.

Интерфакс, 21.04.2023

Дополнительно по теме:

Академик-секретарь РАН Николай Бортников: Глубокая переработка руд все еще проблематична – «Интерфакс», Вячеслав Терехов (Научная Россия, 21.04.2023)

Не такие уж редкие земли

У России есть гигантские возможности для развития добычи и производства редкоземельных металлов и алмазов, которое во многом сдерживается их пока относительно небольшим потреблением, причем не только в России, но и во всем мире. Но если сбудутся предсказания о кратном увеличении их потребления в ближайшие десять-пятнадцать лет, то России есть чем ответить на этот вызов. Проблема в геологической разведке, которая за последние десятилетия сильно деградировала, и ее надо восстанавливать, чтобы не упустить открывающиеся перспективы. Об этом нам рассказал **научный руководитель Института геологии и минералогии имени В. С. Соболева Сибирского отделения РАН академик РАН Николай Похиленко**, который провел почти 40 сезонов в геологических экспедициях на арктических территориях Сибири. В сфере научных интересов Николая Петровича — фундаментальные процессы минералообразования в верхней мантии Земли, процессы генерации расплавов, таких как кимберлит, на больших глубинах, происхождение и процессы образования природных алмазов, минералогия, петрология верхней мантии.

— Еще в 2013 году вы рассказывали мне об удивительном Томторском месторождении редкоземельных металлов, освоение которого вы назвали важнейшей государственной задачей.

— Это месторождение уникально. Во-первых, по качеству руды. Богатая руда. И представляете, в ней окислов редкоземельных металлов содержится 125 килограммов на тонну. А обычно это 20–30 килограммов. То есть в разы больше. Во-вторых, много металлов, которые относятся к разряду особо дефицитных и высоколиквидных. Например, неодим. А это сверхмощные постоянные магниты на основе сплава неодима для двигателей в электромобилях, генераторов ветряков, маленьких электростанций, небольших гидроэлектростанций. Этот металл имеет широкое применение в современных высоких технологиях. А там содержание окиси неодима почти 22 килограмма на тонну. Это очень много.

— А литий, о котором все говорят?

— Лития там нет. Литий — это другие руды, это в других местах. Добывать литий можно на юге Сибири, там лучше всего. Например, в Иркутской области — там есть нефтяная компания, и у них межпластовые рассолы с хорошей концентрацией хлорида лития, и еще там достаточно много брома, в десятки раз больше, чем лития. Технология получения лития из этих рассолов была разработана еще в конце 80-х — начале 90-х годов прошлого века в Институте химии твердого тела и механохимии у нас в Академгородке. Возглавляла разработку Наталья Павловна Коцупало. В 90-х ее группа поехала в Китай и помогла китайским коллегам построить там два комбината для получения карбоната лития. Они сейчас получают примерно 15–17 тысяч тонн этого материала, который используется для создания очень широкой линейки литиевых аккумуляторов.

А Томторское месторождение — это Уджинское поднятие, Крайний Север. Очень богатые руды. Чтобы покрыть все наши потребности и обеспечить еще и экспортные возможности, достаточно перерабатывать на первых этапах 50–60 тысяч тонн в год.

Фактически эти руды — это уже концентрат, полученный природным путем. Эта территория где-то 370–380 миллионов лет назад была практически на экваторе, а потом переехала на север. Томторский массив очень большой. Его площадь примерно 240 квадратных километров. Изучена примерно одна шестая часть. Центральная часть называется участок Буранный. И еще есть участки Северный и Южный, все вместе около 40 квадратных километров.

— А что еще там есть, кроме неодима?

— Там много чего. К примеру, содержания в тонне руды в окислах таких дефицитных металлов составляют: празеодима — 5,6 килограмма, самария — 2,5 килограмма, гадолиния — 2,5, диспрозия — 1,5, иттрия — 7,5, ванадия — 12, лантана — 26, церия — 63, а ниобия — аж 67 килограммов! Мы покупаем сейчас феррониобий в Бразилии. А у нас уже есть свои технологии, разработанные для переработки томторских руд нашими коллегами в Красноярске в Институте

химии и химических технологий Сибирского отделения РАН группой под руководством Владимира Ивановича Кузьмина, очень опытного технолога и одного из лучших специалистов по переработке таких сложных руд.

Феррониобий — это препарат для сталелитейной промышленности, который используется для изготовления низколегированных сталей для многих целей, например для скоростного транспорта. Рельсы становятся более прочными, не корродируют и дольше служат. А еще он используется в авиации, в автомобилестроении, при строительстве высотных зданий.

Далее, из металлов, которые на слуху, это средние и тяжелые лантаноиды, наиболее дефицитные, наиболее востребованные. Они используются для получения целой линейки сплавов с особыми свойствами.

— Что мешает освоению этого месторождения?

— Мы начали разрабатывать программу его освоения, и к ней подключился тогда председатель совета директоров компании «ТриАрк Майнинг» Игорь Тихов. Он приезжал к нам. Мы давали всю информацию о том, что там есть, что может быть, какие перспективы. В это время моим заместителем в институте, где я был директором, был человек, который провел детальную разведку участка Буранный, — Александр Толстов. В то время он работал в АО «Алроса», был главным геологом Северной партии, входящей в знаменитую Амакинскую экспедицию. Он долго и детально работал на этом месторождении и много чего знал. К нам за консультациями приезжали разные люди из Москвы, а потом образовалась компания «Восток Инжиниринг», которая получила лицензию на это месторождение. В конце концов ее перепродали вместе с компанией группе компаний ИСТ, руководимой братьями Александром и Виталием Несисами. Они пытались доразведать это месторождение, сделать какое-то добывающее предприятие, но все шло как-то ни шатко ни валко, и вот уже девятый год пошел, но серьезной работы там, в общем-то, так и не было проведено.

И это совершенно уникальное месторождение пока не задействовано. Может быть, оно, конечно, и хорошо, потому что планировалось возить руду из этого месторождения в Краснокаменск, это Забайкалье, недалеко от границы с Китаем... Там минимальная переработка, а окончательное получение продуктов третьего передела — чистых металлов — это уже на территории Китая. А это все можно было бы делать у нас. Все необходимые технологии в Красноярске были разработаны, и надо было довести их до промышленного уровня. Было понятно, как делать, необходимо было оборудование, и все можно было сделать на площадке росатомовского горно-химического комбината Красноярск-26. Ну не сложилось. Я надеюсь, что сейчас изменится. Дело в том, что рядом с Томторским массивом, который не до конца изучен, есть признаки хорошего содержания благородных металлов — и золота, и платины. И что еще интересно: на участке Северный, где скважины поглубже, над зоной коры выветривания, которая была, когда эта территория была вблизи экватора, корообразовательные процессы выносили из этих пород натрия, магний, железо, кальций. И концентрировались те элементы, которые как раз нам нужны. Но этот процесс происходил в верхних частях массива, а глубже находятся карбонатиты. В этих карбонатитах находятся довольно мощные тела с высокой концентрацией марганца, а марганец — очень нужный элемент, опять-таки для металлургии.

Томторский массив более или менее изучен, но на этой же территории есть еще четыре массива, и они практически не изучены. Один есть вообще не разбуренный. Это рядом, все эти массивы в районе Уджинского поднятия, названного по имени речки Уджи, правого притока реки Анабар. И рядом же, чуть-чуть от Уджинского поднятия на северо-запад, есть речки Маят и Биллях, это тоже правые притоки реки Анабар. В их аллювиальных отложениях очень хорошие, дорогие алмазы. А выше по течению Анабара еще есть речка Эбелях, также правый приток этого самого Анабара, там тоже алмазов много, но они дешевые, некачественные, так называемой пятой, седьмой разновидности, 30–40 долларов за карат. А вот в речках Маят и Биллях, средняя цена алмаза 180 долларов за карат. Там 50 процентов плохих и 50 процентов очень качественных, хороших алмазов, которые поступили в русловые отложения этих рек из находящихся в этом районе

алмазоносных кимберлитов, которые нам предстоит еще найти. Алмазы в них будут не хуже, чем в трубках Мир или Интернациональная.

— Но эти плохие, наверное, тоже применимы?

— Да, конечно. В буровых инструментах, камнерезных пилах. Алмазы из россыпей в бассейне реки Анабар добывает компания «Алмазы Анабара» дочка «Алросы». Попутно с алмазами из россыпей добываются золото и платина, которые, по имеющимся данным, поступают из массивов щелочно-ультраосновных пород Уджинского поднятия.

Если идти от Томторского массива в сторону Красноярского края, западнее за Анабар, там огромный стокилометровый кратер Попигайская астроблема. Что это такое? Примерно 36 миллионов лет назад большой метеорит, фактически астероид, размером порядка шести километров со скоростью примерно 30 километров в секунду врезался в Землю. В результате мощнейшего взрыва образовался стокилометровый кратер, выброс из кратера где-то на 500 километров. Для того района это была катастрофа. Людей еще, естественно, тогда не было, но живность там уже была. И эта живность в радиусе 500 километров была уничтожена. В породах мишени — Анабарского кристаллического щита — были гнейсы с высоким содержанием графита. При взрыве возникли очень большие давления, до полутора тысяч килобар, а температура была 3500–4000 градусов. Эти условия существовали очень недолго, пока тормозился этот самый метеорит, примерно секунду, максимум полторы секунды. Но этого хватило, чтобы часть графита, который содержался в этих породах, превратился в природный наноструктурированный материал, состоящий из обычного кубического алмаза и более плотной гексагональной модификации этого углерода — лонсдейлита.

Эти импактные алмазы состоят из переменного количества кристаллитов обычных кубических алмазов и лонсдейлита размером 20–50 нанометров.

Виктор Людвигович Масайтис, ленинградский ученый, который работал на Севере, разгадал природу этого кратера, и он первый нашел эти импактные алмазы. В 80-е годы прошлого века этот кратер начали изучать. Засекретили все. Была образована Полярная экспедиция. Добыли эти самые импактные алмазы. Уже тогда было видно, что они более износостойкие, абразивная способность у них выше, чем у обычных природных либо синтетических алмазов. Но когда обнаружилось, что там нет ценных ювелирных алмазов, а только технические, Политбюро решило: «Зачем туда лезть, в Арктику, к этим техническим алмазам? Мы построим заводы в Минске, в Киеве, в Барнауле, под Ереваном, чтобы получать синтетические алмазы». Но китайцы, которые тоже запустили их изготовление в больших объемах, демпинговали на рынке, и ничего у нас, в общем-то не получилось.

Когда я стал директором нашего института, мне стала интересна тема импактных алмазов. Мы начали изучать их с ВНИИАлмазом, но он захирел в 90-е годы. Где-то с 2009-го мы работали по этой теме с Институтом сверхтвердых материалов имени Бакуля НАН Украины в Киеве. После 2014 года это сотрудничество прервалось, и мы переориентировались на наших коллег в Белоруссии. Там очень хорошие специалисты, хорошее оборудование есть в Научно-производственном объединении «Институт машиностроения НАН Беларуси», НПО «Институт сверхтвердых материалов и полупроводников», и с этими организациями мы сотрудничали и продолжаем сотрудничать.

Полученные результаты показали, что у импактных алмазов, во-первых, абразивная способность в два — два с половиной раза выше, чем у природных либо синтетических алмазов, а износостойкость, или время работы до износа, выше от двух с половиной до шести раз. И у них очень высокая удельная поверхность, примерно в девять раз выше, чем у зерен из синтетических алмазов. И термостойкость у них на 250 градусов выше, что позволяет делать спеки из этого материала с кремнием и получать очень хороший композитный материал.

Так вот, суммарные мировые запасы природных алмазов в кимберлитах — это примерно пять миллиардов карат. Запасы только участка Скальный — примерно 145 миллиардов карат, а этот

участок — это лишь 0,3 процента от общей площади кратера, то есть реальные ресурсы этого материала — триллионы карат. Но и этих 143 миллиардов, если начать использовать этот материал, при том что годовая потребность в них в мире сейчас составляет где-то 150–200 миллионов карат и можно довести ее до полумиллиарда, может быть, даже до миллиарда лет через десять, хватит на сто с лишним лет.

— **Это месторождение разрабатывается?**

— Пока нет. Мы готовимся. В Якутии работает такой золотопромышленник Андрей Витальевич Каздобин. Он добывает золото на Алдане, занимается золотыми россыпями. И он заинтересовался этим объектом и сейчас занимается оформлением лицензий на несколько площадей в пределах кратера. Заинтересовалось этим материалом, помимо наших белорусских коллег, и руководство МГТУ Станкин. Ректор Владимир Валерьевич Серебрянный и руководитель научного блока Станкина Дмитрий Юрьевич Колодяжный уже связались с нашими белорусскими коллегами. Станкину сейчас поручено возрождать нашу станкостроительную промышленность. А к станку нужны же и резцы, и сверла, и фрезы. Беда в том, что у нас очень плохо с инструментальной промышленностью, мы почти все закупает. Насколько я знаю, где-то еще года три назад закупали примерно 93 процента оснастки к имеющимся станкам.

Уже получен патент с нашими белорусскими коллегами на использование этого материала при магнитно-абразивной обработке сверхтвердых материалов и изделий, например твэлов с циркониевой оболочкой, стержней для реакторов атомных электростанций. Гораздо эффективнее и чище получается обработка, гораздо быстрее.

Есть и ряд других применений. В электронике, например. В НПО сверхтвердых материалов и полупроводников пробовали обрабатывать пластины из кремния. Очень быстро полируется и очень высокое качество поверхности. Еще перспективно для изготовления оптических элементов.

Я работал в тех районах 14 сезонов. Мы нашли там древние россыпи, образовавшиеся где-то 350 миллионов лет назад, и обнаружили в верховьях реки Молодо признаки кимберлитовых трубок и хорошие проявления россыпных алмазов. Первый президент Республики Саха (Якутия) Михаил Ефимович Николаев организовал там алмазодобывающее предприятие ОАО «Нижне-Ленское». Потом оно стало «дочкой» «Алмазов Анабара». Насколько я знаю, за двадцать лет там было добыто алмазов примерно на пять миллиардов долларов. И 80 процентов этих денег шло на республиканские объекты. Отстраивался Якутск, строились медицинские центры, университет, там много чего.

— **Вернемся к теме редкоземельных металлов, поскольку сейчас это одна из самых обсуждаемых тем. Каково у нас состояние промышленности разведки, разработки, добычи?**

— К сожалению, все о них говорят, но у нас нет потребления. Можно начать выработку, а куда девать? Продать на внешний рынок? Китайцы нас не пустят, потому что они очень цепко держат этот рынок. Они контролируют более 80 процентов мирового рынка редкоземельных металлов. И очень грамотно и умно поступили в свое время, когда начали очень дешево их продавать. У них тогда месторождение начало работать в Баюнь-Обо, и они начали в других регионах земли скупать, себе брать эти месторождения и по низкой цене продавать металлы.

— **Демпинговали?**

— Да, демпинговали. И разорили всех своих конкурентов. А потом этот китайский реверанс: когда у них уже не было конкурентов, подняли цены. Поэтому китайцы, если мы полезем туда, нас не пустят. Но это сейчас. А вот к 2040 году потребление редких земель в связи с развитием новых технологий: «зеленая» энергетика, электромобили и все такое — их потребление вырастет в семь раз, и вот тогда, конечно, и у нас будет место на этом рынке. Хотя китайцы наверняка захотят каким-то образом взять под контроль такое «сладкое» месторождение.

— **Они уже замахиваются?**

— Я думаю, что они прекрасно все это знают и потихоньку будут подбираться к нему. А еще рядом, как я вам говорил, есть регион, где еще четыре неизученных массива, и там не только редкоземельные металлы, но и много чего еще.

Если мы начнем выпускать электромобили миллионами штук, то и у нас пойдет. Когда мы начнем делать маленькие ветровые электростанции, генераторы, новое поколение электродвигателей, новое поколение легких, но очень мощных генераторов.

Например, тот же неодим и празеодим, самарий очень скоро будут нужны нашим белорусским коллегам для производства БелАЗов. Эти огромные самосвалы, грузоподъемностью до 600 тонн, они переводят на аккумуляторы. Сейчас у них на этом огромном грузовике стоит дизель, генератор, и на каждом колесе по электродвигателю. Теперь дизеля, который задымляет карьеры, и генератора не будет, а будет аккумулятор и электродвигатель. Машина будет легче, экономичнее и экологически совсем другой.

Поскольку наши страны образуют союзное государство, и мы поддерживаем друг друга, нужно учитывать, что Белоруссии тоже потребуется довольно много таких металлов.

Мое глубокое убеждение: для успешного развития нашей промышленности — станкостроительной, автомобильной, производства генераторов, двигателей и так далее — должны быть если не Госплан, то какое-то государственное регулирование. Например, если в 2030 году мы собираемся запустить вместе с нашими белорусскими коллегами мощнейший завод по карьерной технике, нам потребуется вот такое-то количество редкоземельных металлов. Значит, надо подготовить технологии их переработки и их производство, чтобы выдать эти металлы нужной степени чистоты и в нужном количестве. Тогда в Томтор и Уджинское поднятие пойдут уже все. Это очень «сладкий» район, где будут новые месторождения, я уверен, и обычных алмазов, будут месторождения благородных металлов, новые месторождения редкоземельных металлов, там будет нужный нам марганец, те же импактные алмазы.

— **Соответствующую металлургию там же не построишь?**

— И не надо. Лучше всего было бы на росатомовском комбинате Красноярск-26. Там можно сразу отделять уран, торий и там же складировать.

— **Там и уран есть?**

— Сто граммов где-то на тонну. И он тоже пригодится. Переработают для целей «Росатома».

Тем более что сейчас создание промышленности редкоземельных металлов поручили «Росатому». У меня не так давно был разговор с Владимиром Николаевичем Верховцевым, генеральным директором «Атомредметзолота». Им это интересно. Но, опять же, эти предприятия «Росатома» на хозрасчете, и им надо иметь какие-то гарантии того, что эти металлы будут востребованы, им нужно планировать свои расходы, знать, к какому сроку им нужно решить ту или иную проблему. А для этого необходимо государственное регулирование. Чтобы им сказали: такой-то продукт в таком-то количестве к такому-то сроку выдай, и у тебя он будет взят, и маржа будет не меньше 20 процентов гарантированно, и чтобы были четко определены права, обязанности и степень ответственности добычных, перерабатывающих организаций и государства. А пока есть опасения.

— **А насколько Россия в целом изучена геологически?**

— Если говорить о Восточной Сибири, особенно о северных территориях, то относительно детально они изучены плохо, отдельными кусочками. Сейчас главная проблема геологического изучения, развития минерально-сырьевой базы связана с кадрами. Их фактически нет. Отрасль сильно деградировала за последние тридцать лет. К примеру, возьмем родную мне Якутию, там были в советские времена, в конце 80-х, три государственных организации: ПГО «Якутскгеология», «Якутскгеофизика» и «Ленанефтегазгеология». Самой большой была «Якутскгеология» — 30 с половиной тысяч человек в ней работало. А в целом было 44 тысячи сотрудников этих организаций. Сейчас осталась одна «Якутскгеология». Других уже нет, они

обанкротились, активы, недвижимость распроданы. А в «Якутскгеологии» сейчас работает 650 человек, из них занимаются геологией, геологической работой человек 200.

А по всей России во всех геологических организациях, занимающихся проблемами, связанными с твердыми полезными ископаемыми, включая научные организации, в 2014 году, по-моему, было 87 тысяч, сейчас осталось 62 тысячи работающих сотрудников. И из этих 62 тысяч только 30 процентов реально работают в поле. Во всех геологических институтах Российской академии наук осталось всего три с половиной тысячи человек, из которых работать в экспедициях могут не более 30 процентов.

Все наши университеты выпускают в среднем полторы-две тысячи специалистов с геологической специальностью в год последние пять лет. Это очень мало. Причем из полутора-двух тысяч трудоустраивается по специальности только половина, и не потому, что спроса нет, они просто не хотят ехать туда, где есть потребность в геологах. Только 400–500 едут работать в Дальневосточный или в Сибирский округ, там, где это более или менее востребовано. И средний балл по ЕГЭ для поступления на эту специальность — 61, а это довольно низкий уровень школьной подготовки абитуриентов. Причем наиболее талантливые абитуриенты в основном стремятся в центральные вузы в европейской части России.

— Но это, условно говоря, прикладная геология. А собственно геологическая наука у нас в каком состоянии?

— Академическая наука сохранилась гораздо лучше, чем прикладная. Потери, конечно, есть и в науке. Генеральный директор ЦНИГРИ Александр Иванович Черных посчитал, что потери в академической геологической науке в разы меньше, чем в прикладной. Например, у Федерального агентства по недропользованию была целая серия профильных институтов за Уралом. Сейчас их нет ни одного. А академические почти все сохранились, но уменьшились, сжались по количеству людей, по возможности вести геологические работы.

— Если подвести итог, что нужно сделать, на ваш взгляд, для развития геологии?

— Сначала нужно провести объективный анализ качества оставшихся запасов. Потому что есть запасы, которые качественно выглядят только бумаге, а есть запасы, которые экономически целесообразно использовать. Они, бывает, отличаются в разы. Дальше нужно оценить, это уже должны экономисты сделать, реальность развития тех или иных отраслей промышленности, например, авиастроения, автомобилестроения, чтобы оценить сколько и чего нужно. А технологи должны определить, например, сколько нужно лития, чтобы производить определенное количество литий-ионных аккумуляторов: скажем, карбоната лития потребуется 10 тысяч тонн в год к тому времени, когда начнем масштабно производить аккумуляторы. Иначе нам придется их покупать. То есть нам надо знать сколько тех же редкоземельных металлов нужно, когда, какого качества и для каких целей. И дальше уже государственное регулирование развития этих взаимосвязанных производств.

Воссоздание стадийности геологоразведочных работ крайне необходимо, и на ранних стадиях геологического изучения слабо изученных территорий такими работами должны заниматься государственные организации с обязательным привлечением профильных академических институтов. Например, чего-то у нас совсем мало, не хватает, но где-то на нашей территории оно, возможно, есть. Значит, его надо искать и ставить полный цикл геологоразведочных работ на территориях с максимальными перспективами успеха.

Сохранились школы вокруг людей, которые имеют опыт проведения таких работ, у пока еще живых первооткрывателей есть опыт открытий таких месторождений. Такие люди должны оценить, какие специалисты там нужны. Их надо подготовить. Готовить надо с обязательным привлечением специалистов академических институтов, сохранившиеся школы которых знают, как это делать. Университеты последнее время шли на поводу у добывающих компаний и готовили специалистов в основном для эксплуатационной разведки. Они добуривали и изучали глубокие горизонты и фланги, наращивали запасы существующих объектов, поставленных на баланс уже давно, еще многие десятилетия назад.

Александр Механик

Стимул, 19.04.2023

Зачем России возобновляемая энергетика

Три года назад многим всерьез казалось, что мир уже вступил в эпоху господства возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Угля, нефти и газу отводили считанные десятилетия, а иногда и годы до момента, когда они станут никому не нужны. Но дальнейшие события показали, что "бежать впереди паровоза" не стоит. Более того, бурное развитие солнечной и ветровой генерации стали называть причиной энергетического кризиса в ЕС. Насколько это соответствует действительности и какие перспективы у ВИЭ есть в России, в интервью "РГ" рассказал директор Ассоциации развития возобновляемой энергетики (АРВЭ) **Алексей Жихарев**.

Так правда ли, что во всех европейских бедах виновны ВИЭ?

Алексей Жихарев: Такая оценка находится очень далеко от реального положения вещей. Фактически это называется "валить с больной головы на здоровую". С 2018 года ВИЭ обеспечивают более трети всей выработки электроэнергии в ЕС, причем доля постепенно растет (в 2022 году более 40%). Кризис и рост цен на энергию начался в 2021 году. Он был связан с истощением хранилищ газа в Европе на фоне холодной зимы. ВИЭ же работали, как прежде, разве что немного снизили выработку из-за неблагоприятных погодных условий, но эти колебания не были критичны. У ветровой и солнечной генерации на тот момент просто не было дополнительных мощностей, чтобы возместить газовые потери. В дальнейшем рост цен на электроэнергию был спровоцирован дорожающим на фоне геополитических процессов газом. При этом цены на электроэнергию от ВИЭ-генерации, напротив, не подвержены колебаниям цен на топливо, как в газовой и угольной генерации.

В России нет дефицита газа, нефти и угля. Так стоит ли нам переходить на ВИЭ?

Алексей Жихарев: Климатическая повестка стала общемировым трендом, а не только европейским. Планы по сокращению вредных выбросов и снижения вреда окружающей среде есть у всех стран с развитыми или быстро развивающимися экономиками: и в Азии, и Африке, и Латинской Америке. И если мы хотим торговать с этими странами, оставаться крупным игроком на глобальном рынке, то нам необходимо оставаться в рамках зеленой повестки. К счастью, официально Россия подтвердила все свои планы по декарбонизации и низкоуглеродному развитию, цель по достижению углеродной нейтральности к 2060 году, хотя есть горячие головы, которые предлагают свернуть все эти программы.

Их главный довод, что генерация на ВИЭ очень дорогая, это не так?

Алексей Жихарев: Если мы будем смотреть конкретные цифры по новым проектам, а не сравнивать ВИЭ со старыми, уже амортизовавшимися теплоэлектростанциями (ТЭС) советского периода, то не так. На такой ТЭС электричество действительно может стоить меньше 2,5 рубля за кВт, но они уже отслужили свое и требуют серьезных денежных вливаний на модернизацию. У многих просто выработан ресурс, не говоря о том, что в силу своей неэффективности такие станции формируют повышенные выбросы CO₂. Если же мы говорим про новую генерацию, например парогазовую установку (ПГУ) или современную угольную станцию, то стоимость их генерации по сравнению с ветровой и солнечной вполне соизмерима, а зачастую даже выше. Сейчас у нас средневзвешенный показатель по проектам ветра, которые были отобраны в рамках программы поддержки ДПМ ВИЭ 2.0, - около 4 рублей за кВт. А если при сравнении стоимости электроэнергии от разных источников учитывать возможные платежи за углеродные выбросы, которые постепенно вводятся во всем мире, то ВИЭ-генерация становится вне конкуренции. Кроме того, важно учитывать, что в России за последние десять лет стоимость электрической энергии, выработанной как солнечной, так и ветровой генерацией, сократилась на 80%. И это устойчивый тренд, который будет сохраняться.

Если судить по статистике последних лет, в России произошел сильный крен в сторону развития ветровой генерации, в чем причина?

Алексей Жихарев: Это не совсем так. Благодаря государственным программам поддержки развития ВИЭ - ДПМ ВИЭ - за десять лет было введено в строй более 4 ГВт мощностей ВИЭ.

Соотношение ветра и солнца почти равное: на ветер приходится - 2,2 ГВт, на солнце - 1,8 ГВт. Но изначально запланировано в рамках первого этапа программы ДПМ ВИЭ до 2024 года по ветру действительно больше: 3,6 ГВт против 1,8 ГВт для СЭС. Здесь нет каких-то явных причин, кроме, возможно, той, что для обеспечения эффективной локализации производства для ветроиндустрии требуются более значимые объемы производства. Ветровые станции имеют свои особенности, в частности, коэффициент загрузки у ВЭС в среднем по году выше примерно в два раза, чем на солнечных электростанциях: 30-38% против 16-18%. Объясняется это просто. Грубо говоря, солнечные электростанции точно не могут вырабатывать энергию ночью, а ветер не зависит от времени суток. С другой стороны, СЭС более стабильно работают в дневное время и хорошо обеспечивают покрытие пикового спроса.

В Европе строят гигантские офшорные ветропарки (в море), в России вся ветрогенерация сосредоточена на суше. Почему так не делаем мы и есть ли в этом смысл?

Алексей Жихарев: У нас уже есть хороший опыт строительства, проектирования и управления ветропарками на суше. Но если говорить про офшорную генерацию, у нас таких компетенций нет совсем, равно как и нет локализованного в России оборудования, адаптированного для работы на шельфе. Хотя направление очень перспективное. Если посмотреть на планы Европы и Китая, то акцент делается именно на офшорную генерацию. Ее стоимость, кстати, тоже снижается постоянно. У нас есть ресурсы и колоссальный потенциал. Например, по всему Северному морскому пути есть очень хорошие ветрополя, также на Тихом океане и на Балтике. В принципе, даже на больших внутренних озерах есть хорошие перспективы для офшорной ветрогенерации. Но многое упирается в вопрос технологий. Чтобы перейти к производству оборудования для офшора, должны быть какие-то крупные проекты, на которые будет сформирован долгосрочный заказ. Опыт эксплуатации морских платформ у нас есть. Компетенции строительства того или иного сооружения на воде у нас тоже есть. Но здесь важно комплексно смотреть, надо говорить о формировании долгосрочной программы, в рамках которой будут определены приоритеты и показатели этого рынка. Пока в этом направлении работа не ведется.

Вы сказали про Северный морской путь. Существует устоявшееся мнение, что в Арктике ветровая энергетика работать не может, это заблуждение?

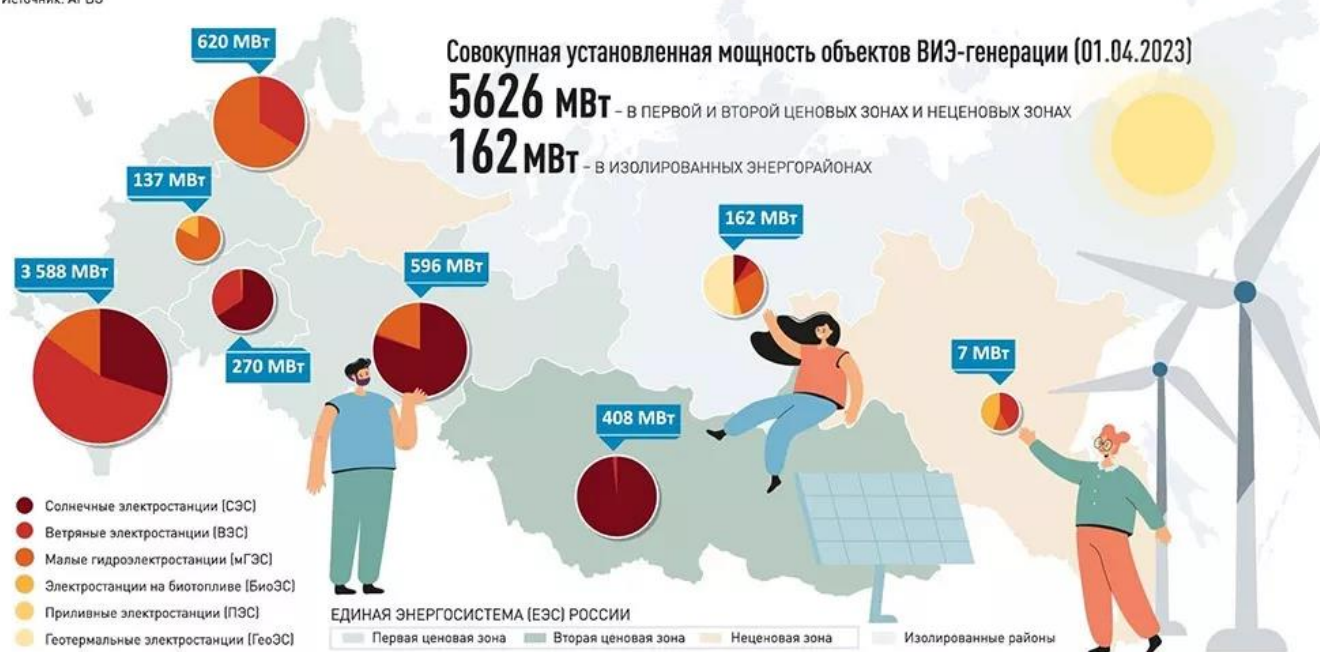
Алексей Жихарев: Она там уже существует. В России первый и крупнейший за Полярным кругом ветропарк мощностью 201 МВт (Кольская ВЭС, Мурманская область) был введен в строй в прошлом году. Он уже эксплуатируется и выдает электроэнергию в сеть. Да, были сложности с его достройкой. Потому что подрядчик и поставщик ветрооборудования Siemens Gamesa покинул наш рынок. Но компании-владельцу ("ЭЛ5-Энерго", принадлежит "Лукойл") этого объекта удалось успешно довести проект до конца. Так что с точки зрения работоспособности все хорошо. Другой вопрос, есть ли в Арктической зоне такое потребление, которое надо закрывать новыми мощностями? И здесь многое связано с планами развития Северного морского пути и всей необходимой для его жизнеобеспечения инфраструктурой. Обсуждаются разные сценарии. Анализируются возможные опции энергоснабжения будущих промышленных объектов. Они должны сформировать дополнительный спрос на электрическую энергию, и вполне может быть, что ветровые технологии там найдут свое применение. Не секрет, что такие компании, как "Роснефть" и "НОВАТЭК" для энергообеспечения своих арктических проектов рассматривают возможность строительства собственных ветропарков. Потому что в тех локациях невозможно рассчитывать на энергоснабжение из централизованной энергосистемы. Очевидно, что принимать на долгосрочную перспективу решение, как раньше, и производить электрическую энергию на мазутных или дизельных станциях нельзя. Поэтому компании, в том числе нефтедобывающие, более активно смотрят на возможности ВИЭ-генерации или гибридных решений.

А что у нас в целом с локализацией оборудования для ВИЭ? В прошлом году из России ушли крупнейшие компании, которые локализовали здесь производство, это как-то сказалось на отрасли? Мы зависим от импорта?

Алексей Жихарев: Да, многие иностранные компании ушли с российского рынка.

Для сектора ВИЭ эта проблема не так существенна, из тех компаний, которые действительно имели долгосрочные планы по развитию локального производства, ушла только компания Vestas. Я бы не делал из этого большой трагедии. Ведь, в конечном счете, компетенции сформированы, сотни сотрудников обучены, налоги заплачены, предприятия, которые были построены, остались здесь и уже приобретаются локальными игроками. Да, конечно, есть временные проблемы и деятельность этих предприятий приостановлена, но я уверен, что это временно.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИЭ-ГЕНЕРАЦИИ В РОССИИ
Источник: АРБЭ



Сам по себе путь, определенный правительством в части акцента на локализацию производства посредством трансфера технологий, был правильным. Привлечение иностранных компетенций и специалистов в рамках технологического партнерства - на определенном этапе это нормальная бизнес-модель. Она реализовывалась во многих отраслях, например в автомобильной промышленности. За короткий промежуток времени крайне затруднительно разработать свою собственную технологию, обеспечить ее промышленную эксплуатацию и привлекательность для инвесторов. Впрочем, по солнцу это удалось. Компания "Хевел" основала первое производство солнечных модулей в России, разработала и запатентовала собственную технологию, на которой сейчас делаются солнечные модули. Но это заняло определенное время. В 2013 году завод был построен, с 2016-2017 гг. начался выпуск продукции по российской технологии. Кстати, очень активно проекты по локализации ведет и "Новавинд" (дочернее предприятие ГК "Росатом").

А как же кремний для солнечных модулей?

Алексей Жихарев: Масштабного производства поликремния в России действительно нет. Но обсуждается реализация нескольких проектов по его производству в нашей стране. Например, госкорпорацией "Росатом". А в Калининграде компания "Юнигрин Энерджи" завершает строительство гигаваттного завода по производству кремниевых пластин и ячеек для солнечных модулей - это будет один из крупнейших заводов за пределами Китая. То есть участники рынка углубляют и масштабируют локализацию производства, и самое главное, что при таких объемах российская солнечная энергетика сможет практически полностью обеспечивать себя компонентами.

С ветровой и солнечной генерацией все вроде понятно. Но почему в России почти не развивается малая гидрогенерация?

Алексей Жихарев: Я бы не сказал, что гидрогенерации в России уделяется мало внимания. У нас сейчас около 20% всех мощностей энергосистемы - это большие гидроэлектростанции (ГЭС).

Конечно, они были построены еще в советские времена, но в значительной мере потенциал был реализован. Что касается малых ГЭС, то за последние 20 лет достижения, увы, не очень радуют. За этот период введено в строй малых ГЭС всего на 260 МВт. Причины таких незначительных объемов вполне понятны. Для строительства даже самой малой ГЭС нужны серьезные расчеты и данные, причем собранные не за один год. Руслу рек меняются, их полноводность колеблется, а такие параметры, как напор, расход воды и прочие показатели, крайне важны для корректного проектирования. Таким образом, не получается применять такой же подход, как для СЭС и ВЭС, проекты которых по большей части вполне идентичны и, соответственно, инвестор может просто прийти на конкурсный отбор и подать заявку. Каждая ГЭС по-своему уникальна и должна быть спроектирована под конкретный створ. Только для того, чтобы подготовиться к конкурсному отбору, инвестору нужно потратить значительные ресурсы для всех расчетов предпроектной стадии. Ранее мы озвучивали предложение, чтобы предварительной проработкой всех проектов МГЭС занимались определенные организации, имеющие необходимые для этого компетенции (т.н. институты развития). Это позволит выставлять на конкурс понятные для инвесторов проекты.

Сергей Тихонов

Российская газета, 17.04.2023

«Водородные технологии — один из ключевых элементов декарбонизации»

В Общественной палате 11 апреля [прошел](#) круглый стол «Университеты в национальной низкоуглеродной и климатической повестке». Его организовали Комиссия ОП РФ по развитию высшего образования и науки и АНО «Научно-исследовательский центр "Академия 2030"». Какой у российских университетов есть «зеленый» опыт, какую роль играют водородные технологии в четвертом энергопереходе и как обстоит ситуация с кадрами — в материале InScience.News.

В 2021 году российские власти приняли новую стратегию социально-экономического развития страны, которая включает в себя в том числе климатическую повестку. Такая стратегия разрабатывается каждые шесть лет и утверждается правительством РФ. Изначально документ от 2021 года должен был ориентировать кабинет министров, федеральные и региональные органы власти по мере работы над задачами, поставленными еще в президентском указе от 2020 года № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 г.». Потом планы изменились — вместо единой стратегии начали говорить о «широком перечне новых инициатив социально-экономического развития Российской Федерации, направленных на достижение национальных целей развития». Как бы то ни было, эта стратегия, например, рассматривает как одну из задач снижение выброса парниковых газов до 2050 года. Так — «сверху» — появляются и лоббируются инициативы по российской государственной экоповестке.

Зеленый опыт вузов

Анна Курбатова, эксперт по валидации и верификации парниковых газов Института экологии РУДН, рассказала об опыте своего университета в этом направлении. Ее доклад — «Опыт и перспективы развития вуза в рамках устойчивого развития и управлением климатом» — посвящен не только образовательным, но и научным программам РУДН в области экологии: «Сотрудники Института экологии участвовали в грантах РФФИ [по устойчивому развитию и климату] еще до того, как повестка климата активно начала тревожить умы научного сообщества. Мы и в настоящее время продолжаем активную работу».

Институт экологии РУДН, например, оценивает углеродный след российских предприятий и потенциал снижения эмиссии парниковых газов в углепромышленных регионах, разрабатывает технологии, занимается биоинженерией окружающей среды и экономикой замкнутого цикла. В частности, среди опубликованных научных проектов института — «Применение микроводорослей

для бактериальной дезинфекции и удаления микрозагрязнителей в сточной воде с последующей конверсией биомассы в биотопливо». Этот проект Институт экологии РУДН ведет совместно с сотрудниками РАН и индийских вузов. В других проектах разрабатываются, отмечает Курбатова, технологии утилизации попутного нефтяного газа, высокомолекулярных целлюлозосодержащих отходов, разрабатываются функциональные продукты питания.

Заместитель проректора по развитию образовательных программ и международной деятельности РХТУ имени Д. И. Менделеева **Георгий Шахгильдян** также представил доклад об опыте своего университета. В 2000 году на базе РХТУ был создан Институт химии и проблем устойчивого развития. В рамках международного сотрудничества уже в 2022 году университет провел олимпиаду для студентов по экологии и устойчивому развитию. Участвовали студенты стран СНГ. В рабочих группах они вместе с модераторами неделю разрабатывали проектные решения. Области работы определял один из индустриальных партнеров РХТУ.

Георгий Шахгильдян также отметил, что по инициативе «Росатома» и РХТУ при вузе учредили научно-образовательный консорциум «Передовые технологии». Сегодня в нем принимают участие семь российских вузов и организации «Росатома». Они разрабатывают технологии утилизации отходов, проекты эко-технопарков, занимаются образовательной и просветительской деятельностью в рамках федеральных проектов — в том числе студентов отправляют в исследовательские «командировки», например на Байкальский целлюлозный комбинат или на Финский залив. «Помимо образовательной компоненты, современные университеты — это такие учреждения, в которых создаются абсолютно фронтальные направления на сплав науки и инноваций», — отметил Шахгильдян. По его мнению, предприятия и институты, которые занимаются той же климатической повесткой, должны расширить взаимодействие с университетами, чтобы совместно вырабатывать нужные грамотные решения.

Доцент МГИМО **Наталья Рязанова**, зампред комиссии по устойчивому развитию и экологии Российской ассоциации содействия ООН, также рассказала о некоторых магистерских программах по климату и устойчивому развитию в своем институте. Но, подчеркнула она, в МГИМО с 2019 года убрали дисциплину «Устойчивое развитие»: «Мы руководствовались тем, что у нас эта повестка пропитывает практически все дисциплины». Одновременно, отметила Рязанова, вуз «попал в ловушку небытия»: дисциплины нет, требований при какой-либо аккредитации нет, — в результате эксперт, выезжая в вуз, вообще не имеет четких критериев оценки того, в какой степени повестка отражена.

К слову, в России существует Ассоциация «зеленых» вузов. Ее учредили в 2017 году. Ассоциация объединяет студенческие экологические клубы, проводит научные конференции, круглые столы, выставки и фестивали, выпускает методички, «как сделать свой вуз зеленым». На круглом столе доклад о «зеленых кампусах» и работе с молодежью представила ее председательница и координатор соответствующей программы **Екатерина Бакеева**. Своей целью она ставит «формирование экологической культуры в университетском сообществе и внедрение "зеленых" практик на базе высших учебных заведений».

В программе на 2022 год участвовало 476 вузов. Сегодня, на начало апреля 2023 года, локальных студенческих экообъединений всего 213. Знаковое событие для программы — «Слет зеленых вузов» в Москве, который обычно проводится два раза в год. Ассоциация, в свою очередь, запустила рейтинг «зеленых вузов», похожий на международный Greenmetric, при этом адаптированный для России. Заявку на звание самого экоответственного вуза можно подать до 30 апреля.

Как в России идет четвертый энергопереход: нехватка кадров

Заместитель руководителя Центра компетенций НТИ «Новые и мобильные источники энергии» при ФИЦ ПХФ и МХ РАН **Алексей Паевский**, специалист по водородной энергетике и научный журналист, рассказал о «российских водородных технологиях для устойчивого развития». «"Водородная энергетика" — неправильный термин», — отметил он: водорода в чистом виде в природе нет. Тем не менее водородные технологии, преобразование накопленной энергии в водороде в электричество — литийные батареи заменяются на водородные элементы —

обосновали в числе прочего четвертый энергетический переход: человечество идет от угля, нефти и газа к возобновляемым источникам.

«Водородные технологии — один из ключевых элементов декарбонизации», — подчеркнул Алексей Паевский. Одно из самых перспективных направлений — водородный транспорт. Он активно разрабатывается в России: от водородной заправки и производства автобусов для Москвы и Московской области до кластера на Сахалине и арктической автономной станции МФТИ «Снежинка». «Уже здесь идет большая коллаборация с университетами, — отметил Паевский. — Существует острая нехватка электрохимиков, и никто, кроме университетов, подготовить их не сможет».

Green-softskills: что хотим и что не можем

Оксана Орлова-Горская, директор по устойчивому развитию TSQ Consulting, от лица индустрии рассказала, «что вузы вообще могут сделать для снижения углеродного следа». «Когда мы приоритизируем задачи, которые связаны с устойчивым развитием, мы должны смотреть на два фактора: насколько сильно влияние нашей инициативы и насколько долгосрочен результат», — подчеркнула она. Так, например, стоит говорить не только о раздельном сборе отходов, но и о некоем «устойчивом мышлении». По ее словам, выпускник из вуза должен выходить с определенными знаниями и качествами в области: «Обучить человека делать что-то "зеленым" образом не так сложно, а поменять его мышление — чтобы установки такие были — это гораздо сложнее».

Директор по корпоративным отношениям Национального ESG-Альянса **Елена Грозная** представила исследование «Образование в области устойчивого развития и ESG». ESG расшифровывается как «экология, общество и управление» — то самое устойчивое развитие в бизнесе (и не только), которое строится на осознанном отношении к окружающей среде, высокой социальной ответственности и качественном корпоративном управлении.

Елена Грозная рассказала об исследовании образовательных программ относительно экоповестки и устойчивого развития, которое Альянс также презентовал в рамках Апрельской конференции НИУ ВШЭ. ESG-Альянс и Высшая школа бизнеса изучили 300 образовательных программ из 259 российских университетов, образовательные форматы, профстандарты и рынок вакансий в этой сфере. Каков запрос бизнеса по повестке устойчивого развития и по климату к вузам и как вузы могут на него ответить — проблемное поле этого исследования. Оказалось, что есть серьезный дисбаланс в спросе и образовательном предложении.

Запрос на кадры есть, хоть и работать «в области устойчивого развития» выпускники могут устроиться только в Москве или Петербурге — вакансии представлены в основном в столичных регионах. Бенефициарами этих вакансий становятся банковские группы, крупные промышленные компании, добывающие, перерабатывающие компании или консалтинг. Со стороны образования же выявлено, что в России отсутствует рамочная образовательная концепция по развитию ESG-программ в вузах. «Вопрос необходимости ее создания на регуляторном уровне открыт», — отметила Елена Грозная. Другой вопрос, по ее словам, как «компании вообще могут ждать эти годы, пока соответствующие документы, профессиональные стандарты будут созданы».

Бизнес не готов ждать, поэтому становится больше краткосрочных программ дополнительной подготовки, но нет системного образования в этой сфере. В то же время исследование выявило дефицит преподавателей. Елена Грозная также подчеркнула, что, например, дисциплины по климатическим изменениям гораздо лучше представлены за рубежом в сравнении с российскими вузами: «У нас в России фокус на решение прикладных локальных задач». В это же время большинство программ в области экономики и менеджмента устойчивого развития «финансируются за счет средств обучающихся и их родителей» — без бюджетных мест, проще говоря. По мнению спикера, это существенный риск для таких программ. Еще одна проблема — ограниченный доступ к международной экспертизе, базам данных и стажировкам за рубежом.

Станислав Новиков, менеджер по устойчивому развитию ПАО «Северсталь», говоря о компетенциях, которые должны быть у выпускников, отметил: «Важнее всего умение доводить

проект до конца». Также, по его словам, те сотрудники компаний, которые работают в ESG-направлении, состоят в кросс-функциональных командах: «Требуется большая междисциплинарность», — следовательно, от студента компаниям нужен очень широкий кругозор. Но в то же время в стране есть дефицит образовательных программ, которые позволяют получить конкретные знания именно по устойчивому развитию.

Ирина Бахтина, директор по устойчивому развитию АО «РУСАЛ Менеджмент», согласилась с тем, что междисциплинарность нужна. «Элементы устойчивого развития должны быть интегрированы в каждую из профессий в процессе образования», — отметила она. Также Бахтина отметила, что, вероятно, в будущем не останется места для компаний, которые не присоединились к ESG-повестке. Это не обязательно должна быть именно климатическая тема, ведь ESG не только об этом, но и социальная (права человека, деловая этика и так далее). Поэтому в будущем специалисты обязательно должны разбираться в принципах устойчивого развития. Следовательно, и выделять устойчивое развитие в отдельную образовательную дисциплину не имеет смысла.

Также Ирина Бахтина отметила большую роль университетов. По ее словам, вузы должны не только давать образование в области устойчивого развития, но и предлагать свои собственные стратегии ESG.

Изначально организаторы заявляли, что в конце встречи участники должны выработать «рекомендации научным и образовательным организациям, органам власти и бизнес-сообществу». И в целом это удалось. Например, участники круглого стола согласились, что укрепить сотрудничество бизнеса и вузов можно, если обеспечить доступ к экологическим и климатическим образовательным и исследовательским программам университета. Такое решение могло бы сыграть на реализацию корпоративных стратегий устойчивого развития, включающих в себя и климатическую повестку.

Александра Абанькова

[InScience.News](#), 12.04.2023

Исследование томских ученых поможет в поисках новых месторождений железной руды

Российские геологи обнаружили необычные минеральные вкрапления в осадочных железистых породах Тургайского прогиба (Северный Казахстан). Это означает, что в образовании этих пород, возможно, участвовали гидротермальные источники. По словам ученых, если гипотеза подтвердится, это позволит находить залежи железных руд там, где раньше это не предполагалось. Работа выполнена сотрудниками подведомственного Минобрнауки России **Томского политехнического университета (ТПУ)**.

Тургайский прогиб — один из крупнейших в мире источников минерально-сырьевых ресурсов. При помощи широкого спектра лабораторных методов, включающих детальный анализ минерального и химического составов, томские исследователи изучили минералогические и геохимические особенности осадочных железняков в этом районе.

Материалом для работы послужила коллекция, которой обладает вуз, собранных там еще в советское время рудных образцов. По словам авторов, использование такой руды для исследования — нормальная практика, так как руды не стареют, а изучение условий залегания производилось в современных экспедициях.

По результатам комплексного анализа было высказано предположение, что источниками железа и некоторых других металлов для месторождений в пределах Тургайского прогиба, помимо переносящих осадочный материал из прибрежных областей речных вод, могли быть скрытые геотермальные просачивания через морские осадки древнего пролива. На это указывает

обнаруженный в составе пород редкий набор минералов, которые образовались вследствие одного процесса, а также геохимическая специфика пород.

«Гипотеза общего происхождения морских железняков основана на осадочном или континентальном источнике железа. То есть железо накапливалось главным образом при переносе его речными и подземными водами. Наличие ряда минералов в составе изучаемых пород говорит о дополнительных, ранее не изученных источниках металла. Так, вюрцит и барит формируются при низкотемпературной гидротермальной деятельности, которая может протекать после накопления осадочных отложений. Пирит и сидерит кристаллизуются при обычных осадочных процессах в условиях морского дна. Тесная связь этих минералов в составе одной породы позволяет сегодня обсуждать возможное участие гидротермальных растворов при формировании залежей ооидовых железняков, распространенных в толщах позднемелового возраста не только Тургайского прогиба, но и Западной Сибири», — рассказывает аспирант Инженерной школы природных ресурсов ТПУ **Проконий Максимов**.

Ученые планируют продолжить изучение подобных железняков в других регионах, чтобы проверить теорию их формирования с оценкой возможного влияния геотермальных источников. В перспективе эта теория позволит пересмотреть устоявшуюся модель поиска осадочных месторождений железа и связанных с ними полезных ископаемых.

«Если будет доказано, что одним из ключевых источников металлов при формировании морских железняков служили «скрытые» гидротермальные процессы, это откроет перспективу для обнаружения новых месторождений в пределах бассейнов с осадочными железными рудами, включая Тургайский и Западно-Сибирский. Прежде всего речь идет о потенциальных гидротермально-осадочных рудах цветных металлов — цинке, свинце, барии, которые при благоприятных геолого-структурных условиях могли формироваться в виде отдельных, еще не открытых залежей», — отмечает руководитель исследований, доцент отделения геологии ТПУ **Максим Рудмин**.

Исследование прошло при поддержке Российского научного фонда (21-17-00019), его результаты [опубликованы](#) в одном из международных научных изданий.

[Министерство науки и высшего образования РФ](#), 04.04.2023

Дополнительно по теме:

[В ТПУ выдвинули гипотезу о новом механизме образования месторождений железной руды](#) (ТАСС, 04.04.2023)

[Ученые Томского политеха обнаружили необычные особенности казахстанской железной руды — это может помочь в поиске новых месторождений](#) (Томский политехнический университет, 04.04.2023)

[В ТПУ выдвинули гипотезу о новом механизме образования месторождений железной руды](#) (Российский научный фонд, 05.04.2023)

• УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ. ЭКОЛОГИЯ

О решениях по итогам заседания Правительственной комиссии по вопросам охраны озера Байкал

Заместитель Председателя Правительства **Виктория Абрамченко** утвердила перечень поручений по итогам заседания Правительственной комиссии по вопросам охраны озера Байкал.

В ходе заседания обсуждались актуальные вопросы ликвидации накопленного вреда на Байкальской природной территории, сокращения антропогенной нагрузки, организации туристической инфраструктуры, а также воспроизводства водных биоресурсов.

По итогам заседания даны следующие поручения:

Росрыболовству совместно с Минприроды России, ФГБНУ «ВНИРО» и Сибирским отделением Российской академии наук:

До 15 мая 2023 года дополнительно проработать вопросы автоматизированного учёта численности байкальского омуля, определения целевого образа результата (например, достижение величины промыслового запаса 10 тыс. т в целях возобновления промышленного рыболовства) с оценкой вклада каждого вида популяций омуля в восстановление его запаса и оценкой необходимости воспроизводства всех популяций омуля, а также достаточности личинок и молоди омуля с учётом реконструкции Большереченского рыбоводного завода и консервации остальных заводов.

С участием заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, правительства Иркутской области и правительства Республики Бурятия разработать комплексную программу осуществления искусственного воспроизводства байкальского омуля.

До 28 апреля 2023 года с участием правительства Иркутской области проработать вопрос определения дополнительных районов для возможного осуществления любительского рыболовства байкальского омуля.

До 15 мая 2023 года с участием правительства Иркутской области и правительства Республики Бурятия проработать вопрос развития искусственного воспроизводства и пастбищного рыболовства байкальского омуля в крупных водоёмах Иркутской области и Республики Бурятия, кроме озера Байкал, и о результатах доложить в Правительство Российской Федерации.

До 25 мая 2023 года проанализировать возможные отрицательные последствия увеличения численности байкальской нерпы и рассмотреть необходимость и механизмы регулирования численности байкальской нерпы.

До 22 мая 2023 года обеспечить контроль мероприятий по искусственному воспроизводству байкальского омуля на всех этапах от изъятия производителей до выпуска личинки.

Росрыболовству совместно с Минтрудом России, Минобрнауки России, правительством Иркутской области и правительством Республики Бурятия до 15 июня 2023 года проработать вопрос подготовки кадров для рыбоводных заводов, их трудоустройства и осуществления мер поддержки со стороны регионов, в том числе по обеспечению жильём.

Проектному офису федерального проекта «Сохранение озера Байкал» национального проекта «Экология» совместно с Росрыболовством и правительством Республики Бурятия организовать на постоянной основе контроль за ходом реконструкции Большереченского рыбоводного завода и о результатах докладывать в Правительство Российской Федерации ежемесячно начиная с 15 апреля 2023 года.

Минприроды России при включении ОНВОС, находящихся в границах центральной экологической зоны Байкальской природной территории (далее – ЦЭЗ БПТ), в федеральный проект «Генеральная уборка» и приоритизации таких объектов руководствоваться в том числе фактором их близости к озеру Байкал. Для учёта данного фактора обеспечить внесение изменений в законодательство.

Минприроды России совместно с правительством Иркутской области, правительством Республики Бурятия, природоохранной прокуратурой провести инвентаризацию, в том числе с использованием данных дистанционного зондирования Земли, в целях определения количества и местоположения несанкционированных свалок, расположенных на БПТ. Срок – 15 мая 2023 года.

Минприроды России в соответствии с планом мероприятий по реализации перечня поручений Президента Российской Федерации от 12 сентября 2019 года №Пр-1818 по результатам проверки исполнения законодательства по сохранению озера Байкал и его экологическому оздоровлению от 16 декабря 2022 года №15346п-П11 продолжить работу по обеспечению координации органов исполнительной власти Республики Бурятия, Забайкальского края и Иркутской области по подготовке заявок о включении ОНВОС в ГРОНВОС, оказанию консультативной помощи правительствам Иркутской области, Республики Бурятия и Забайкальского края при подготовке документации по включению в ГРОНВОС.

Минприроды России совместно с СО РАН проработать вопрос о возможности захоронения твёрдых коммунальных отходов в буферной зоне БПТ. Срок – 15 июля 2023 года.

Росприроднадзору совместно с Байкальской межрегиональной природоохранной прокуратурой и исполнительными органами власти Иркутской области и Республики Бурятия, при выявлении после 15 мая 2023 года несанкционированных мест размещения отходов в границах ЦЭЗ БПТ, не вошедших в перечень объектов, выявленных в ходе инвентаризации, обеспечить выявление лиц, действия которых привели к возникновению несанкционированных мест размещения отходов, и привлечение их к ответственности.

«ВЭБ.РФ» с учётом ранее данных поручений представить в Правительство Российской Федерации и Минприроды России результаты проектно-изыскательских работ по сносу части объектов капитального строительства и сооружений на территории промышленной площадки ОАО «БЦБК» и последующей рекультивации земель, а также расчёт стоимости реализации мероприятий по ликвидации «купола» загрязнённых подземных вод с предложениями по источникам финансирования, в том числе внебюджетным, для рассмотрения на очередном заседании межведомственной рабочей группы по организации работ по ликвидации накопленного вреда окружающей среде, образовавшегося в процессе деятельности ОАО «БЦБК». Срок – 15 апреля 2023 года.

До 1 июня 2023 года Минприроды России, Минстрою России, Минэкономразвития России, Минфину России совместно с правительством Республики Бурятия и заинтересованными федеральными органами исполнительной власти разработать «дорожную карту» по реализации мероприятий по берегоукреплению в районе визит-центра «Байкал заповедный» (Танхой) с указанием источников финансирования, сроков реализации и ответственных исполнителей.

Представить предложения по финансированию указанных мероприятий при формировании проекта федерального закона «О федеральном бюджете на 2024 год и на плановый период 2025 и 2024 годов».

Минприроды России совместно с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти представить предложения о регулировании сброса сточных вод на рельеф. О ходе исполнения доложить на очередном заседании Правительственной комиссии по вопросам охраны озера Байкал.

Минэкономразвития России совместно с Минприроды России, заинтересованными федеральными органами исполнительной власти и исполнительными органами власти Иркутской области и Республики Бурятия определить перечень мероприятий по развитию туристской инфраструктуры экологического и круизного туризма на Байкале, которые войдут в обновлённый федеральный проект «Сохранение озера Байкал» национального проекта «Экология» и национального проекта «Туризм и индустрия гостеприимства», с учётом планируемого продления национальных проектов после 2024 года. О результатах представить доклад в Правительство Российской Федерации. Срок – 15 июля 2023 года.

Минэкономразвития России при разработке мастер-плана Байкала: обеспечить участие СО РАН в целях обеспечения научного сопровождения деятельности и учёта антропогенной нагрузки на БПТ; проработать предложение губернатора Иркутской области И.И.Кобзева об учёте проектов ОАО «РЖД» по Кругобайкальской железной дороге, «ВЭБ.РФ» по г. Байкальску, а также по строительству причальных стенок и организации паромной переправы на о. Ольхон.

Минэкономразвития России совместно с Минвостокразвития России проработать предложения губернатора Забайкальского края А.М.Осипова по развитию туризма на территории региона, входящей в БПТ.

Минприроды России совместно с федеральными государственными бюджетными учреждениями, осуществляющими управление национальными парками, обеспечить решение вопросов по санитарному обеспечению национальных парков с учётом развития экологического туризма. Срок – 15 июня 2023 года.

Росприроднадзору провести проверку соблюдения законодательства в области окружающей среды при использовании судов в акватории озера Байкал. О результатах представить доклад в Правительство Российской Федерации. Срок – 15 сентября 2023 года.

Минтрансу России проработать возможность перевода судов в акватории озера Байкал на газомоторное топливо и (или) аккумуляторные батареи, с созданием соответствующей инфраструктуры и возможными источниками финансирования. О результатах представить доклад в Правительство Российской Федерации. Срок – 15 июля 2023 года.

[Официальный интернет-портал Правительства Российской Федерации, 04.04.2023](#)

Дополнительно по теме:

[Виктория Абрамченко утвердила перечень поручений по итогам заседания правительственной комиссии по вопросам охраны озера Байкал](#) (Сибирское отделение Российской академии наук, 04.04.2023)

[В кабмине сообщили о возможных негативных последствиях роста численности байкальской нерпы](#) (IrkutskMedia.ru, 04.04.2023)

[Итоги заседания Правительственной комиссии по вопросам охраны озера Байкал](#) (Российская академия наук, 06.04.2023)

Байкальской нерпе грозят сокращения

Власти считают, что тюленей в озере стало слишком много

Правительство поручило ученым и региональным властям изучить вопрос принудительного сокращения популяции байкальской нерпы — иными словами, ее отстрела. Это обосновывается версией о том, что расплодившийся тюлень мешает промышленной добыче байкальского омуля. Ученые и отраслевые специалисты подтверждают, что популяция нерпы в последние несколько лет слишком выросла. Однако для массового отстрела тюленя сейчас нет инфраструктуры, связанной с переработкой и сбытом туш. Кроме того, ученые напоминают о сложности экосистемы озера и опасаются, что в случае принудительной регуляции численности под угрозой вымирания может оказаться сама нерпа.

Вице-премьер **Виктория Абрамченко** утвердила 4 апреля перечень поручений по итогам заседания правительственной комиссии по вопросам охраны озера Байкал. Часть из них касается темы возобновления промышленного и любительского рыболовства на Байкале, для чего необходимо наращивание воспроизводства байкальского омуля. «До 25 мая 2023 года проанализировать возможные отрицательные последствия увеличения численности байкальской нерпы и рассмотреть необходимость и механизмы регулирования ее численности», — отмечается в «рыболовном» перечне поручений. В списке адресатов указаны Росрыболовство, Минприроды

РФ, ФГБНУ ВНИРО, Сибирское отделение Российской академии наук, правительства Иркутской области и Республики Бурятия.

Байкальский омуль — рыба рода сиговых семейства лососевых, относится к ценным промысловым видам и при этом является эндемиком озера. Ограничения на вылов байкальского омуля были введены Минсельхозом РФ с 1 октября 2017 года. Байкальская нерпа также эндемик — она является вершиной в пищевой цепочке экосистемы озера и не имеет там естественных врагов. Промышленная добыча нерпы на Байкале была запрещена в 2007 году.

Начальник отдела науки Забайкальского национального парка (ФГБУ «Заповедное Подлеморье») **Александр Ананин** называет регулирование численности нерпы «неизбежным процессом». «Риск, что ее популяция в ближайшие годы превысит пороговое значение, очень велик. После этого начнется массовая гибель тюленей от различных заболеваний. Подобные явления на Байкале уже происходили ранее», — сообщил он “Ъ”. Впрочем, ученый уточнил, что актуальных и достоверно доказанных данных о численности эндемика сейчас дать никто не может, «но считается, что популяция близка к 130 тыс. особей, в то время как пороговое значение составляет около 100 тыс.».

Интересно, что омуль не является естественной пищей нерпы. «В природе она просто не может его догнать и поймать. Но нерпа научилась успешно выедать рыбу из сетей. Для нее это как поход в супермаркет — доступная еда в ассортименте. С учетом большой популяции общий ущерб рыболовству может быть значителен», — объясняет Александр Ананин.

В то же время регулирование численности нерпы сейчас не представляется возможным, признает представитель заповедника — в частности, из-за отсутствия инфраструктуры для переработки и сбыта туш. «Мясом можно кормить животных на пушных зверофермах. Но такие предприятия надо создавать и развивать. А что делать со шкурами, с жиром нерпы — вообще непонятно. Да и места ее отстрела надо определить очень четко, вне зоны особо охраняемых природных территорий, туристических мест. Общественность не простит, если кадры отстрела символа Байкала начнут мелькать в соцсетях», — рассуждает он.

Академик РАН, научный руководитель Байкальского института природопользования СО РАН **Арнольд Тулохонов** напоминает про опыт советского времени, когда регулирование численности байкальского тюленя велось постоянно: «Жир использовался в парфюмерной промышленности, в медицине. Мясом кормили других животных. Шкурки шли на нужды легкой промышленности — например, в нерпичьих шубах нашу страну представляли спортсмены на Олимпиаде в 1964 году». По его словам, такая инфраструктура успешно работала на севере Байкала — «подальше от заповедников и населенных пунктов».

Академик, директор Иркутского филиала Сибирского отделения РАН **Игорь Бычков** не согласен с коллегами. «Существуют не подтвержденные наукой предположения: если численность нерпы растет, а численность омуля падает — значит, нерпа его съедает. От этого абстрактного сопоставления необходимо уйти. Важно понимать, что экосистема Байкала состоит не из двух-пяти видов, она большая и сложная. Поэтому необходимо изучать, как эти два вида взаимосвязаны между собой, — говорит эксперт. — На мой взгляд, если мы хотим восстановить ущерб после бесконтрольного лова омуля и отбора икры, то надо многократно увеличить производительность наших рыбопроизводных заводов. И выпускать не два и не двадцать миллионов икринок, а один-три миллиарда в год. Лучше работать в этом направлении», — полагает он. Господин Бычков также напоминает об этической стороне вопроса «сокращения численности нашего тюленя». Он указывает, что «человечество не нуждается в каких-либо продуктах из байкальского эндемика», а потому «уничтожение нерпы неприемлемо».

Исполнительный директор НКО «Совет по морским млекопитающим» **Дмитрий Глазов** размышляет: «Если решение о регулировке численности и будет принято, то ему должен предшествовать строгий научный подход. Это бесспорные методики подтверждения численности тюленя, установленные квоты на отстрел по возрасту и полу животных, постоянный мониторинг

результатов регулирования. На Байкале в последние годы по экологическим причинам наблюдается сокращение естественной кормовой базы нерпы». «Если этот фактор наложится на бесконтрольный и непродуманный отстрел, то мы рискуем через несколько лет столкнуться с угрозой для популяции эндемика», — резюмирует он.

Влад Никифоров, Иркутск

Коммерсантъ, 10.04.2023

Дополнительно по теме:

Потапов А. [Спасти Байкал без отстрелов не получится?](#) (Аргументы недели, 11.04.2023)

[Человечество не нуждается в каких-либо продуктах из байкальской нерпы](#) (Аргументы недели, 11.04.2023)

Потапов А. [Спасти Байкал без отстрелов не получится?](#) (Восточная Сибирь, 12.04.2023)

В Госдуме ломают копья о Байкал: на федеральном уровне обсуждают изменения в закон об охране озера

На весенней сессии Госдумы РФ планируется рассмотреть изменения в закон «Об охране озера Байкал». Но еще до этого документ вызвал многочисленные споры, в частности, дебаты развернулись на парламентских слушаниях.

В них приняла участие делегация от Иркутской области, в которую входили депутат Государственной Думы, председатель Межфракционной рабочей группы «Байкал» **Сергей Тен**, депутат Государственной Думы **Мария Василькова**, заместитель председателя правительства Иркутской области **Владимир Читоркин**, министр природных ресурсов и экологии **Светлана Трофимова**, мэр Ольхонского района **Андрей Тыхеев**, представитель Общественной палаты Приангарья юрист **Юлия Саенко**. Они поддержали идею принятия предложенных корректировок.

На слушаниях против принятия документа выступили председатель Всероссийского общества охраны природы (ВООП), первый заместитель председателя комитета по экологии, природным ресурсам и охране окружающей среды ГД РФ, посол доброй воли ООН **Вячеслав Фетисов**, председатель научного совета по лесу Российской академии наук, член-корреспондент РАН **Наталья Лукина**, один из создателей Российского центра защиты леса, доцент кафедры воспроизводства, охраны и защиты лесов Всероссийского института повышения квалификации руководящих работников и специалистов лесного хозяйства **Алексей Бобринский** и другие специалисты.

Рубить или не рубить?

Законопроект предполагает, в частности, отменить запрет на сплошные санитарные рубки в центральной экологической зоне Байкальской природной территории. Также предполагается отмена запрета перевода земель лесного фонда, занятых защитными лесами, в земли других категорий, за исключением перевода таких земель лесного фонда в земли особо охраняемых территорий и объектов при создании особо охраняемых природных территорий. Кроме того, законопроектом устанавливается возможность предоставления в собственность граждан и юридических лиц земельных участков в границах населенных пунктов, сведения о которых внесены в Единый государственный реестр недвижимости, а также в границах особых экономических зон.

Как отметил в своем комментарии Телеинформу вице-президент Всероссийского общества охраны природы по развитию **Алексей Ретеюм**, изначально принятым в 1999 году законом «Об охране озера Байкал» предусматриваются, в частности, критически важные меры и запреты для обеспечения сохранности озера и прилегающих к нему природных ландшафтов, имеющих не

только исключительную важность для сохранения биоразнообразия этого уникального природного комплекса, но и исключительную эстетическую ценность.

– Суть их состоит в следующем: в настоящее время законодательство безоговорочно и без каких-либо исключений, прямо запрещает сплошные рубки в центральной экологической зоне Байкальской природной территории, а также перевод земель, занятых лесами (такие земли, в соответствии с действующим законодательством, относят к землям Лесного фонда) в земли других категорий, кроме перевода этих занятых лесами земель в земли особо охраняемых природных территорий (ООПТ). В предлагаемом же законопроекте эти запреты планируется отменить. Даже без учета катастрофических последствий такого снятия запретов, вышеназванные предложения прямо противоречат Земельному кодексу Российской Федерации, а именно пункту 4 статьи 27, в котором прямо запрещается оборотоспособность (приватизация, купля-продажа, перевод из одного статуса в другой) земельных участков, занятых особо ценными объектами культурного наследия народов РФ, объектов, включенных в список всемирного наследия – а Байкальская природная территория как раз является таким объектом, имеющим в этой системе свой номер – 754 – и других объектов природного и культурного наследия, – добавил он.

Свою позицию по поводу необходимости принятия поправок, касающихся отмены запрета на санитарные рубки, Телеинформу пояснила выступавшая на слушаниях от имени Общественной палаты Иркутской области Юлия Саенко. Она считает, что снятие запрета на сплошные рубки необходимо для: санитарной безопасности в лесах, обеспечения селебезопасности в районе бывшего БЦБК, организации противопожарных разрывов вокруг населенных пунктов.

– Критикуя вопросы санитарных рубок в лесах, некоторые «экологи» намеренно умалчивают о важных положениях закона, – добавила она. – Как следствие, комментарии к их публикациям обрастают негативом, основанным на выводах о дальнейшей продаже лесов, с указанием на то, что якобы для этого и принимают поправки. Но надо учитывать ряд важных моментов.

Во-первых, в проекте закона предусмотрен запрет на заготовку древесины, за исключением заготовки древесины гражданами для собственных нужд. То есть коммерческая составляющая от продажи лесов полностью исключена.

Во-вторых, никуда не делись такие запреты федерального законодательства, как запрет вырубки лесных насаждений в лесах, расположенных на территориях государственных природных заповедников, национальных парков, природных парков и государственных природных заказников, а также ограничения использования лесов в водоохранной зоне.

В-третьих, рассуждая о санитарных рубках, псевдо-экологи умалчивают об объективном ухудшении санитарного состояния лесов. При этом сегодня масштабы этого явления имеют фатальные последствия для уникальной экологической системы Байкала. В границах Центральной экологической зоны БПТ поражены сотни тысяч гектаров. Проблемы распространения бактериальной водянки, уссурийского полиграфа очевидны не только для местных жителей, но и для приезжих туристов. По мнению ученых, уже в ближайшие пять лет отсутствие решения проблем леса может привести к массовому усыханию поврежденных лесов. Однако экологи-скандалисты считают, что в этот процесс вмешиваться нельзя и «тайга срегулирует себя сама». Такой подход ставит под угрозу само существование лесов как экосистемы.

«Способность кедра, а вскоре и пихты, к естественному лесовозобновлению радикально снизилась, и через десятилетие темнохвойные леса почти со стопроцентной вероятностью начнут заменяться малоценными березово-осиновыми древостоями», – сказано в материале, подготовленном на основе **Научного совета СО РАН по проблемам озера Байкал, исследований СИФИР СО РАН**. При этом не все природные процессы, даже если они носят естественный характер, одинаково полезны для человека. Примером этому служат сукцессионные процессы в лесах, способные негативно повлиять на экосистемы озер.

В то же время Алексей Ретеюм пояснил позицию решительных противников внесения таких поправок:

– Отмена запрета на сплошные рубки означает фактическую возможность их проводить, в то время как невозможно переоценить водоохранную роль лесов, окружающих Байкал, их исключительное значение в поддержании биоразнообразия региона, их климаторегулирующее воздействие, их значение для предотвращения эрозии почв, наконец, их высочайшую эстетическую ценность. Последствия сплошных рубок даже сгоревших лесов: неизбежный заезд тяжелой техники, ведущий к эрозии почвы, возникновение дорог на территории лесных массивов, уничтожение остатков лесной подстилки, уничтожение сохранившихся в результате пожара растений и животных, а также препятствие к естественному восстановлению лесов вследствие повреждения и уничтожения естественного подроста. На основании такой оценки губительных последствий для экосистемы Байкала выдающиеся представители академического сообщества, Всероссийского общества охраны природы и других научных и общественных экологических организаций в процессе обсуждения заняли резко негативную позицию по отношению к предлагаемому законопроекту.

«Список Шиндлера» или «пятизвездочные отели»

Относительно других пунктов законопроекта также мнения разошлись. Алексей Ретеюм, как и многие другие экологи, уверен, что такой подход неприемлем:

– Во время слушаний чиновниками, выступавшими за принятие соответствующего законопроекта, были продемонстрированы как шокирующие кадры «дикого» (неорганизованного) туризма на берегах озера, так и не менее шокирующие кадры проектов застройки берегов озера «пятизвездочными» отелями. Безусловно, нынешняя ситуация с «диким» туризмом наносит очевидный ущерб прибрежным экосистемам Байкала, но также очевидно, что в настоящее время вопрос его регулирования должен полностью находиться в пределах юрисдикции Росприроднадзора, природоохранной прокуратуры и полиции. Позицию противников законопроекта на парламентских слушаниях поддержал представитель Генеральной прокуратуры РФ, который сообщил, что на Байкальской природной территории только за последний год были зафиксированы многие тысячи случаев нарушения природоохранного законодательства. Авторами же законопроекта предлагается законодательно закрепить послабления в этой области, что обязательно приведет к еще большему росту числа экологических правонарушений и, очевидно, к невозможности обеспечения сохранности уникальной природы Байкала.

По словам президента России **Владимира Путина**, вопросы экологии являются для страны приоритетом, несмотря ни на какие события и обстоятельства. В то же время, вопреки обозначенному главой государства курсу, группа законодателей вместо предложения новых, современных и более совершенных мер по защите озера Байкал, предлагают диаметрально противоположное.

Возвращаясь к теме застройки берегов Байкала и возможности перевода земель из земель Лесного фонда в другие категории, запрещенного действующим законодательством, необходимо сказать, что юридически это приведет к утрате Байкальской природной территорией статуса объекта Всемирного природного наследия ЮНЕСКО, что неизбежно приведет к непоправимому ущербу репутации России.

А самое главное и самое страшное – вопреки тому, о чем мы так часто говорим и пишем, если мы не помешаем принятию вышеназванного «варварского» законопроекта, мы лишим наших детей, внуков и отдаленных потомков возможности любоваться первозданной красотой, нетронутой природой, разнообразным и богатым животным и растительным миром озера Байкал и Байкальской природной территории.

Между тем, Юлия Саенко настаивает на том, что возможность перевода земель из одной категории в другую в Центральной экологической зоне Байкальской природной территории

позволит: обеспечить организацию и создание мест погребения в связи с исчерпанием возможностей действующих кладбищ в населенных пунктах; модернизировать автодороги Р-258 «Байкал» Иркутск – Улан-Удэ – Чита и А-333 Култук – Монды – граница с Монголией, решить вопрос со строительством дороги на острове Ольхон; развивать потенциал особых экономических зон «Байкальская гавань» в республике Бурятия и «Ворота Байкала» в Иркутской области, что даст мощный экономический толчок регионам; исполнить поручение президента РФ Владимира Путина об обеспечении установления границ населенных пунктов и лесных поселков, расположенных на землях лесного фонда и землях особо охраняемых природных территорий в пределах фактически занятой ими территории, что невозможно без проведения процедуры перевода земель из одной категории в другую.

– Можно сравнить ситуацию с изъятием земель у местных жителей и многолетними нападками на них со стороны некоторых экологов, обвиняющих их во всех экологических проблемах, с сюжетом фильма «Список Шиндлера». Сегодня жители Прибайкальских территорий, по сути, объявлены, как в этом фильме, основанном на реальных событиях, вне закона, объявлены паразитами. И сейчас их пытаются уничтожить и выжить с родной земли. Есть реальные цифры об изъятии земель и потерях в сельскохозяйственном производстве, без которого сельские жители могут лишиться последних возможностей для заработка, – добавила она.

Юрист также отметила, что к минусам законопроекта относятся предложения его авторов разрешить предоставление земли в частную собственность в населенных пунктах Центральной экологической зоны БПТ:

– Это предложение не актуально, так как в законодательстве нет запрета на подобное предоставление и нелогично разрешать то, что не запрещено. Действительные проблемы частной собственности связаны с запретом на предоставление земель в границах объекта Всемирного природного наследия, а также с пересечением огромных массивов земель с границами национального парка. Для решения проблем легализации частной собственностью следует вносить изменения именно в эти режимы. Проект закона не решает вопросы тех граждан, которые стали жертвами «Байкальской правовой аномалии», так как не имеет обратной силы. Другими словами, его действие будет распространяться только на новых собственников. По аналогии с законом о «лесной амнистии» необходимо сначала восстановить справедливость в отношении местного населения, которое незаконно обидели, а уже после думать о тех, кто только планирует приобрести землю на Байкале. Для «вновь прибывающих» целесообразно оставить аренду как более контролируемый вид землевладения.

В поисках решения

Ряд организаций дали негативные отзывы на законопроект.

– В предлагаемом законопроекте создается цепочка разрешительной деятельности «перевод земель в иные категории – разрешение собственности и застройки территорий – сокращение площадей лесного фонда», не имеющей критериев ограничения и которая явно не соответствует использованию земель с целью сохранения озера Байкал. Уверенно можно говорить, что предлагаемые изменения и дополнения приведут к увеличению антропогенной нагрузки на водосборный бассейн озера Байкал и само озеро, – говорится в отзыве на документ **Лимнологического института СО РАН**.

В рекомендациях, принятых по итогам обсуждения законопроекта на заседании подкомитета по охране озера Байкал комитета Государственной Думы по экологии, говорится:

– Согласно пояснительной записке, законопроект направлен на комплексное решение накопившихся проблем и вопросов, касающихся экологической безопасности и социально-экономического развития БПТ, в связи с чем предлагается внесение ряда изменений в законодательство Российской Федерации. Однако предложенные в новой редакции от 14.02.2023 законопроекта механизмы достижения цели и задач комплексного решения накопившихся

проблем без дополнительных компенсационных и гарантийных требований вызывают обеспокоенность ввиду потенциальной угрозы экосистеме Байкала, противоречат принципам его охраны, а также нивелируют необходимость наличия самого специального Закона об охране озера Байкал.

По итогам слушаний дан ряд рекомендаций, которые предлагается учесть при доработке закона.

– Внесение изменений в закон необходимо как для коренных жителей байкальского побережья, так и для экологии. Однако при этом стоит учесть подготовленные Общественной палатой Иркутской области, правительством республики Бурятия и другими органами конструктивные замечания, направленными на сохранение и безопасность Байкала, – считает Юлия Саенко.

– С учетом того, что затронутая проблема касается всех граждан нашей страны, все вопросы, связанные с государственной политикой в области охраны и использования Байкальской природной территории, должны обсуждаться обязательно с привлечением специалистов самого высокого уровня в области экологии и охраны окружающей среды, зоологов, ботаников, экологов, специалистов по лесам, почвоведов, специалистов в области лимнологии – науки об озерах. В настоящей редакции законопроект категорически неприемлем и должен быть полностью отклонен, так как предлагаемые в нем изменения создают очевидную и прямую угрозу величайшему природному сокровищу России, – заявил Алексей Ретеюм.

ИА Телеинформ, 05.04.2023

Дополнительно по теме:

[В Иркутске обсудили актуальные вопросы третьего этапа проекта по влиянию изменения уровня воды в Байкале на состояние экосистемы озера](#) (Институт динамики систем и теории управления им. В. М. Матросова СО РАН, 07.04.2023)

В Иркутске обсудили третий этап проекта по влиянию изменения уровня воды в Байкале на состояние экосистемы озера

В Институте динамики систем и теории управления им. В. М. Матросова СО РАН (Иркутск) состоялся круглый стол по обсуждению третьего этапа научно-исследовательской работы «Влияние изменения уровня воды в озере Байкал на состояние экосистемы озера, определение ущерба объектам экономики и инфраструктуры прибрежной территории Республики Бурятия, Иркутской области в зависимости от уровней озера и сбросов Иркутской ГЭС».

Более 60 представителей институтов — участников НИР, а также Министерства науки и высшего образования и Министерства природных ресурсов и экологии РФ работали по четырем направлениям: экологические и рыбохозяйственные требования при регулировании уровня озера Байкал; социально-экономическая оценка последствий (ущербов) при изменении уровня Байкала и регулировании расходов Иркутской ГЭС; предложения по сверхдолгосрочному вероятностному прогнозированию полезного притока воды в озеро Байкал с учетом наиболее вероятных сценариев климатических изменений; предложения по минимизации рисков и потенциальных ущербов при регулировании уровня озера Байкал.

Директор Иркутского филиала Сибирского отделения РАН и ИДСТУ СО РАН академик **Игорь Вячеславович Бычков** отметил, что за два года исследований сделать окончательные выводы по направлениям НИР на ближайшие 20—30 лет крайне сложно.

«Изначально НИР была направлена на то, чтобы дать предложения и рекомендации по правилам использования водных ресурсов, а также расчеты, связанные с возможностью выбора диапазона регулирования уровня Байкала с минимальными ущербами. Когда мы обосновывали это исследование, то говорили о необходимости натурных измерений, дополнительных экспедиций при разных уровнях озера для оценки в первую очередь воздействия на экологические системы Байкала. В рамках выполнения этой НИР мы еще раз обратили внимание, что по ряду направлений

нужно делать параллельные работы. В этом в первую очередь заинтересовано Минприроды России. По острову Ярки также нужна отдельная работа с множеством аспектов — экологических, геологических, гидрологических, гидрохимических. Необходимо оценить, как будет меняться природа, ведь антропогенное воздействие может вступить в противоречие с природными процессами», — сказал Игорь Бычков.

Не менее важный вопрос связан с берегоукреплением ряда участков на побережье Байкала, где естественный процесс абразии должен быть остановлен. В рамках исследования ученые планируют найти баланс между сохранением природного ландшафта и возможным социально-экономическим ущербом. Заведующий лабораторией гидроэнергетических и водохозяйственных систем **Института систем энергетики им. Л. А. Мелентьева СО РАН (Иркутск)** доктор технических наук **Вячеслав Михайлович Никитин** отметил, что круглый стол стал завершающим в цикле предварительных обсуждений концептуальных вопросов по третьему этапу научной работы. Ранее рабочие совещания проходили в Санкт-Петербурге и Улан-Удэ.

«Мы обсудили такие понятия, как экологические и рыбохозяйственные требования при регулировании озера Байкал, с участием ведущих специалистов в этой области. Отдельный блок вопросов был посвящен социально-экономическим оценкам и последствиям ущерба при изменении уровня Байкала и регулировании расходов Иркутской ГЭС в нижнем бьефе. Также говорили о предварительных результатах заключительного этапа НИР, связанного с порядком регулирования уровня режима Иркутского водохранилища с учетом экологических и социально-экономических факторов. Это предварительные результаты моделирования, которые выполнены нами по имеющимся результатам первых двух этапов работ. В процессе научной дискуссии мы сформулировали, какие требования нам необходимо учитывать для количественного учета при выполнении расчетов и предложений по регулированию уровня озера Байкал», — отметил Вячеслав Никитин.

Ученые продолжают работать над едиными подходами к порядку регулирования уровня режима. Уже озвучены предварительные минимальные и максимальные уровни и диапазоны. «Количественные оценки, конечно, требуют уточнений, но предварительно речь идет о том, что действующее законодательство предусматривает диапазон регулирования в 2,31 метра от отметки 455,54 метров (это проектный уровень мертвого объема) до уровня в экстремально многоводных условиях — 457,85 метров по Тихоокеанской системе высот. Мы считаем, что такое изложение постановления Правительства РФ № 234 “О предельных значениях уровня воды в озере Байкал при осуществлении хозяйственной и иной деятельности” не отвечает задачам и интересам участников водопользования региона. Это субъекты РФ и регулятор в лице Росводресурсов. Самые главные вопросы, если следовать этому постановлению, — кто, каким образом и когда определит: какие условия являются средними? Какие экстремальными? Особенно, если это происходит в текущем режиме времени», — говорит Вячеслав Михайлович.

Ученые акцентируют внимание на том, что в настоящее время нет официально утвержденных понятий средней, большой и малой водности. «Следовательно, действующее постановление вызывает некоторые опасения и недовольства водопользователей. Практика и расчеты в течение восьми лет, а именно 2012-го, 2018-го и 2021 года, показала, что, как только уровень уходит за границы нормальной и средней водности, в регионе начинаются проблемы из-за отсутствия надежных прогнозов. Сейчас основное предложение иркутских ученых — сохранять метровый уровень всегда, когда это позволяют гидрологические условия, так как при превышении отметки 457 метров и при снижении ниже 456 метров появляются ущербы, это отражено в результатах первых двух этапов работы», — объясняет Вячеслав Никитин.

Один из немаловажных факторов при оценке и прогнозировании уровня озера — это быстрая трансформация уровня Байкала. В течение суток он может меняться в диапазоне 10—15 сантиметров, при этом точность измерения среднего уровня на большом озере в разных пунктах может отличаться от пяти до десяти сантиметров. По данным наблюдений, раз в 10—15 лет случаются отклонения выше отметки 457 метров. Согласно современному законодательству, при определении допустимых уровней регулирования необходимо предусмотреть и события, которые могут происходить раз в сто лет. Эти и другие варианты событий с предложениями по их

предупреждению или минимизации ущербов будут представлены заказчику НИР, Минприроды России, до ноября 2023 года.

В научно-исследовательской работе «Влияние изменения уровня воды в озере Байкал на состояние экосистемы озера, определение ущерба объектам экономики и инфраструктуры прибрежной территории Республики Бурятия, Иркутской области в зависимости от уровней озера и сбросов Иркутской ГЭС» принимают участие ИДСТУ СО РАН (куратор и основной исполнитель), ИСЭМ СО РАН, Институт географии им. В. Б. Сочавы СО РАН (Иркутск), Лимнологический институт СО РАН (Иркутск), Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований (Иркутск), Байкальский институт природопользования СО РАН (Улан-Удэ), Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН (Улан-Удэ), Геологический институт им. Н. Л. Добрецова СО РАН (Улан-Удэ), Иркутский государственный университет, Государственный гидрологический институт, Главная геофизическая обсерватория им. А. И. Воейкова, Байкальский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии.

Вера Велякина, ИДСТУ СО РАН

Наука в Сибири, 07.04.2023

Экология искусственного интеллекта. Регулировать, наблюдать или опасаться?

Проекты и предложения, разрабатываемые с использованием искусственного интеллекта, могут как положительно, так и отрицательно влиять на цели устойчивого развития ООН. Ведь искусственный интеллект (ИИ) — это быстро развивающаяся область, которая встречается в абсолютно разных сферах нашей жизни, часто видоизменяя привычные вещи до неузнаваемости. Про ИИ в последнее время говорят особенно часто: о преимуществах его использования в бизнесе, перспективах развития и, конечно, об опасностях, которые технология может таить в себе.

Эти и другие стороны вопроса обсудили эксперты клуба Есипене за круглым столом «Экология искусственного интеллекта». Такое название мероприятию дал директор Института системного программирования им. В. П. Иванникова РАН **Арутюн Аветисян**. Академик настаивает, что применение слова «экология» в данном контексте довольно актуально, ведь к вопросу ИИ нужно подходить взвешенно и осознанно.

«Искусственный интеллект прошел уже разные периоды, как развития, так и стагнации. Сам термин используется с 1956 года. Сейчас мы наблюдаем период ускоренного развития ИИ. Всем известны генеративные сетки, например ChatGPT, когда с помощью искусственного интеллекта можно написать целые дипломные работы. Но реально “сильного” ИИ все еще не существует, сейчас он по-прежнему основан на машинном обучении. Его текущий успех базируется на мощном развитии аппаратных средств, возможностях хранить и обрабатывать большие массивы данных, на доступности самих данных.

Повсеместное внедрение ИИ повышает актуальность вопросов безопасности. Ведь мы живем в мире, где любую IT-систему можно взломать, причем причины уязвимостей и пути их эксплуатации могут быть разными. Происходят и атаки на модели машинного обучения. Но дело не только в них.

Сейчас искусственный интеллект в подавляющем большинстве случаев дает производительность в тысячи раз лучше, чем обычные системы, но иногда может очень сильно подвести. Например, ChatGPT может давать неправильные ответы на вопросы. Одним из способов решения этой проблемы может быть своя доверенная система (назовем ее “второй контур”), обеспечивающая верификацию фактов.

Всем нам необходим ИИ, которому можно доверять. С моей точки зрения, вопрос доверия — это вопрос нормативного регулирования. Европейцы еще в 2020 году опубликовали документ White Paper on Artificial Intelligence, в котором технологии ИИ делятся на критические и некритические, и вот в первом случае для таких технологий обязательна сертификация.

Вся регуляторика должна базироваться на научно-технологических достижениях, за словом “доверие” должны стоять технологии», — считает он.

А вот научный руководитель Национального центра физики и математики (НЦФМ) академик РАН **Александр Сергеев** подчеркнул, что слово «экология» в названии круглого стола должно говорить об обеспечении безопасности окружающей среды. Он отметил, что развитие новых технологий почти всегда грозит какими-то последствиями человечеству, но при принятии верных решений негативных исходов можно избежать.

«Мы понимаем, что развитие новых технологий грозит определенными последствиями, если не принять решения, чтобы купировать возможные опасности. Когда началось развитие генетики, ученые поняли, что неконтролируемое развитие генетических исследований может привести к последствиям, которые могут навредить живым системам. Искусственный интеллект имитирует работу мозга — главного органа нервной системы. Первое, что мы должны обеспечить, — это чтобы ИИ был объясним, логически прозрачен и все его решения были понятны. В современном бизнесе, если поставщики не объясняют, как он обрабатывает информацию, то от ИИ отказываются. Второе — искусственный интеллект должен быть доверенным, должен функционировать так, чтобы мы ему доверяли даже в условиях, когда он подвержен внешнему воздействию», — подчеркнул он.

Также академик отдельно остановился на проекте строительства Национального центра физики и математики (НЦФМ). «Самые интересные вопросы искусственного интеллекта, которые развиваем на базе НЦФМ, — это новые физические реализации ИИ. Мы привыкли к тому, что ИИ работает на базе электронных вычислительных устройств, но в дверь стучатся фотонные вычислительные устройства, где вместо электронов фотоны являются хранителями, носителями и обработчиками информации. Они открывают совершенно новые возможности. Основную математическую процедуру, которую выполняют искусственные сети, — это перемножение матрицы на матрицу — с помощью оптики можно на многие порядки быстрее производить, чем с помощью обычных электронно-вычислительных машин. Фотонные вычислительные машины, специализированные под задачи ИИ, — это хай-фай в развитии ИИ. На базе НЦФМ мы также разрабатываем новые нейроморфные искусственные сети. Они основываются на новых вычислительных устройствах, которые функционируют мозгоподобно: и в значительной степени имитируют обработку информации мозгом, и ждут своего применения на базе новой компонентной базы. Также идет развитие мемристоров — устройств, где сопротивление меняется в зависимости от того, какое количество тока протекло. Это фактически имитация пластичности синопса. Наряду с обычным развитием ИИ, это два наиболее интересных направления, над которыми мы работаем в НЦФМ», — отметил Сергеев.

Эксперты отметили, что нужны государственные стандарты регулирования искусственного интеллекта и механизмы проверки достоверности. Должен присутствовать базовый ресурс, который обеспечит возможность регулировать искусственный интеллект.

Начальник отдела инновационных институтов развития департамента стратегического развития и инноваций Минэкономразвития России **Никита Якунов** в ответ на это акцентировал внимание на федеральном проекте «Искусственный интеллект», стратегия развития которого предусматривает популяризацию и создание «положительного образа» ИИ, поддержку науки и кадров в этой области (разработчиков и аппаратно-программных комплексов), а также нормативное регулирование искусственного интеллекта.

«Тема искусственного интеллекта представляет большой интерес для государства, это та технология, которая со временем охватит все сферы и повысит производительность труда, приведет общество в новую “постиндустриальную” эпоху», — заявил он.

В свою очередь, программный директор Есimepe **Сергей Рыбаков** заметил, что искусственный интеллект — это новый драйвер развития человечества, за который уже сегодня развернулась гонка технологических вооружений.

«Искусственный интеллект минимизирует технические ошибки, позволяет решать сложнейшие вычислительные задачи в ранее недоступные нам сроки, помогает человеку сосредоточиться на реализации своей уникальной особенности — креативности. ИИ — это инновационный инструмент, который, наряду с технологиями хранения информации в облаке, становится одной из основ глобальной информационной безопасности», — подчеркнул Сергей Рыбаков.

Николай Терещенко

Аргументы и факты, 19.04.2023

Национальные особенности декарбонизации

Как бы ни обострялась международная обстановка, вопрос о снижении углеродных выбросов в нашей стране еще никто не снимал. Парижское соглашение подписано и ратифицировано. И обратного хода пока что нет. Кроме того, у нас официально принята Стратегия социально-экономического развития с низким уровнем парниковых газов до 2050 года (СНУР-2050). Иначе говоря, задача поставлена, и ее необходимо выполнять. Вопрос лишь в том, как выполнять и каким путем двигаться? Полностью копировать европейский опыт декарбонизации в наше время уже мало кому приходит в голову. Необходимо искать решение, подходящее именно для наших условий и, самое главное, не противоречащее нашим национальным интересам и не наносящее урон экономике.

Возможные пути решения проблемы недавно обсудили участники 1-й Всероссийской конференции «Енисейская теплофизика», прошедшей 29 марта на базе Сибирского федерального университета в г. Красноярске под председательством научного руководителя **Института теплофизики СО РАН** академика **Сергея Алексеенко**. В рамках данного мероприятия состоялся Круглый стол на тему «Проблема снижения углеродного следа теплоэнергетики», в котором приняли участие не только ученые, но также представители российского энергетического бизнеса. Такой продуктивный диалог между учеными и руководителями крупных компаний на сегодняшний день можно назвать беспрецедентным. Произошел важный обмен мнениями, на основе чего были сделаны рекомендации для руководства страны.

По словам **Игоря Варфоломеева**, представлявшего СФУ, в Красноярском крае еще в конце 1990-х проводились расчеты выбросов парниковых газов предприятиями края. Работа проводилась с целью выявления перспектив участия в проектах согласно тогдашнему Киотскому протоколу. Из этих расчетов была получена оценка углеродного следа теплоэнергетики края, и в настоящее время здесь уже объявлен тендер по линии краевого министерства экологии и рационального природопользования на расчет баланса выбросов и поглощения парниковых газов.

Бизнес также вносит свои предложения. Как отметил представитель ООО «Уголь-инжиниринг» (СГК-Красноярск) **Сергей Исламов**, при частичной газификации бурых углей Канско-Ачинского месторождения ожидается, что углеродный след в процессе утилизации тепловой энергии от производства термококса снизится на 15-20% - в отличие от варианта полного сжигания бурого угля. Напомним, что при этой технологии сжигается только летучая компонента бурого угля, содержащая водород, тогда как углерод выводится из процесса горения в виде ценного остаточного углеродного продукта — угольного сорбента. Такая технология производства буроугольных сорбентов была реализована еще в 1996 году в г. Красноярске на предприятии

«Карбоника-Ф». Сбросное тепло производства бесплатно подавалось в районную теплосеть - около 10 Гкал на тонну продукта. К сожалению, пока что не удалось распространить эту технологию для замещения угольных котельных в крае.

Представитель ПАО «РусГидро» поделился информацией относительно практических шагов по декарбонизации предприятий энергетики. В данном случае речь шла о переводе дальневосточных угольных ТЭЦ на газ. Так, за счет модернизации котельного оборудования на ТЭЦ-2 в городе Владивостоке (установленная мощность – 2 497 МВт) ожидается снижение эмиссии CO₂ на 380 тыс. тонн (около 63 тыс. тонн в год). В компании также нацелены на поддержку климатических проектов, реализуемых в соответствии с критериями Минприроды РФ.

Весьма интересная информация прозвучала на этот счет со стороны **Института экономики и организации промышленного производства СО РАН**. Так, целевой (интенсивный) сценарий СНУР-2050 предполагает резкое наращение углерод-поглощающей способности управляемых экосистем (основу которых составляют леса) с сегодняшнего уровня 540 млн тонн CO₂-эквивалента в год - до 1200 млн тонн CO₂-эквивалента к 2050 году. Основные механизмы так называемых «лесоклиматических» проектов (ЛКП): лесовосстановление, лесоразведение, охрана лесов от пожаров и от вспышек массового размножения насекомых-вредителей. Мировая практика таких проектов, по сути, отсутствует, а российскую массовую практику ещё предстоит сформировать. Главными потребителями ЛКП будут крупные компании, которые сбывают свою продукцию на климатически чувствительные рынки. Им и предстоит стать основным интересантом создания внутреннего рынка углеродных единиц. По предварительной оценке, выручка от реализации ЛКП в одном только Красноярском крае может составить от 50 до 150 млрд рублей.

В этой связи интересно было услышать позицию руководства такого энергетического гиганта, как СГК. По словам Председателя Совета директоров СГК **Степана Солженицына**, компания активно участвует в решении экологических проблем в местах своего присутствия. Например, замена малых угольных котельных в Красноярске на теплоснабжение от ТЭЦ (в количестве 30 штук) уже привело к снижению углеродного следа за счет большей эффективности использования угля на ТЭЦ. Также рассматривается возможность оформления этой деятельности в качестве климатического проекта по образцу, как это сделало ПАО «РусГидро». Что касается повышения энергоэффективности, то здесь, считает Степан Солженицын, необходимо рассматривать всю цепочку ТЭЦ-теплосети-здания. Повышение энергоэффективности в каждом звене, считает он, дает снижение углеродного следа и является важнейшим на сегодняшний день. Не менее важный момент касается реализации золы уноса, которая замещает цемент, имеющий заметный углеродный след. Сегодня СГК занимается и этим вопросом.

Другой важнейший аспект проблемы, затронутый выше, связан с компенсацией углеродных выбросов от объектов энергетики за счет интенсификации природных процессов. В руководстве СГК, по словам Степана Солженицына, такой подход считают вполне оправданным для нашей страны, и потому компания готова поддержать разработку климатических проектов.

Эту тему более подробно затронул в своем выступлении учёный секретарь **Экспертного совета СО РАН** по проблематике Парижского соглашения по климату **Валентин Данилов** (тесно сотрудничающий с ИТ СО РАН). По его словам, для достижения углеродной нейтральности СГК необходимо участие в разработке и реализации климатических проектов. При этом, в дополнение к лесоклиматическим проектам, необходимо обратить внимание на проекты по выращиванию травянистых растений, таких как мискантус, лен, техническая конопля. При высоких уровнях связывания углерода на уровне 10 тонн CO₂/га такими растениями для достижения углеродной нейтральности потребуется освоение 4-5 млн. га пахотных земель. С учетом наличия 50-100 млн. га пустующих пахотных земель, такой вариант достижения углеродной нейтральности СГК не выглядит фантастичным, считает ученый.

И в завершение диалога председатель Конференции – академик Сергей Алексеенко – напомнил коллегам, что согласно прогнозу экспертов МГТ, использование угля в энергетике будет сокращаться до середины века, а потом снова начнет увеличиваться. Одной из перспективных технологий производства энергии с использованием угля в настоящее время является цикл Аллама. Уже сейчас, по словам ученого, сообщается о производстве электроэнергии по этой технологии с себестоимостью на уровне 7 центов/кВт·ч.

Как мы сказали, по итогам данного мероприятия были сформулированы рекомендации. Участники оказались единодушны в том, что повестка снижения углеродного следа в теплоэнергетике сохраняет свою актуальность. На текущем этапе необходимо повышение энергоэффективности всей цепи – от производства тепловой энергии, её передачи, а также у потребителей. Международная кооперация в производстве продукции, сопровождающейся тепловыми сбросами в окружающую среду, также может дать снижение эмиссии парниковых газов за счет переноса таких производств в Россию – при условии утилизации сбросного тепла в централизованную сеть теплоснабжения. Для этих целей наиболее разработанными являются технологии производства углеродных материалов при термической обработке угля и производство алюминия. Реализация золы уноса угольными станциями СГК также может рассматриваться в качестве климатического проекта, для чего ее можно оформить в соответствии с механизмом, отработанным в ПАО «РусГидро».

И, наконец, участники мероприятия пришли к мнению, что для разработки плана реализации СНУР-2050 необходима организация более тесного сотрудничества между энергетическими компаниями ООО СГК, ПАО «РусГидро» и СО РАН.

Андрей Колосов

[Академгородок \(academcity.org\)](http://Academgorodok.academcity.org), 26.04.2023

Фаза шанса. Так ли важен антропогенный вклад в потепление?

Как-то в разговоре с **Игорем СЕМИЛЕТОВЫМ**, членом-корреспондентом РАН, мы затронули тему Парижского соглашения по климату, в рамках которого более 70 стран приняли национальные обязательства, направленные на снижение темпов потепления нашей планеты. Я поинтересовался, какова все же доля антропогенного фактора в потеплении/похолодании?

– По-честному, на этот вопрос не может ответить никто, – ответил Игорь Петрович и привел пример. После оптимума голоцена, примерно 5-6 тысяч лет назад (в Северном полушарии), должны были начаться похолодание и понижение уровня Мирового океана. Это согласно климатической цикличности по Миланковичу. Однако после недолгого похолодания опять началось потепление, и продолжилось повышение уровня моря.

Семилетов пояснил: циклы названы в честь сербского астрофизика Милутина Миланковича. Согласно им, количество достигающего нашей планеты солнечного света и солнечной радиации зависит от положения оси Земли и ее орбиты. В значительной мере эти циклы объясняют происходящие на Земле на сверхдлительных временных промежутках (от десяти до ста тысяч лет) естественные изменения климата. То есть они играют большую роль в климатологии и палеоклиматологии.

“Но что-то сломалось в климатической кухне гораздо раньше начала антропогенной эры, – продолжал ученый. – Тем не менее корреляция между глобальной температурой и содержанием основных парниковых газов (CO_2 и CH_4) в атмосфере по длинным рядам в 300-400 тысяч лет (воздушные включения в ледяных ядрах Антарктиды и Гренландии) близка к 0,8. Хотя и там есть вопросы. Ведь потепление наступает раньше роста CO_2 ”.

По словам ученого, в природе найдено много непонятных корреляций между процессами, которые никто пока не знает, как связать. Например, явную взаимозависимость между сейсмотектонической активностью в зоне срединно-океанических хребтов и той же глобальной температурой.

“Антропогенный фактор работает, рост содержания парниковых газов документирован, парниковый эффект никто отрицать не может – это физика. Однако напрямую эти явления не способны обеспечить наблюдаемые темпы потепления. Есть мнение, что парниковый эффект играет роль триггера в малопонятном множестве прямых и обратных связей в климатической системе. Вот этим и нужно заниматься”, – подчеркнул исследователь.

– Но сторонники антропогенной парадигмы, – отметил Игорь Семилетов, – при создании в конце 1980-х годов International Panel for Climate Change (IPCC) убрали из рассмотрения климатическую роль геологического фактора, мотивировав это отсутствием периодичности геологических процессов. Считаю, что в этом они неправы: цикличность состояния мерзлоты, содержащей гигантское количество органического вещества – субстрата для образования CO₂, и гидраты метана, обеспечиваются климатической изменчивостью – циклами потепления и похолодания. В наше время затянулась теплая фаза голоцена (антропоген играет какую-то роль только последние 100-150 лет), что приводит к беспрецедентной степени деградации мерзлоты. Напомню, что интегральный углеродный (карбоновый) потенциал наземной и подводной мерзлоты (более 3500 Гт) значительно превышает «основные» углеродные обменные резервуары атмосферы, поверхностных вод океана и наземной растительности, которые близки по емкости и составляют примерно 700-800 Гт. Это значит, что в условиях потепления и прогрессирующей деградации мерзлоты выброс в атмосферу небольшой доли углеродного потенциала мерзлоты может привести к труднопредсказуемым климатическим последствиям, которые могут быть как минимум соизмеримы с последствиями антропогенной деятельности. В частности, проблема прогрессирующей деградации подводной мерзлоты, которая сопровождается массивной разгрузкой гидратов метана в атмосферу, отнесена международным научным сообществом к глобальным вызовам. Отметим, что наша команда уже показала, что шельф морей Восточной Арктики (а это более 70% акватории Северного морского пути) является мощным источником метана в атмосферу, как минимум соизмеримым с антропогенным выбросом с территории США – чемпиона по загрязнению атмосферы метаном. Понимание механизма и динамики поступления метана в атмосферу вследствие прогрессирующей деградации подводной мерзлоты является глобальным вызовом. Более того, разрушение мерзлоты представляет потенциальную опасность не только для усиления парникового эффекта в ближайшие годы, но и для высокого уровня георисков (образование воронок взрывного типа и т. д.) при создании инфраструктуры в прибрежной зоне и на арктическом шельфе.

– И что же дальше? – поинтересовался я.

– Считаю, что у России есть исторический шанс возглавить исследование функционирования климатической системы на новом уровне, с учетом природных и антропогенных факторов, а не заикливаться только на антропогенном. Однако пока значительная часть российских климатологов молится на IPCC, ничего не изменится, и деньги на климатические исследования будут расходоваться нерационально. Необходима хорошо скоординированная национальная программа объединяющая ученых – экспертов в области комплексных исследований арктической системы «суша – шельф – атмосфера».

Андрей Субботин

[Поиск](#), 15.04.2023

Российские экологи предупредили о загрязнении Оби в связи с глобальным потеплением

Исследования экологов показали, что алюминий, железо, магний, цинк, цирконий, скандий, торий поступают в реку Обь в основном во взвешенном состоянии. Современные климатические изменения, приводящие к увеличению поступления нерастворимых частиц в реки из-за таяния вечной мерзлоты, могут вызвать увеличение этих элементов, а еще ртути и кадмия.

Формирование состава вод Северного Ледовитого океана в значительной степени зависит от стока крупнейших рек — Оби, Лены, Енисея. Поступление в Северный Ледовитый океан химических элементов в виде растворенных соединений, взвесей и донных отложений на порядок интенсивнее по сравнению с другими океанами: несмотря на то, что в этом океане содержится лишь немногим более одного процента от мировой общей океанической водной массы, Северный Ледовитый получает до 10 процентов мирового речного стока.

За последние несколько десятилетий климат Западной Сибири претерпел значительные изменения. Выявлено повышение температуры воздуха, увеличение глубины сезонного протаивания грунтов, увеличение толщины снежного покрова. На большей части бассейна Оби, кроме степной зоны, наблюдается увеличение количества осадков.

Потепление климата — основная причина увеличения стока рек Арктического бассейна, что также привело к увеличению переноса химических элементов. Изменение климата влияет на химический состав речных вод непосредственно через изменение температурного режима и опосредованно через гидрологический цикл и трансформацию геохимических процессов на водосборе.

Это увеличение сезонного оттаивания изменяет состав почв за счет увеличения миграции органического углерода и микроэлементов. Экологи выяснили, что по сравнению с 1981-1990 годами сток органического вещества с водами Оби за 1991-2000 годы увеличился в 1,3-1,5 раза. Потепление увеличивает долю взвешенной формы элементов в стоке и может привести к росту концентрации щелочей и щелочноземельных элементов. Измерения концентраций растворенных веществ в ранее не изученных водосборных бассейнах по всей Западной Сибири позволяют предположить, что потепление и деградация вечной мерзлоты, вероятно, усилят перенос растворенных твердых веществ в Карское море и прилегающий к нему Северный Ледовитый океан.

В XXI веке потепление в Арктике, вероятно, будет сильнее, чем в любой другой экосистеме на Земле, что будет иметь серьезные последствия для наземных и водных биогеохимических циклов. К середине XXI века прогнозируется увеличение речного стока в Арктическом бассейне на 4-14 процентов. Поэтому одна из важнейших задач биогеохимии — получение информации об изменении потока макро- и микроэлементов в речном стоке с континента в океан, особенно в арктическом регионе, где ожидаются наиболее значительные последствия изменения климата.

Статья «Распределение основных, редких и редкоземельных элементов в водах, взвешенных веществах и речных отложениях устья реки Обь» экологов ТюмГУ, Тюменского научного центра СО РАН, Института водных и экологических проблем СО РАН (Барнаул) и Арктического научного центра Ямало-Ненецкого автономного округа Андрея Соромотина, Дмитрия Московченко, Виталия Хорошавина, Николая Приходько, Александра Пузанова, Владимира Кириллова, Михаила Ковешникова, Евгения Крылова, Александра Красненко и Александра Печкина [вышла](#) в журнале Water. В течение 2020-2021 годов экологами были проведены гидрохимические исследования в нижнем течении и устье Оби.

Изучение химического состава вод этой реки показало существенные различия в химическом составе Оби в летний и ледовый периоды. Сезонная динамика гидрохимических показателей заключается в повышении валового содержания макроэлементов (кальций, калий, магний, натрий, кремний, железо) и некоторых микроэлементов (марганец, кобальт) в зимний период, что обусловлено притоком грунтовых вод зимой, уменьшением pH воды и формированием восстановительных условий в донных отложениях.

Летом значительную роль играют биогенные процессы и нарастание взвеси. Расход в ледовый период минимален, что приводит к уменьшению поступления практически всех элементов в этот гидрологический сезон по сравнению с летне-осенней меженью, за исключением железа и магния, так как высокие концентрации этих металлов зимой компенсируют уменьшение объема водного потока. Летом, поступление меди, никеля, висмута, свинца, ванадия, вольфрама, циркония и всех редкоземельных элементов (РЗЭ) в устье Оби увеличивается в 5-11 раз по сравнению с ледовым периодом; кадмия, молибдена и стронция – увеличиваются в 1,5-2,5 раза.

Исследования подтвердили, что алюминий, железо, магний, цинк, цирконий, скандий, торий и все РЗЭ поступают в реку в основном во взвешенном состоянии. Современные климатические изменения, приводящие к увеличению поступления нерастворимых частиц в реки из-за таяния вечной мерзлоты, могут вызвать увеличение этих элементов, а также ртути и кадмия, оба из которых широко распространены в торфяных почвах водосбора.

Вода реки Обь, по сравнению с другими реками планеты, содержит повышенное количество растворенных элементов, которые в кислых торфяных почвах образуют растворимые органоминеральные комплексы. К ним относятся мышьяк, медь, палладий, сурьма. В составе взвеси отмечена высокая концентрация кальция, что свидетельствует о большом количестве органического материала. Работа выполнена при финансовой поддержке Правительства Ямало-Ненецкого автономного округа, а также при поддержке Тюменского научного центра СО РАН.

[Naked Science](#), 06.04.2023

Томский карбоновый полигон получит оборудование на 80 млн рублей

Министерство науки и высшего образования РФ в 2023 году выделило 80 миллионов рублей на закупку оборудования для карбонового полигона в Томской области. Масштабный климатический проект, нацеленный на мониторинг цикла углерода и создание технологий секвестрации парниковых газов, реализует большая междисциплинарная команда, объединившая участников Большого университета Томска: **Томский государственный университет, Институт оптики атмосферы им. В. Е. Зуева СО РАН, Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, Институт химии нефти СО РАН и СибНИИСХиТ**. Оператором проекта выступает ТГУ.

В 2023 году будет закуплено оборудование для комплектации лесного и болотного участков полигона — обсерватории «Фоновая» (ИОА СО РАН) и стационара «Плотниково» (Институт почвоведения СО РАН, ИОА СО РАН, ИМКЭС СО РАН). На двух площадках появится оборудование для учета совокупного стока и эмиссии климатически активных газов — CO₂, CH₄ — и H₂O. Появится также анализатор углерода и азота, необходимый для количественного определения органического углерода в воде. Каждая станция пополнится оборудованием на 40 миллионов рублей.

«Карбоновый полигон охватывает 460 квадратных километров и является площадкой для мониторинга круговорота углерода в трех экосистемах — это лес, болото и пойма Оби, — рассказывает представитель оператора проекта, директор Сибирского института будущего ТГУ доктор технических наук **Людмила Павловна Борило**. — Мониторинговая площадка в Томской области выступает значимым звеном сети из 80 карбоновых полигонов, создаваемых в России по поручению Президента РФ».

Как отмечает Людмила Борило, сибирские экосистемы оказывают значительное влияние на формирование климата на планете. Например, сибирские болота являются самым эффективным поглотителем и хранилищем углерода на Земле. Можно сказать, что они оказывают экосистемную

услугу всей планете. Исследования помогут выяснить, каковы объемы эмиссии и поглощения на исследуемой территории.

«Закупаемое оборудование позволит реализовать в обсерватории «Фоновая» все три метода изучения потоков парниковых газов: градиентный, камерный и вихревой пульсации (eddy covariance), — поясняет директор ИОА СО РАН член-корреспондент РАН **Игорь Васильевич Пташник**. — Это позволит решать не только мониторинговые задачи, но и чисто методические. Кроме того, имеющееся в обсерватории оборудование для контроля параметров окружающей среды даст возможность исследовать факторы, которые определяют величину потоков парниковых газов.

Другая масштабная площадка карбонового полигона Томской области расположена на территории болотных экосистем – стационары «Плотниково» и «Васюганье». Болота занимают более 36 процентов территории Томской области, при этом являясь стоком углерода из атмосферы, депонируя его как в виде торфа, так и в виде растительности.

«Стационары расположены на отрогах Большого Васюганского болота, расстояние между стационарами составляет около 15 км, что позволяет рассматривать их как единую системы наблюдений, включающую болотные экосистемы, находящиеся в нативном (естественном) и антропогенно нарушенном состоянии», — говорит директор ИМКЭС СО РАН доктор биологических наук **Евгения Александровна Головацкая**.

Она добавляет, что на каждом из стационаров имеются площадки для проведения измерений потоков CO₂ и метана камерным методом, которые проводятся уже более 20 лет.

«Обновление приборной базы стационаров комплексами для проведения измерений методом вихревой пульсации (eddy covariance) позволит получить уже не «точечные» оценки эмиссии парниковых газов с поверхности болот, а охватить уже гораздо большую территорию и оценить пространственную изменчивость характеристик турбулентного газообмена», — подчеркивает Евгения Головацкая.

Вместе с тем карбоновый полигон выступает площадкой для создания и тестирования технологий, нацеленных на направленное снижение концентрации парниковых газов в атмосфере. Для этого ученые ТГУ разрабатывают химические и биологические технологии секвестрации углерода. В частности, сотрудники Биологического института и Ботсада ТГУ выращивают и тестируют растения, обладающие повышенной способностью к аккумуляции углерода. Апробация происходит на карбоновой ферме на станции «Кайбасово» ТГУ. Она также входит в карбоновый полигон и является основной площадкой для мониторинга цикла углерода в экосистеме поймы Оби. Обь является самой протяженной рекой в России и играет важную климаторегулирующую роль.

[Наука в Сибири, 04.04.2023](#)

Дополнительно по теме:

[В Томской области для карбонового полигона закупят оборудование на 80 млн рублей](#) (ТАСС, 04.04.2023)

[Томский карбоновый полигон получит оборудование на 80 млн рублей](#) (Томский государственный университет, 04.04.2023)

[Томский карбоновый полигон: что это такое и что там будут изучать](#) (ГТРК Томск, 04.04.2023)

[Томский карбоновый полигон получит оборудование на 80 млн рублей](#) (Российская академия наук, 05.04.2023)

[80 миллионов рублей на закупку оборудования в 2023 году получит Томский карбоновый полигон](#) (Томский научный центр СО РАН, 05.04.2023)

[Оценить турбулентность газообмена](#) (Красное знамя, 12.04.2023)

Ученые придумали, как уничтожать пластиковые отходы с помощью взрыва

Утилизировать пластиковые отходы с помощью детонационной волны предложили исследователи **научно-образовательного центра "Енисейская Сибирь"**. По их мнению, это способствует максимальному разложению материалов без выделения токсичных соединений, сообщили РИА Новости в пресс-службе **Сибирского федерального университета**.

Современные методы утилизации и переработки пластиковых отходов не позволяют уничтожить весь ненужный пластик полностью. После переработки часть отходов остается в виде густой смеси измельченного пластика – твердых частиц диаметром менее 5 мм с примесью клея, бумаги и других материалов.

По словам ученых НОЦ "Енисейская Сибирь", это крайне опасный тип пластиковых отходов, наиболее распространенный в воде и почве. Он попадает в организм животных и человека через воду, воздух и пищу, отравляя целые пищевые цепочки, и его количество ежегодно растет.

Один из наиболее опасных источников микропластика – отходы, которые скапливаются на отдаленных территориях. Сбор пластика в таких регионах экономически нецелесообразен из-за логистических расходов. На сегодняшний день по всему миру такие отходы складываются на мусорных полигонах огромной площади.

Сибирские ученые предложили бороться с заражением окружающей среды микропластиком с помощью его уничтожения во время взрыва. Детонация и горение – процессы, которые схожи по природе, но различны по условиям протекания и результату. В мусоросжигательных камерах поддерживается температура 1200 °С при давлении около 1 атм, тогда как во фронте детонационной волны температура составляет более 3000 °С и давление превышает 50 000 атм.

"Существует семь категорий пластика: шесть из них можно разложить нашим способом до углекислого газа и воды. Наиболее сложными в переработке являются пластики седьмого типа, которые кроме атомов кислорода, углерода и водорода содержат включения хлора и фтора. Такой пластик мы тоже можем переработать, при этом получатся соли, которые не нанесут природе вреда", – рассказал руководитель комплексной научно-технической программы "Промышленные взрывные технологии" **Сергей Костылев**.

По его словам, необязательно устраивать взрывы специально для утилизации пластика. Небольшие количества таких отходов можно добавлять к взрывчатым веществам при буровзрывных работах, и, если концентрация пластика подобрана правильно, взрывные характеристики детонационной смеси не пострадают.

В этом случае, считают ученые, можно добиться максимальной степени разложения полимерных основ пластика до простых веществ, причем без выделения в атмосферу токсичных продуктов сгорания – угарного газа и оксидов азота.

"Мы предлагаем такую схему: если мусороперерабатывающая фабрика что-то утилизировать не может, то пусть измельчают, сушат и отдают нам – мы сможем разобраться", – добавил Костылев.

Деятельность научно-образовательного центра "Енисейская Сибирь", созданного на базе Сибирского федерального университета по инициативе Красноярского края, республик Хакасия и Тыва, направлена на улучшение экологической ситуации в России и декарбонизацию промышленности. В составе НОЦ 9 университетов, 5 научно-исследовательских институтов и 14 промышленных предприятий.

[РИА Новости](#), 25.04.2023

Дополнительно по теме:

[Ученые Сибири предложили уничтожать пластиковые отходы с помощью взрыва](#) (Российская газета, 25.04.2023)

• ОБЩЕСТВЕННЫЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Член-корреспондент РАН Валерий Гарбузов: Асимметричность многополярного мира

Директор Института США и Канады им. академика Арбатова рассказал, как страны проходили и проходят постимперский синдром

В последнее время все чаще можно слышать о необходимости строительства многополярного мира. Каким он может быть?

На эту тему наш специальный корреспондент **Вячеслав Терехов** беседует с директором Института США и Канады им. академика Г.А. Арбатова членом-корреспондентом РАН **Валерием Гарбузовым**.

Современный мир асимметричен

Корр.: Тема многополярного мира в последнее время становится особенно актуальной?

Гарбузов: Да. Эта тема действительно актуальна. Начиная с самого понятия многополярного мира. Что это за мир такой? А полицентричный мир - это то же самое или нет? Некоторое время назад президент В.В. Путин сказал о том, что нам еще предстоит осмыслить, что такое многополярный мир, да и С.В. Лавров говорил о том, что еще в общем-то пока не совсем ясно, что он из себя представляет. В отличие от того, что из себя представлял биполярный мир в годы "холодной войны". Тогда всем было ясно, что это биполярная конфронтация двух супердержав и их союзников на четкой идеологической основе, которая велась в глобальном масштабе.

Современный мир действительно полицентричен, в нем много центров силы, и все они, несомненно, не равны друг другу. Среди этих центров есть малые, но есть и более мощные. Наконец, в международных отношениях есть и всегда будут державы-локомотивы. Так было и раньше, и, очевидно, иначе и быть не может, ибо причина этого лежит в асимметрии и неравномерности развития. Но вместе с тем мы должны понимать, что в этом мире помимо центров силы существуют и оси - оси конфронтации и оси притяжения. И очень часто эти оси одни и те же.

Самый яркий пример - это США и Китай, США и ЕС. Эти осевые модели, сочетающие в себе как притяжение, так и отталкивание, жизнеспособны. Они существуют сегодня. Подобные оси существовали и в прошлом. Скорее всего, они будут существовать и в ближайшем и даже отдаленном будущем.

Корр.: Наши дипломаты говорят, что цель внешней политики России - создать более справедливый и совершенный мир.

Гарбузов: Я, например, на эту лексику обычно особенно не реагирую, потому что считаю, что более совершенный и более справедливый мир можно стараться создать, но надо смотреть и на реальности и видеть, что миром движут голые интересы отдельных государств, их коалиций и даже интересы отдельных группировок внутри них, а не стремление к справедливости.

Вес мировых центров силы разный, степень притяжения между ними разная и степень конфронтации, напряженности - также очень разная, потому что страны на протяжении длительного времени всегда группировались и формировали коалиции и союзы, противостояние между которыми зачастую приводило к войнам. Надо понимать, что, как это ни прискорбно звучит, но главный мотив деятельности субъектов международных отношений - это голый национальный интерес. Конечно, всем хотелось бы, чтобы все действовало в соответствии со справедливостью и более совершенным миром, но доживем ли мы до этого? Не думаю.

Неформальные империи современного мира

Корр.: В мире действительно много разных больших и малых союзов и объединений. Но на слуху все-таки одни и те же, которые как-то связаны с наиболее мощными державами.

Гарбузов: Из всего обилия государств в мире сегодня есть только три державы с собственными глобальными программами: США, Китай и Россия. Это, прежде всего, конечно, Соединенные Штаты Америки, которые шли к своему глобальному доминированию 100 лет и обеспечили его себе. Они создали для этого определенную философию, которая основана на идее американской исключительности, на идеях мессианизма, на ценностях демократии, прав человека, которые со временем стали универсальными прежде всего для западного мира, но не только.

Программа глобального влияния сформировалась и в процессе возвышения Китая – державы, превратившейся за последние десятилетия в мировую фабрику современного мира. Я всегда остерегался говорить, что это вторая неформальная империя современного мира, но теперь уверен, что это именно так. КНР – это вторая (после США) неформальная империя современного мира. В основе китайской программы лежат идеи "один пояс, один путь" и "сообщество единой судьбы человечества". В чем-то она пошла по стопам Соединенных Штатов Америки и тоже растворила себя через торговлю, финансы, через инфраструктурные проекты во всем остальном мире. Трудно сказать могут ли быть, а если да, то в чем так называемые китайские ценности универсальными. А соответственно и трудно ответить на вопрос о том, как будут использованы философские обоснования китайской глобальной экспансии в ближайшем будущем. Пока предугадать это невозможно. Но ясно одно – США и Китай – две неформальные империи современного мира. Причем обе эти империи, родившиеся в разные эпохи, очень похожи по методам распространения своего глобального влияния. Неслучайно и главная конфронтационная ось современного мира пролегла между ними.

Корр.: Когда вы говорите "неформальная империя", что вы что имеете в виду?

Гарбузов: Под словом "неформальная" я подразумеваю прежде всего иной способ формирования региональной и глобальной экспансии и распространения своего влияния на весь остальной мир, чем тот, который предпринимали классические колониальные державы эпохи раннего нового времени. Методы достижения доминирования у нынешних неформальных империй отличаются от их исторических предшественников.

Я часто называю Соединенные Штаты Америки неформальной империей современного мира, и полагаю, что она сохранится такой до конца этого века. Я не знаю, что будет в XXII веке. Может быть, и дальше так будет, но во всяком случае четверть века уже прошла, остались три четверти. Я не думаю, что за оставшееся время случится что-то такое, что приведет, как нам предрекают, к развалу этой державы. Слишком уж она растворена во всем остальном мире. Во всех смыслах и во всех сферах. И именно в этом, мне кажется, и состоит секрет долголетия этой уникальной неформальной империи современного мира.

Корр.: США – это единственная "неформальная империя", или их много?

Гарбузов: По настоящему на нашей планете таких империй всего лишь две: США и Китай. Россия – это бывшая империя (Российская, Советская), главный наследник советской супердержавы, переживающий синдром утраченного имперского величия. У России сегодня наблюдается ярко выраженный постимперский синдром. Его особенность в том, что он не проявился сразу после распада СССР в 1991 г. Он стал проявляться позже – в постелецкий период и особенно сейчас, спустя более 30 лет. Это отложенный имперский синдром.

С Россией особая история!

Корр.: Чем Россия отличается от этих двух неформальных империй?

Гарбузов: С Россией особая история. Она – главный наследник бывшей супердержавы, и этим все объясняется, в том числе и ее нынешнее внешнеполитическое поведение и те проблемы, которые оно несет.

Дело в том, что у всех метрополий после распада колониальных империй возникала неизбежная ностальгия по утраченному величию - так называемый постимперский синдром. Он возникал практически сразу же, когда было понятно, что бывшее колониальное могущество рушится. Вы помните, что У. Черчилля не очень-то радовала победа во Второй Мировой войне. А почему? А потому что случилось то, чего он совсем не хотел. Он человек, выросший в Британской империи, не мог смириться с тем, что эта империя рушится у него на глазах. То же самое можно сказать и о его современнике - генерале Ш. де Голле. Вращенный во Французской колониальной империи, в обществе с имперским сознанием, он не мог смириться с тем, что Франция теряет одну за другой свои колонии. Но пришлось смириться и тому, и другому. И они как-то приспособились к новой ситуации. Но то, что все они проходили через постимперский синдром, это совершенно очевидно и совершенно ясно.

Россия сегодня также проходит через крайне болезненный постимперский синдром, но он, как я отметил, отложенный. Он не стал появляться сразу, 30 лет назад. А он проявляется в полной мере сегодня. Я не буду описывать его, все мы видим, что сегодня происходит. Когда он закончится и чем он закончится – сказать достаточно сложно.

У России также есть своя глобальная геополитическая программа. Но она настолько зыбка и неустойчива, и даже многим непонятна: она основана на смешении идей евразийства, "русского мира", "суверенной демократии", "глубинного народа", на традиционных ценностях, православии, консерватизме и пр. Чем-то эта гремучая смесь напоминает теорию официальной народности графа С.С. Уварова 200-летней давности. Что касается консерватизма, то он - не одинаков. Единого консерватизма вообще-то не существует. Традиционный консерватизм – один, а современный – другой. Он перетекающий, объекты консервации у него разные, в разных странах он индивидуален. А тот консерватизм, который был в России когда-то в начале XX века и который порой берется за образец? Лучше о нем не вспоминать.

После распада СССР Россия пыталась удержать свое влияние на постсоветском пространстве, формировать свои новые геополитические поля, создавать новые интеграционные объединения, использовать энергетическую стратегию для закрепления рынков сбыта и организации собственных сфер влияния. Но превратиться в самостоятельный геополитический локомотив она пока что так и не сумела.

Корр.: Вы называли неформальные империи, а формальные исчезли навсегда?

Гарбузов: Практически все крупные государства нынешнего Евросоюза – это бывшие метрополии, обладавшие когда-то обширными колониальными владениями. И вот возникает вопрос: а у этих метрополий может проявиться этот самый имперский синдром сегодня, спустя десятилетия? Я, когда читал лекции по истории США, всегда приводил студентам в пример Гражданскую войну, которая была в США, но не рассорила американцев насмерть, а научила воспринимать свою историю как единый целостный процесс. Эта война была чем-то вроде семейной ссоры, после которой обе стороны все же примирились. Нашли в себе силы и возможности для этого. А вот когда сегодня американцы стали громить памятники друг другу, я думаю: что-то здесь не так. Видимо, спустя десятилетия история так проявила себя - она все-таки громко выстрелила. Поэтому нет гарантий того, что когда-нибудь история не выстрелит в какой-то из бывших метрополий: в Англии или в Португалии, во Франции или в Турции, или еще где-то. Надеюсь, что этого не произойдет, но, с исключать подобного нельзя.

Конфронтационные оси - тоже часть реального мира

Корр.: Значит, все эти три державы (США, Китай и Россия) имеют свои социо- и геополитические программы.

Гарбузов: Конечно. Собственные геополитические программы есть только у этих трех держав. Надо учитывать тот факт, что все они уже обладают опытом глобальной экспансии и пытаются руководить если не всем земным шаром, то значительной его частью, быть инициаторами

создания и лидерами различных интеграционных структур, пытаются быть локомотивами движения к прогрессу. Разными локомотивами, с разной скоростью, но и с разным эффектом.

Корр.: Вы охарактеризовали различные программы у наиболее крупных держав, которым предстоит жить в многополярном мире, если таковой будет. Но в ходе нашего разговора, вы говорили и о различных конфронтационных осях. Они тоже являются частью реального мира?

Гарбузов: Да, вы правы. Помимо этих трех держав существуют еще и две конфронтационные оси. Они совершенно очевидны и сформированы не сами по себе, а связаны с Соединенными Штатами. Одна ось – это американо-китайская конфронтационная ось. Вот это как раз классический образец, когда противоречия и взаимозависимость переплетены. Эти страны не могут жить друг без друга. Между ними за последние десятилетия сложились очень неординарные отношения с встроеным механизмом регулирования. Такова современная модель взаимоотношений двух неформальных империй. При любом многополярном мире они будут существовать и развиваться именно в таком виде. И я думаю, здесь мало что изменится.

Вторая конфронтационная ось – американо-российская. В отличие от первой, содержание взаимодействия в этой оси полностью выхолощено. Даже взаимодействие в сфере контроля над вооружениями. Даже оно сейчас, судя по всему, тоже ушло в прошлое. А поскольку так, то нет ни предмета для регулирования, нет и самого механизма регулирования отношений внутри этой конфронтационной оси. А поскольку ось формируется между двумя ядерными супердержавами, то это вдвойне-втройне, а то и на порядок опаснее, чем в любом другом случае.

Трансатлантическая солидарность – это реальность

Корр.: Коснется ли проблема многополярного мира отношений между Евросоюзом и США?

Гарбузов: Действительно, дилемма партнерства этих двух образований: с одной стороны государства, а с другой стороны интеграционной структуры – союза государств, существует. Евросоюз сложился из целого ряда европейских государств исторически. Очевидно, все к этому шло, и то, что такой вариант развития событий возможен, было видно еще в XIX веке. Порой сегодня говорят, что трансатлантическая солидарность подвержена риску или кризису, многие даже считают, что все дело закончится крахом Евросоюза и составляют список тех стран, которые уже стоят в очереди на выход из него. Предрекают даже и скорый крах НАТО. Зачем она, когда сдерживать вроде бы некого?

Надо понимать, что этого не произойдет, что евроатлантическая солидарность точно так же, как и Европейский союз, точно так же, как НАТО – это то, что мы обычно называем константами, постоянными величинами Европы, мира, международных отношений. И строить прогнозы, какие-то геополитические конструкции на том, что всего этого не будет, либо исчезнет одна из перечисленных мною субстанций, было бы совершенно нелепо. Это уведет нас в такие дебри, из которых мы вряд ли выберемся.

У трансатлантической солидарности глубокие исторические корни. Вообще говоря, достаточно того, чтобы сказать о солидарности стран в годы Второй Мировой войны в процессе формирования Антигитлеровской коалиции. Я думаю, что именно тогда были заложены основы англо-американского союза, который позже, уже после войны, нарастив силу и мощь, превратился в по-настоящему сплоченное общими ценностями трансатлантическое содружество. В котором Атлантика не разделяет европейский и американский континенты, а наоборот, соединяет их.

И чтобы понимать и строить многополярный мир, необходимо все эти реалии учитывать!

Интерфакс, 23.04.2023

Будущее человека не предопределено

Стремительное развитие цифровых и информационных технологий всё больше влияет на жизнь человека. Каждый день появляются новые устройства и приложения, так или иначе способные улучшить или облегчить жизнь, приняв на себя определенные функции. Современные разработки помогают решить множество проблем в области бытовых потребностей, здоровья, образования, культуры и других. Исследователи из **Института философии и права СО РАН** пытаются разобраться, какие социальные и гуманитарные последствия для общества несут новые технологии, оценить риски и выстроить антропологический форсайт — процесс коммуникации, который применяется как технология конструирования образов будущего.

«Форсайт — это попытка сконструировать образ человеческого будущего. Под будущим здесь имеется в виду жизнь спустя десятилетия, время внуков нынешнего молодого поколения. С одной стороны, это кажется далеким, но с другой — именно мы за него отвечаем. От привычного прогноза форсайт отличается тем, что в первом случае аналитики руководствуются данными из прошлого, совместив которые, получают картину завтрашнего дня. Иначе говоря, такие предсказания создаются с учетом привычного образа жизни, как будто прошлое экстраполируется в будущее. Но нельзя быть полностью уверенным, что завтра будет так же, как складывается обычно. Развитие технологий уже опережает многие футуристические сценарии. Форсайт допускает, что будущее из прошлого невыводимо. Самое сложное в форсайте — то, что невозможно предугадать, когда появится настолько масштабное изобретение, способное вывести человечество на принципиально новый уровень, как, например, нейросети: никто не предполагал их появления. Всегда случаются непредсказуемые события, которые не входят ни в один сценарий. Сегодня еще никто не научился даже примерно понимать возможность возникновения непредсказуемых ситуаций», — рассказывает ведущий научный сотрудник ИФПР СО РАН доктор философских наук **Сергей Алевтинович Смирнов**.

По мнению ученых, бурное развитие технологий, в том числе и умных устройств, провоцирует уход, устранение человека из мира. Люди, отдавая всё больше работ и функций различной смарт-технике, отказываются от принятия решений. Им нравится отдавать себя устройству, перекладывать на него те действия, которые раньше он совершал сам. С точки зрения труда, эффективности, экономии времени это не вызывает вопросов, однако философы видят здесь проблему: непонятно, что в таком случае происходит с человеком как с субъектом. Цель новосибирских ученых — выработать альтернативный уходу человека подход в понимании социальных последствий взаимодействия людей и умных устройств, попытаться по-новому выстроить интерфейс между человеком и техникой.

Сегодня исследователи выделяют три основные позиции относительно развития умной техники и ее влияния на человеческую жизнь. Одна группа, в которую входят в первую очередь инженеры и разработчики, считает, что стремительное развитие технологий происходит исключительно на благо человечества, при этом не уделяя внимания гуманитарным вопросам. Другое мнение строится на отказе от цифровизации: родители запрещают ребенку пользоваться смартфоном, школы не дают применять гаджеты на уроках и так далее. Ученые считают, что так происходит из-за того, что нет понимания, как с этим работать, а фундаментальная проблема использования гаджетов в этом случае не решается. Радикальная точка зрения здесь проявляется в полном отказе от цифровых технологий. К этому призывают неоконсерваторы.

«Мы сторонники третьей позиции. Нельзя допускать уход субъекта — когда человек становится приложением к умному устройству, а не наоборот. В таком случае людей в дальнейшем не будет, они станут некими существами, неспособными прилагать усилия, развиваться, мыслить, фактически — жить. Мы также не поддерживаем отказ от цифровых технологий или их запрет и понимаем, что развитие разных умных устройств будет происходить и дальше. Наша концепция сложнее: мы хотим выработать продуманный и обоснованный концепт антропологической альтернативы и уходу человека, и отказу от цифровизации. Проект философский, но в то же время практико-ориентированный. Устройства могут быть умными ассистентами для человека, но важно, чтобы они не заменяли его в ключевых вопросах. Когда субъект готов отдать принятие решений технологии, встает вопрос о необходимости самого субъекта. Если устройство начинает вести и направлять человека, то у него теряется собственная субъектность», — поясняет ученый.

Философы организовали структуру работы, по которой будут идти исследования. Направление «Концепт» предполагает выработку антропологического концепта с учетом нового технологического уклада, учитывая риски и угрозы, связанные с этим, в первую очередь соблазн отказаться от самого себя. Направление «Гуманитарная экспертиза» ориентировано на оценку процесса внедрения умных технологий в повседневную жизнь человека, а также восстановление усилий быть человеком. Всё это также предполагает создание особых полигонов в различных сферах жизнедеятельности, таких как образование, медицина и информационные технологии. С помощью таких методов, по заявлению ученых, концепт не придумывается, а разрабатывается вместе с практиками: преподавателями, учителями, врачами, IT-специалистами.

Для школ ученые предлагают спроектировать серию модельных уроков, от начальных до старших классов. Планируется такой урок, в котором гаджет не запрещается, а используется как средство по решению обучающей задачи, без него невозможно выполнить задание, учитывая, что готовый ответ смартфон не предоставит. В IT-сфере со студентами-разработчиками обсуждаются гуманитарные риски, появляющиеся при реализации этого проекта, а также возможности: попытки увидеть новый потенциал цифровых технологий для человека.

В медицинской практике технологии и умные устройства также становятся помощниками специалистам, но здесь тоже исследователи выделяют как отрицательные, так и положительные следствия. Вместе с медиками обсуждается роль цифровых технологий в их сфере. Устройства могут хранить большое количество данных, распознавать снимки и в целом быть полезным инструментом для врача в проведении диагностики, но принятие решений, по мнению ученых, всё равно должно оставаться за человеком.

«Ранее все концепции развития в психологии и философии вырабатывались без учета цифры. Никто не предполагал, что цифровизация будет такой масштабной, и никто не был к этому готов. Мировая и отечественная гуманитарная мысль явно отстает от инженерных разработок, но современный мир уже невозможно представить без умных устройств. Сейчас необходимо понимать, как выстраивать взаимодействие человека с цифровыми технологиями не в категориях ухода человека или отказа и запрета, а делать акцент на развитие субъекта. Сама проблема нового технологического уклада заключается не в технологиях, а в том, что человек строит свое поведение по алгоритму. Это наблюдается и в массовой школе, и в массовом здравоохранении. К человеку выстраивается отношение как к функции. Допускается, что человека можно натренировать или натаскать. Человек привык так действовать тысячелетиями, вся логика человеческого развития строилась по принципу аутсорсинга — стремления делегировать какие-либо действия разным инструментам, которые в этом процессе становятся лучше и умнее. Но

когда водитель самостоятельно управляет автомобилем, он всё же остается субъектом. А если он откажется вести автомобиль?» — спрашивает С. А. Смирнов.

В проекте ученые ставят проблему выработки новой антропологической стратегии. Существует мнение, что человек изначально рожден слабым и беспомощным, соответственно, его нужно усилить и улучшить с помощью каких-либо внешних «протезов». Также есть предположение, что благодаря технологиям человеку не придется выполнять рутинный труд или вообще работать, а только духовно развиваться, заниматься творчеством. Новосибирские философы считают необходимым использовать современные достижения науки и техники для преобразования и умственного развития человека.

«Пока мы не преобразуем социальные модели, мы будем зависеть от умных устройств. Если выстраивать, например, процессы образования по принципу механизации, то проблемы неизбежны. Школа и университет сегодня — большие социальные машины, в которых практически отсутствует человек. Сначала нужно вернуть человеку себя, вернуть его в школу, а потом уже выстраивать систему взаимодействия с умными устройствами. Мышление и любовь — два сугубо человеческих занятия. Невозможно переложить эту заботу на какие-то устройства. Если субъект готов делегировать это технологиям, то в нем самом отпадает необходимость. Сторонники такого развития событий думают о кибернетическом бессмертии. Но именно из-за страха смерти люди вспоминают, что они люди. Понимая свою смертность, они пытаются успеть в жизни что-то сделать. Чтобы быть человеком, недостаточно просто родиться, нужно научиться мыслить, любить, совершать нравственный выбор и отвечать за свои действия, заботиться о других», — добавил философ.

Исследования выполняются при поддержке Российского научного фонда (проект № 21-18-00103).

Кирилл Сергеевич

Наука в Сибири, 17.04.2023

В Томске открывается отделение Российского исторического общества

Учредительное заседание, связанное с созданием в Томске регионального отделения Российского исторического общества, состоялось в Томском государственном университете в год 145-летнего юбилея университета. Председателем Совета отделения стал проректор ТГУ по образовательной деятельности **Евгений Луков**. Томское отделение РИО будет вести работу по сохранению национальной памяти, популяризации отечественной истории и патриотическому воспитанию; проводить олимпиады и конференции, посвященные важным событиям прошлого. В заседании приняли участие заместитель Минобрнауки России **Константин Могилевский** и губернатор Томской области **Владимир Мазур**.

Инициаторами создания регионального отделения Российского исторического общества стали представители вузов Большого университета Томска, учреждений культуры и общественных организаций региона. Томское отделение Российского исторического общества примет участие в работе по формированию общероссийской исторической культуры на основе объективного изучения и популяризации отечественной истории, сохранения национальной памяти. Отделение будет проводить работу по укреплению деловых связей между организациями образования, науки и культуры Томской области и патриотическому воспитанию молодежи, которое приобретает сегодня особую значимость.

По словам заместителя министра науки и высшего образования России, члена президиума Российского исторического общества Константина Могилевского, Томский университет внес большой вклад в развитие азиатской России – не только в освоение ее богатств и социально-экономическое развитие, но и в распространение образования и культуры.

– Создание в ТГУ отделения РИО откроет для профессионалов и любителей истории томского региона новые возможности для установления горизонтальных связей с коллегами из других регионов, интеграции в различные проекты, возможность встраиваться в федеральную повестку и продвигать те или иные свои приоритеты на федеральный уровень. Основным принцип Российского исторического общества – это объединение усилий тех, кто связан с исторической наукой и историческим просвещением, и создание канала трансляции качественного исторического знания и его носителей народу, – сказал замминистра.

Губернатор Томской области Владимир Мазур, также присутствовавший на заседании, отметил, что открытие в ТГУ регионального отделения Российского исторического общества – долгожданное событие.

– Исторический факультет Томского государственного университета всегда славился своими профессионалами. Уверен, что открывающееся отделение общества будет гармонично встроено в общую структуру общества и будет нести пользу молодому поколению, – отметил губернатор.

Достижение общественного консенсуса по сложным вопросам, связанным с историческим развитием нашей страны, является ключевой задачей и общества, и университета, считает ректор ТГУ **Эдуард Галажинский**.

– По моему глубокому убеждению, университеты являются центрами верификации знаний, поэтому мы как университет принимаем активное участие в учреждении томского отделения РИО. Историческая миссия университета – удерживать процессуально культуру верификации факта и ставить некий знак качества на том знании, которое мы вырабатываем в рамках научной школы. Для университета работа по сохранению и изучению нашей истории, отстаиванию исторической правды и подлинности тоже является приоритетной. Сегодня курс истории является обязательным, и мы принимаем активное участие в его наполнении аутентичным и правильным контентом, реализуя третью роль университета – влияние на местные сообщества, на ту среду, в которой мы живем, – добавил ректор ТГУ.

Как рассказал исполнительный директор фонда «История Отечества», врио председателя правления Российского исторического общества **Руслан Гагкуев**, вопрос высшего исторического образования сегодня является для общества приоритетным: с 2021 года РИО определено Минобрнауки как центр формирования КЦП на исторические специальности. С этого же года в обществе действует комиссия по вопросам высшего исторического образования, которая корректирует контрольные цифры приема на исторические специальности вузов.

– Теперь в состав этой комиссии войдет и представитель от Томской области, что поможет избежать скачков при распределении контрольных цифр приема и других негативных факторов, – отметил он. – Мы очень рады, что в таком университетском городе с хорошими академическими традициями откроется региональное отделение. Это позволит историкам Томской области, с одной стороны, консолидироваться, с другой стороны, получить возможность горизонтальных связей историками из многих субъектов Российской Федерации и реализации новых интересных проектов, направленных на решение важных задач.

По словам избранного председателя Совета Томского отделения Российского исторического общества, проректора ТГУ по образовательной деятельности Евгения Лукова, задачи томского отделения – сохранение качественного исторического знания, популяризация истории, проведение исследований и различных воспитательных мероприятий:

– Хотелось бы отметить, что Томск – город с богатой историей, центр науки и образования в России за Уралом. Здесь огромное сосредоточение вузов, институтов памяти – музеи, библиотеки,

архивы, и очень активная позиция наших общественников. И особенность томского отделения заключается в инициативе его создания, которая исходила от общественных организаций и была поддержана академическим сообществом региона.

Для справки. Ассоциация «[Российское историческое общество](#)» (РИО) основана 20 июня 2012 года и ведет свое начало от Императорского Русского исторического общества. Цель организации – объединение усилий общества, государства, ученых, творческих деятелей и любителей истории для формирования общероссийской исторической культуры на основе объективного изучения, освещения и популяризации отечественной и мировой истории, сохранения национальной памяти, а также сохранение объектов культурного наследия.

Российское историческое общество инициирует и проводит различные просветительские, научные и образовательные мероприятия; исследовательские конкурсы, посвященные истории Отечества, истории родного края и семьи. Приоритетные вопросы в работе общества посвящены историческим событиям, юбилейным датам и вопросам о прошлом, настоящем и будущем нашей страны. На сегодняшний день отделения РИО открыты в 60 субъектах Российской Федерации.

Историческая дисциплина – один из инструментов гражданско-патриотического воспитания, и в настоящее время ее преподаванию в России уделяется большое значение. Так, в феврале в Минобрнауки России с участием председателя РИО была утверждена Концепция преподавания истории России для неисторических специальностей, целью которой является переход к единому содержанию курса истории России во всех вузах страны. В апреле РИО вместе с Минобрнауки России и Российской академией образования подготовило [программу](#) повышения квалификации для более 800 преподавателей вузов, которые ведут курс отечественной истории на непрофильных специальностях. Цель курса — подготовить педагогов к обновлению их рабочих программ в соответствии с утвержденной Концепцией. Нововведения направлены на формирование у людей, получающих высшее образование в России, внутреннего чувства ответственности за свою страну, опирающегося на развитое историческое сознание.

[Томский государственный университет](#), 20.04.2023

Быть или не быть, или о судьбе бумажных библиотек

Цифровизация не уменьшает, а только меняет ценность настоящих книг

Когда германские войска 25 августа 1914 года подожгли бельгийский город Лувен, известный древними соборами, знаменитым университетом, а главное — библиотекой, основанной в 1426 году, глава немецкой пропаганды Маттиас Эрцбергер написал: «Бельгия подняла против Германии почти весь мир!»

Это было на излете второго месяца Первой мировой войны. 230 тысяч томов, уникальная коллекция из 750 средневековых манускриптов и больше тысячи инкунабул! И все это сгорело дотла. Сожжение Лувенской библиотеки, писала британская «Дейли кроникл», означает удар не только по сегодняшнему мирному населению, но и по «последующим поколениям».

И в самом деле, не будь библиотек, наши знания о том, «откуда есть пошла» не только русская земля, но и вообще земная цивилизация, были бы скудны и убоги. А ведь до нас дошли лишь жалкие остатки древних библиотек, а от многих и многих (вроде знаменитой Александрийской) вообще остались только легенды. Папирус, пергамент, бумага непрочны и отлично горят. Глиняные таблички бьются. Войны, стихийные бедствия, людское небрежение, пыль веков не способствуют сохранности «источников знания».

Но в ценности библиотек, подобных сгоревшей Лувенской, ныне существующих Библиотеки Конгресса США, Ватиканской апостольской библиотеки или нашей бывшей «Ленинки», никто не сомневается. Это было, есть и будет мировое достояние. И от оцифровки, от того, что у них

появляется абсолютный виртуальный двойник, ценность печатных или рукописных оригиналов не уменьшается, как не уменьшается от оцифровки ценность полотен Рембрандта или Серова.

Но вот для историков... Нынешним еще повезло, а для будущих историков, тех, кто будет заниматься XXI веком, повсеместный переход с бумажных на цифровые носители может стать непоправимым злом.

«Ты все врешь!»

В книжных фондах Государственного литературного музея хранятся библиотеки, принадлежавшие частным лицам — не только писателям, но и библиофилам, ученым, аристократам, революционерам, коллекционерам... Во многих книгах — пометки на полях, и читать эти пометки порой не менее увлекательно, чем саму книгу. Вот, например, на «Письмах русского офицера» Федора Глинки 1821 года издания изрядно оттоптался некий читатель-очевидец, непосредственный участник войны 1812 года (восклицание «Что ты врешь?» еще одно из самых безобидных). По библиотеке Алексея Николаевича Толстого видно, сколько литературы он перелопатил, прежде чем взяться за своего «Петра Первого» — кажется, почти все документы и мемуары, дошедшие до нас от тех времен, и все современные ему исследования, и во многих книгах — энергичные пометки красно-синим карандашом, замечания на полях.

Или книги из библиотеки Натальи Николаевны Пушкиной: между прочим, эта «пустая светская красавица» читала «Историю французской революции» Франсуа Минье.

А что сможет рассказать будущему историку виртуальная библиотека какого-нибудь будущего Алексея Толстого? Виртуальные закладки — они же не сохраняют эмоции того, что их оставил, это просто закладки. И разгневанный читатель, увы, не сможет написать на полях электронного носителя «Ты все врешь!»

До революции 1917 года частные библиотеки были исключительной принадлежностью состоятельных людей. О, эти легендарные библиотеки в дворянских усадьбах, сожженные восставшими дикарями! Сразу вспоминается сгоревшая библиотека Александра Блока — для него это действительно была трагедия. Но тут хорошо бы заметить, что отнюдь не все помещики были книголюбями. Батюшка Петруши Гринева, по свидетельству Пушкина, читал только «Придворный календарь», «и чтение это производило в нем всегда удивительное волнение желчи». И как-то слабо верится, что чеховская Раневская увлекалась Франсуа Минье. В лучшем случае, бульварные романы почитывала.

Кстати, в имениях провинциальных помещиков библиотеку — обычно весьма небольшую — и составляли романы для дам и журнальные подписки, вроде комплектов «Нивы». Хотя, конечно, встречались и настоящие, хорошо подобранные библиотеки — у помещиков вроде Андрея Штольца (героя романа Гончарова «Обломов»), ну и, конечно, у университетских профессоров или ученых, таких, как Андрей Николаевич Бекетов, дед Александра Блока.

«А языков-то он не знает!»

В первые годы советской власти тем, кто оказался у руля, было не до устройства личных библиотек. Зато потом, от времен нэпа и дальше, некоторые руководящие товарищи, не говоря уже о новой творческой интеллигенции, озаботились созданием собственных книжных коллекций. И тут основным мотивом (отнюдь не у всех, но все-таки у многих) было не повышение образования или жажда знаний, а желание переплюнуть «бывших», доказать себе и другим, что «мы тоже можем». Кстати, возникший интерес к собиранию книг совпадает по времени с массовыми «пережевываниями» руководящих товарищей, когда жену-комсомолку в красном платочке меняли на барышню дворянских кровей.

В погоне за престижем случались и забавные истории. Об одном таком казусе рассказывает в своих воспоминаниях Наталья Северцова, жена интеллектуала Александра Габричевского. Писатель Леонид Леонов вывез библиотеку из Италии и позвал Габричевского оценить

приобретение. Вернувшись домой, Габричевский долго не мог успокоиться: «Книги на всех языках, русских почти нет, а языков-то он не знает! Обложки старые, переплеты красивые, а под обложками — то чудовищные романы, то труды по математике. Букинисты продали ему всю эту макулатуру, содрав деньги за переплет!»

Самая читающая фикция

В оправдание Леонова, безусловно значительного и талантливое писателя, следует сказать, что он был сыном «крестьянского поэта» Максима Леонова из «Суриковского поэтического кружка». Эти поэты — выходцы из низов — сделали своим знаменем единственного «пробившегося» и признанного в литературном мире поэта Ивана Сурикова, но почти никому из них повторить его путь не удалось. Обида на «настоящих» писателей, для которых «суриковцы» как бы и не существовали, наверное, передалась от отца к сыну. А у «настоящего» писателя должна быть «настоящая» библиотека, так что роскошные книги в дорогах переплетах для Леонида Леонова — способ самоутверждения.

«Книжки — на место!»

Тут в самый раз вспомнить сцену из телефильма 1982 года «Профессия — следователь». Следователь Борис Иванович Антонов приходит на работу (в офис, как мы бы сейчас сказали) к некому Юрию Николаевичу, «сидящему» на распределении книжных тиражей по торговым точкам. И между Антоновым и секретаршей Юрия Николаевича происходит вот такой диалог.

Секретарша (открывает верхний ящик стола, там лежат книги):

— Сверху ваши. Берите сами.

— О, Цветаева, — уважительно говорит Антонов. — Вот это подарок! Это мне?

— Конечно, вам. Давайте открыточку.

— Какую?

— Как какую? На «Камелию». На мебельный гарнитур.

— Нет у меня открытки, — говорит Антонов.

— Как нет? А вы разве не от Василия Васильевича?

— Увы...

— Тогда книжки на место.

В 1990-е Советский Союз закончился, но книги по инерции какое-то время еще оставались предметом престижа. Помню статью в каком-то гламурном журнале, где автор давал советы по формированию личной библиотеки. Если в 1980-х «ценители» подбирали книги по цвету корешков (чтоб сочетались), то в 1990-е учитывалась редкость, время издания и малотиражность. Словарь Брокгауза и Ефрона — обязательно, но только оригинал, а не современное переиздание. «Огоньковские» собрания классиков — фи, бяка! Вообще не рекомендуется приобретать полные собрания сочинений, лучше покупать отдельные тома в слегка потертых обложках, чтоб сразу было понятно: читанные. Но самое главное — в библиотеке должен быть бар. Потому что зарубежный роман, например, отлично идет под ликер, а детектив — под коньячок.

Но потом и это прошло. На рекламных картинках модных интерьеров первого десятилетия XXI века книжных шкафов и в помине нет. Нет даже книжных полок. В новых реалиях, когда стиль жизни предполагал путешествия по миру и съемное жилье, настоящим, не виртуальным личным библиотекам места не нашлось. Книги стали обузой и пылесборником, дети активно избавлялись от родительских библиотек. На «Авито» и сейчас легко можно купить книгу, за которую в 1982-м давали мебельный гарнитур. Появились сперва электронные книги, куда можно запихнуть содержание нескольких книжных шкафов, планшеты... А потом айфоны и андроиды.

Как собрать разумную библиотеку

Но все в истории повторяется, и сегодня, как и в позапрошлом веке, очень состоятельные люди часто имеют личную библиотеку. Коллекционировать книги так же модно, как яйца Фаберже, и стоят некоторые издания так же дорого. У состоятельных людей есть консультанты, которые подбирают для хозяев ценные экспонаты, есть специалисты-переплетчики, реставраторы — словом, любой каприз за ваши деньги. Такая библиотека и есть вложение денег.

Но и обычные, свежеизданные книги нынче дороговаты, не то что в Советском Союзе, где средняя государственная цена книги была сравнима со стоимостью пачки сигарет (а детские вообще стоили копейки, как папиросы без фильтра). Тем не менее в книжных магазинах сейчас полно народу, а на книжных ярмарках не протолкнуться. Хотя на современных рекламных картинках книжных шкафов как не было, так и нет. И от бабушкиных-дедушкиных библиотек наследники по-прежнему активно избавляются. И съемное жилье по-прежнему удел многих молодых людей.

Что-то я сомневаюсь, что возродится бум книжного собирательства 1970-х. И это прекрасно: книга — не предмет интерьера. То есть, конечно, книги являются и предметом материальной культуры, но все-таки основное их назначение — помогать познавать мир. Книга может быть временным попутчиком, или другом на всю жизнь, или учителем, или коллегой-собеседником. И личные «бумажные» библиотеки, думаю, будут формироваться именно исходя из той или иной роли книги в жизни того или иного читателя.

Два года назад мне довелось описывать библиотеку академика Виталия Григорьевича Костомарова. По сути, у него было две библиотеки: московская и дачная. В московской квартире — то, что всегда должно быть под рукой: специальная литература, труды по лингвистике, авторефераты, словари. Художественная литература — самое любимое — занимала три-четыре полки, и видно, что книги многократно читанные. Целый стеллаж от пола до потолка — художественные альбомы и книги по искусству. А на дачу отправлялось все «сиюминутное», и это были отнюдь не только детективы, но и книги классиков и современных авторов, прочитанные, но не перечитываемые. Дачная библиотека, конечно, была намного больше московской.

Вот таким, думаю, и будет принцип формирования разумной библиотеки. Дома на полках: профессиональная литература — книги-коллеги, любимая художественная — книги-друзья, какие-то основополагающие научно-популярные и художественные издания — книги-учителя. А остальное — книги-попутчики — пусть сидят в айфоне, или в андроиде, или в планшете. Может быть, со временем и издатели будут «обкатывать» книжную новинку «в цифре», а потом решать, выпускать ее в бумажном виде или нет. Но цифровизация книгоизданию совсем не помеха.

Татьяна Кравченко, член Союза российских писателей, хранитель книжных фондов Государственного литературного музея

[Коммерсантъ. Наука](#), 26.04.2023

Дополнительно по теме:

[Территория научного знания](#) — как создается онлайн-портал «Большая российская энциклопедия» (Коммерсантъ. Наука, 26.04.2023)

[Заменит ли Википедию портал Большая российская энциклопедия](#) (Российская газета, 14.04.2023)

II. ОБРАЗОВАНИЕ. ВУЗЫ

Три ступени знаний: Валерий Фальков раскрыл подробности новой системы высшего образования

В новой российской системе высшего образования будет три ступени. В подробностях о модернизации высшего образования в среду на расширенном заседании Совета Российского союза ректоров рассказал министр науки и высшего образования **Валерий Фальков**.

Итак, каждый выпускник российской школы получает возможность выучить "базу" - то, что раньше делилось на бакалавриат и специалитет, а теперь будет называться "базовое высшее образование". Срок обучения по "базе" - от 4 до 6 лет. Это будет соответствовать бакалавриату или специалитету. Этот уровень обеспечит "междисциплинарный, практико-ориентированный подход к подготовке кадров".

- Сегодня часто противопоставляют бакалавриат и специалитет. Думаю, куда плодотворнее будет уйти от противопоставления в сторону обсуждения гибкости сроков обучения, - пояснил Валерий Фальков. - Очевидно, что нужен баланс между фундаментальностью и применимостью знаний. При этом одна и та же программа может быть реализована в разные сроки. Это будет зависеть от характера профессиональной деятельности выпускника. Именно это отправная точка.

Точные сроки обучения будут устанавливаться исходя из потребности рынка труда и после консультаций с работодателями и так называемыми "регуляторами".

- Этот механизм еще требует "шлифовки". Не должно быть монополии, - подчеркнул министр. - Мы должны учитывать мнение вуза, работодателей и регуляторов - тех министерств, которые отвечают за отдельные отрасли: Минтранс, Минсельхоз, Минздрав и тд.

Второй уровень - магистратура или специализированное высшее образование. В презентации о нем говорится следующее: оно обеспечит углубленную подготовку кадров и, что важно, доступ к нему будет открыт только для тех, кто получил базовое высшее образование. Сроки обучения - 1-2 года, но также по запросу работодателей. До сих пор в магистратуре учились фиксированные 2 года.

- Раз уж у нас базовое образование с гибкими сроками, то и углубленное тоже. Тем более что уже сегодня есть мнения из вузов, где готовят инженеров и "айтишников": по некоторым направлениям магистратуры этих специалистов точно можно подготовить за год, - добавил Валерий Фальков.

Говоря о магистратуре, министр отметил, что это не обязательный вектор в получении образования. Более того, нужно сделать так, чтобы человек с базовым высшим образованием мог свободно строить карьеру и без диплома магистра.

- Надо поработать с рынком труда и работодателями, чтобы квалификационные требования в отраслях претерпели изменения, чтобы человек, окончивший школу и получивший базовое высшее мог комфортно себя чувствовать на протяжении всей жизни.

Третий уровень образования - аспирантура (адъюнктура). Это уровень профессионального образования, направленного на подготовку научных и научно-практических кадров. Кто сможет поступить? Те, кто получил базовое высшее образование, но со сроком обучения не менее пяти лет, или выпускники магистратуры.

Мария Агранович

[Российская газета](#), 19.04.2023

Дополнительно по теме:

[В новой системе высшего образования будет три ступени](#) (ВестиRu, 19.04.2023)

[Стало известно о новой системе высшего образования в России](#) (Московский Комсомолец, 19.04.2023)

[В России решили изменить перечни университетских специальностей](#) (Московский Комсомолец, 19.04.2023)

[Минобрнауки переработает перечни специальностей высшего образования в РФ](#) (Известия, 19.04.2023)

[Фальков: Перечни программ подготовки в высшем образовании будут переработаны](#) (Российская газета 19.04.2023)

[Фальков рассказал, какими будут ступени высшего образования](#) (Парламентская газета, 19.04.2023)

[В Минобрнауки анонсировали пересмотр специальностей высшего образования](#) (Ведомости, 19.04.2023)

[В Минобрнауки рассказали о новой системе высшего образования](#) (РИА новости, 19.04.2023)

[Минобрнауки изменит перечни специальностей вузов](#) (Парламентская газета, 19.04.2023)

[Фальков: в России переработают перечни специальностей высшего образования](#) (Аргументы и факты, 19.04.2023)

[Законодатели обсудили с министрами переход на новый формат целевого обучения в вузах](#) (Российская газета 25.04.2023)

[Новую систему высшего образования решили испытать на вузах России](#) (Московский Комсомолец, 27.04.2023)

[Новая система образования РФ будет апробироваться в пилотном режиме на вузах в 2023 году](#) (Независимая газета, 27.04.2023)

Университетам придется стать гибче

Мнение экспертов о новой образовательной реформе

Неделю назад глава Минобрнауки **Валерий Фальков** представил «уникальную отечественную систему высшего образования», которая в прошлом году была анонсирована как замена Болонской системе. На первый взгляд, новая схема не сильно отличается от действующей: студентам так же предлагается три ступени высшего образования, правда, без одинаковых для всех программ сроков обучения. Часть опрошенных “Ъ” экспертов считают, что реформа даст университетам большую гибкость и сможет удовлетворить кадровые запросы рынка. Другие же указывают на возможные проблемы: недовольство уставших от реформ преподавателей, а также трудности с международным сотрудничеством вузов.

19 апреля Валерий Фальков представил российским ректорам новую систему отечественного высшего образования. По его словам, студенты и университеты получат гибкие сроки обучения и конкуренцию программ, а высшая школа сможет «уйти от противопоставления бакалавриата и специалитета».

Болонская система подразумевает сопоставимость образовательных программ стран-участниц: взаимное признание дипломов, а также повышение мобильности для обмена студентами и преподавателями. В 2003 году Россия присоединилась к Болонской системе и перешла на систему «бакалавриат (четыре года)—магистратура (два года)—аспирантура (не менее трех лет)». При этом бакалавр может получить магистратуру уже по другому направлению. Часть политиков, ректоров и бизнеса регулярно высказывали широкий спектр претензий к Болонской системе, от

«ориентированности на Запад» до утверждений, что бакалавриат — это «незаконченное» высшее образование. В последние годы их голоса становились все громче, а после начала «специальной операции» противники Болонской системы быстро одержали победу. В мае 2022 года секретарь Совета безопасности РФ Николай Патрушев призвал вернуться к отечественной образовательной модели, его поддержал глава Минобрнауки.

Новая модель предусматривает три ступени: базовую, специализированную и аспирантуру. Согласно предложению господина Фалькова, **базовое** — основное — образование будет соответствовать существующим ныне бакалавриату и специалитету. Студентам придется учиться от четырех до шести лет, сроки должны быть установлены университетами, работодателями и регуляторами. Господин Фальков заявил, что сейчас магистратура является «продолжением первого уровня» и не дает углубленных знаний. **Специализированный** же уровень предусматривает как структурные, так и содержательные изменения образовательных программ. Здесь обучение будет длиться один-два года; ряд направлений будет недоступен для студентов, не прошедших первой ступени по той же или смежной специальности. Третья ступень образования — **аспирантура** — будет доступна тем, кто окончил базовую ступень со сроком обучения не менее пяти лет либо получил специализированное высшее образование. Господин Фальков отметил, что этот уровень является подготовкой научных и научно-практических кадров.

Доцент кафедры политических и общественных коммуникаций Института общественных наук РАНХиГС **Николай Кульбака** рассказал “Ъ”, что многие сотрудники вузов не поддерживают новую реформу хотя бы потому, что система высшего образования «только начала более или менее спокойно работать» после предыдущей.

Впрочем, ректор Московского городского педагогического университета **Игорь Реморенко** (в 2004–2013 годах работал в Минобрнауки) отмечает, что реформа не так радикальна, как могла бы быть. «Все боялись, что после отказа от магистратуры будет один “моноуровень”, после которого можно сразу поступить в аспирантуру. Поскольку все три уровня сохранились, думаю, переход (к новой системе — “Ъ”) будет несложным», — говорит он. А сопредседатель профсоюза «Университетская солидарность» **Павел Кудюкин** и вовсе называет реформу «всего-навсего переименованием трех ступеней высшего образования, которые были определены законом об образовании 2012 года».

Господин Кудюкин признает, что Болонская система так и не была в полной мере реализована в России, но задается вопросом, сохранятся ли ее успешно работающие элементы, «например, система кредитов, которая дает возможность засчитывать прослушанные курсы при переходе из одной образовательной организации в другую, в том числе и за рубежом». Господин Кульбака также уверен, что новая система усложнит как международное взаимодействие учебных заведений, так и процедуру признания российских дипломов другими странами — «эта проблема будет решаться, скорее всего, через какие-то двусторонние договоры».

Директор ИСАА МГУ **Алексей Маслов** утверждает, что Россия так и не получила полностью возможностей международного сотрудничества, о которых говорилось при включении в Болонский процесс.

«Мы должны были получать возможности академической мобильности, все наши российские студенты должны были получить возможность ездить в европейские университеты. Но Россия этого не получила. И даже система Erasmus+, которая предполагает обмен между университетами ЕС и России, так до конца и не заработала. Поэтому система, за которую многие так боролись, была неэффективна», — говорит он.

Господин Маслов считает, что старая модель высшего образования «во многом изжила себя и не соответствовала многим российским национальным интересам». «То, что предлагает Фальков, — значительно более гибкая схема, связанная с более глубокой профессионализацией образования, — уверен он. — Многие университеты предлагали автоматически вернуться к системе специалитета, то есть к пяти годам обучения. Но это автоматически разрушает связи с

университетами Азии, поскольку в Китае, Корее, Индонезии и других странах система двухуровневая — четыре плюс два года. При этом никакой Болонской системы там не существует».

С этим соглашается экс-глава Рособнадзора, научный руководитель Центра мониторинга качества образования ВШЭ **Виктор Болотов**. «По разным направлениям подготовки могут быть разные сроки реализации программ, разные требования к компетенциям, которыми овладевают выпускники в зависимости от потребности рынка труда, — отмечает он. — Есть, конечно, угроза, что этими предложениями некоторые прикроют просто "смену табличек". Был бакалавриат, теперь — базовое образование. Но, думаю, министерство вместе с Рособнадзором не допустит этого».

«Такая уровневая подготовка дает больше возможностей для внедрения образовательных программ, отвечающих потребностям работодателей и запросам студентов», — считает ректор НИТУ МИСиС **Алевтина Черникова**.

Так, для исследовательской магистратуры важно сохранить двухгодичный срок обучения, который дает необходимые знания для построения научной карьеры, «в то же время для подготовки ИТ-специалистов в ряде случаев достаточно и одного года», говорит ректор.

«Успех или неуспех высшего образования зависит не от того, является ли система Болонской или нет, а от финансирования, сотрудничества с сильными зарубежными вузами и включенности в международную научную среду, — подчеркнул господин Кульбака. — То есть действительно серьезных изменений не происходит, и российское высшее образование так и остается со своими проблемами».

Эмилия Габдуллина, Александр Черных

Коммерсантъ, 25.04.2023

Советско-болонский союз

Инженерным вузам с сильной фундаментальной подготовкой Болонская система не помешала выпускать специалистов высокого уровня

Присоединение России в 2003 году к **Болонской системе** с самого начала вызвало активное общественное обсуждение, но решение было принято, и все российские вузы достаточно быстро, хотя и не без проблем перешли на нее. Однако в апреле 2022 года на волне введения против России всяческих санкций Болонская группа — одна из руководящих структур Болонской системы — приняла решение прекратить представительство России и Белоруссии во всех структурах Болонского процесса. А 21 февраля 2023 года в послании Федеральному собранию Президент **Владимир Путин** объявил о запуске реформы высшего образования и отмене Болонской системы, отметив, что необходим синтез «всего лучшего, что было в советской системе образования, и опыта последних десятилетий».

Глава Министерства науки и высшего образования России **Валерий Фальков** заявил, что его ведомство проводит последовательную и планомерную работу по созданию новой системы высшего образования. «Мы будем искать возможности для того, чтобы новая система высшего образования была лучше адаптирована к потребностям рынка труда и запросам экономики», — сказал он. По мнению Фалькова, сегодня в российской экономике наиболее востребованы квалифицированные инженерно-технические кадры.

Но с организационной точки зрения именно инженерно-техническое образование, возможно, является наиболее сложным, потому что требует сочетания серьезной фундаментальной подготовки с обучением разнообразным прикладным наукам и практическим навыкам. А значит, его реформа требует особой тщательности.

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого — один из ведущих вузов России, готовящих инженерные кадры для самых передовых отраслей промышленности. Мы встретились с проректором университета по цифровой трансформации, руководителем Передовой инженерной школы «Цифровой инжиниринг» **Алексеем Боровковым**, чтобы обсудить, какой видится в университете реформа высшего образования, в первую очередь инженерного.

Нашу беседу Алексей Иванович начал с характеристики Болонской системы и изменений, которые произошли в экономике и промышленности с момента ее создания.

— Как известно, Болонский процесс был назван в честь Болонского университета, в котором в 1999 году министры образования 29 европейских стран подписали Болонскую декларацию. Этот процесс создал Европейское пространство высшего образования. Одной из основных целей Болонской системы было повышение мобильности студентов, когда бакалавр, получив образование в одном университете, может переехать в другой город или даже в другую страну в рамках Евросоюза и продолжить обучение в другом университете.

С тех пор прошло почти четверть века, случилось много значительных событий: Четвертая промышленная революция и формирование цифровой экономики, тотальная цифровизация, пандемия коронавирусной инфекции, наконец, развитие российской экономики, науки и образования в новых условиях.

Я бы сразу уточнил, что стремительное развитие передовых цифровых и производственных технологий, которые с каждым годом становятся все более наукоемкими и мультидисциплинарными, а также динамика развития всех процессов такова, что система высшего образования должна обеспечить «синтез всего лучшего, что было в советской системе образования, и опыта последних десятилетий», как сказал президент Российской Федерации Владимир Путин в послании Федеральному собранию 21 февраля 2023 года.

Я убежден, что синтез всего лучшего предполагает возможность реализации нескольких моделей высшего образования, которые будут отличаться структурой и длительностью подготовки, но все модели можно выразить простейшими формулами: $(2 + 3) = 5$ лет; $(2 + 3,5) = 5,5$ года; $(2 + 4) = (2 + 3) + 1 = (2 + 2 + 2) = 6$ лет. Понятно, что выбор и реализация той или иной модели образования зависит от направления подготовки, специальности, инфраструктуры, научно-педагогического, научно-образовательного и научно-технологического потенциала, традиций и практического опыта того или иного университета. Эти модели позволяют обеспечить как интересы работодателей, так и студентов при возможности реализации индивидуальных образовательных траекторий, как важнейшего элемента повышения эффективности высшего образования. Все эти модели в первые два года формируют базовые знания и универсальные компетенции, а в последующие годы — специальные знания и профессиональные компетенции.

На мой взгляд, наиболее перспективна в этом смысле модель $(2 + 2 + 2) = 6$ лет, когда студент, отучившись два курса, на которых изучаются базовые фундаментальные дисциплины, имеет возможность, подумав о своем будущем, уточнить траекторию обучения и на следующие два курса изменить ее в рамках укрупненных групп специальностей и направлений (УГСН). То есть, например, есть УГСН «Машиностроение», в которую входит восемь направлений подготовки, и студенту предоставляется возможность поменять направление. И дальше тоже очень неплохо: бакалавр, поступая в магистратуру после четырех лет подготовки, имеет возможность выбрать смежное, родственное, но другое направление. Потому что если он уже для себя решил, что он по тем или иным причинам не будет работать по тому базовому направлению, по которому он учился в бакалавриате, то лучше, чтобы государство не тратило финансы на его обучение по этому направлению. В этом случае студент будет иметь возможность выбрать образовательную траекторию, которая больше отвечает его способностям и интересам, где он видит перспективы для своей карьеры. В этом безусловное преимущество модели $(2 + 2 + 2) = 6$ лет.

Поэтому, если говорить о подготовке инженеров, то мой тезис такой: хорошего инженера, в первую очередь разработчика высокотехнологичной продукции, обладающего компетенциями мирового уровня, целесообразно готовить по моделям $(2 + 2 + 2) = (2 + 3) + 1 = 6$ лет. За пять лет

можно подготовить узкого специалиста: инженера-эксплуатанта, инженера-конструктора, инженера-технолога. Понятно, что в бакалавриате за четыре года современного и востребованного промышленностью инженера подготовить невозможно, скорее всего, это будет имитация инженерного образования.

Итак, я убежден, что в области наукоемких профессий, а технологии, как мы уже отмечали, в большинстве инженерных профессий с каждым годом становятся все более наукоемкими, более мультидисциплинарными, современное инженерно-техническое образование может быть только шестилетним. Именно поэтому во всем мире растет спрос, в первую очередь в наукоемких высокотехнологичных отраслях промышленности, на системных инженеров, которые имеют мультидисциплинарное образование и обладают компетенциями мирового уровня в цифровых технологиях. Именно эти инженеры занимаются разработкой высокотехнологичной продукции — сложных технических или киберфизических систем, причем на всех стадиях жизненного цикла продукции с применением передовых цифровых и производственных технологий.

Что касается форматов обучения, то важно отметить, что пандемия подтолкнула высшее образование к дистанционному формату. Появилось много открытых образовательных платформ, на которых студент в удобное для себя время, включая вечера, субботы и воскресенья, может получить дополнительное профессиональное образование в любом университете, в любой стране мира, и это, конечно, существенно повлияло на структуру образования.

— Если говорить о подготовке IT-специалистов, то мне в свое время на мехмате МГУ говорили, что они готовят лучших айтишников, чем факультет вычислительной математики, именно потому, что у них существенно больше времени уделено фундаментальной подготовке, необходимой для решения фундаментальных айтишных задач, а не просто программу написать. И очень переживали, что студенты рано идут работать, из-за чего упускают многое в учебном процессе.

— Конечно, я принципиально поддерживаю этот тезис. Когда меня спрашивают, хорошо ли заниматься проектной деятельностью с первого курса, я говорю, что это может быть привлекательно, что ты уже в команде, ты уже что-то делаешь, но для становления инженера полезно было бы два года уделить фундаментальной подготовке в математике и физике, в теоретической механике и сопротивлении материалов, одновременно знакомиться с деятельностью передовых кафедр, лабораторий, научных групп, инжиниринговых центров, а сейчас и передовых инженерных школ, которые серьезно занимаются научными исследованиями и решением фронтальных инженерных задач. Но при этом очень важно поддерживать мотивацию студентов и каждый семестр объяснять, для чего им нужно столько математики и физики и как они будут ее применять в своей дальнейшей работе.

Наши студенты шесть семестров изучали высшую математику, и у них возникал вопрос: а зачем мне столько, когда мои друзья учатся в другом университете и не изучают математику и физику в таком объеме? Очень важно и полезно, я так и делал, когда они изучили, например, высшую алгебру, аналитическую геометрию, дифференциальные уравнения или математическую физику, объяснять на примерах, как используются эти дисциплины в технических науках и современном инжиниринге. Именно в дисциплине «Введение в специальность» необходимо регулярно, на системной основе объяснять это и поддерживать мотивацию. И модель образования (2 + 2 + 2) позволяет уже ко второму курсу понять, твое ли это, готов ли ты этим заниматься всю жизнь или не готов. И если не готов, тогда ты можешь изменить образовательную траекторию и сместиться в смежное направление подготовки, где, например, поменьше фундаментальных дисциплин и наукоемких мультидисциплинарных технологий, а побольше того, что тебя заинтересовало.

— Многие сейчас вспоминают советскую систему образования и считают неоправданным переход к Болонской системе. А как бы вы оценили советскую систему? Имело ли смысл ломать ее?

— Этот вопрос возник еще где-то в середине 1990-х годов: вводить или не вводить Болонскую систему, точнее, двухуровневую систему подготовки «бакалавр плюс магистр»? Моя позиция как

активного участника тех обсуждений заключалась в том, что по направлению «прикладная механика» в Петербургском политехе мы будем вводить систему «бакалавр плюс магистр» при условии сохранения всего самого лучшего, наработанного десятилетиями с момента начала подготовки в СССР инженеров по базовой для всего машиностроения специальности «Динамика и прочность машин», впервые открытой в СССР в Ленинградском политехническом институте в 1935 году.

Но модель «бакалавриат плюс магистратура» позволяла и позволяет на пятом-шестом курсе обучения, взяв для выпускной работы задачу от индустриального партнера, качественно подготовить специалиста — магистра техники и технологии, фактически инженера-исследователя. То есть у нас в Питерском политехе в результате вдумчивой трансформации образовательного процесса никакого слома качественной инженерной подготовки не произошло, более того, мы получили дополнительный семестр для подготовки и написания магистерской диссертации, который был использован чрезвычайно эффективно.

Если говорить о других вузах страны, то хотел бы отметить, что там, где этой трансформацией занимались ведущие ученые, заведующие кафедрами крупных технических вузов — СПбПУ (профессор Владимир Пальмов), МГТУ им. Н.Э. Баумана (профессор Валерий Светлицкий), МАИ (профессор Анатолий Горшков), МЭИ (академик РАН Владимир Болотин), то никакого слома подготовки инженеров не произошло.

Что касается достоинств советского инженерного образования, то одним из важных его отличий была серьезная фундаментальная физико-математическая подготовка, в то время как для многих других стран было характерно практико-ориентированное узкоспециализированное образование. Не случайно советское инженерное образование было признано лучшим, после того как в октябре 1957 года мы запустили первый искусственный спутник Земли. Соединенные Штаты Америки отправили в СССР для изучения нашей системы инженерного образования выдающегося механика двадцатого века Степана Прокофьевича Тимошенко. На основе впечатлений, полученных во время поездки в Россию в 1958 году, и глубоких знаний системы инженерного образования в России он написал книгу «Инженерное образование в России», изданную в 1959 году. Именно Степан Тимошенко объяснил западной аудитории, что успех СССР, в том числе в Атомном проекте и в Космической программе, заложивших основы современной промышленности, был предопределен качественным фундаментальным физико-математическим и инженерным образованием.

— А может, при реформе высшего инженерного образования нужно было опираться на нашу же систему Физтеха, когда кафедры профильных дисциплин выносились на соответствующие предприятия и лекции студентам читали сотрудники предприятий и научных институтов, что обеспечивало непосредственную связь образования и науки?

— Хочу обратить внимание, что впервые эта система была предложена в процессе создания физико-механического факультета Петроградского политехнического института в 1919 году. Учебный план факультета написали в 1911 году упоминавшийся выше Степан Тимошенко, эмигрировавший из России в 1918 году и создавший прикладную механику в США, и создатель советской школы физики Абрам Федорович Иоффе. Это был первый в мире факультет, на котором были объединены фундаментальное физико-математическое и инженерное образование. Физмех готовил инженеров-физиков-исследователей. Деканом факультета был Иоффе, а заместителем декана был выпускник Политеха Петр Леонидович Капица, который и изучил систему Физмеха на этапе становления факультета. А располагался Физмех через дорогу от Физико-технического института, созданного в 1918 году Иоффе. Более того, институт несколько лет располагался в главном корпусе Политехнического университета и там работали единые лаборатории — учебные и научные. Со второго и третьего курса студенты Физмеха имели возможность участвовать в научной работе наравне с молодыми и опытными учеными.

Одновременно с момента создания института и Физмеха была налажена связь Физико-технического института с промышленностью. Вот почему практически все ключевые фигуры Атомного проекта, первые пять трижды Героев Социалистического Труда — Игорь Васильевич

Курчатов, Юлий Борисович Харитон, Кирилл Иванович Щелкин, Яков Борисович Зельдович, Николай Леонидович Духов — так или иначе имели отношение к Питерскому политеху и к системе Физмеха, были студентами, вольнослушателями, выпускниками, преподавателями и научными сотрудниками.

А после войны по инициативе академика Петра Капицы и его соратников — академиков Николая Семенова, Льва Ландау, Сергея Христиановича — в 1946 году был создан физико-технический факультет МГУ, который после расформирования летом 1951 года был воссоздан в сентябре 1951-го как Московский физико-технический институт (МФТИ) в Долгопрудном. И действительно, вы правы, его базовые кафедры создавались в основном теми учеными, которые имели тесную связь с Академией наук и с промышленностью, располагались в академических институтах и на предприятиях.

Кстати, это важно в контексте нашей беседы, в 1999 году МФТИ одним из первых российских вузов перешел на Болонскую систему, при этом никакого разрушения «системы Физтеха» не произошло, более того, она продолжила динамичное развитие.

Важно, что в те годы в СССР было сформировано несколько моделей инженерно-технического образования. Так, в 1960 году было создано пять заводов-втузов, например, при Московском автомобильном заводе имени Лихачева (на базе филиала Московского автомеханического института), при Ленинградском металлическом заводе (на базе вечернего отделения Ленинградского политехнического института) и другие. Завод-втуз должен был готовить инженеров из числа работников предприятия, а также работников других близких ему по профилю предприятий и организаций путем сочетания теоретических занятий обучающихся с их производственной работой по специальности при широком использовании для этих целей производственных и лабораторных баз предприятий. Эта система «завод-втуз» сейчас была бы полезна для многих крупных промышленных предприятий, особенно для градообразующих, на которых работают тысячи человек и которым постоянно нужны новые инженерные кадры. В целом образование настолько широкая область, что все модели могли бы гармонично сосуществовать.

А система Физмеха—Физтеха, на мой взгляд, во многом реализована сейчас в федеральном проекте «Передовые инженерные школы» (ПИШ). В этом проекте во главу угла ставится требование постановки фронтальных инженерных задач индустриальными партнерами — как правило, высокотехнологичными компаниями, которые должны гарантийными письмами подтвердить актуальность фронтальных инженерных задач и готовность вложить в развитие подготовки инженеров финансовые средства для решения этих задач. После этого в рамках Передовой инженерной школы можно открыть технологическую магистратуру в интересах этого предприятия и разработать систему курсов ДПО и повышения квалификации.

Например, Передовую инженерную школу СПбПУ «Цифровой инжиниринг» поддержали 22 высокотехнологичные корпорации и компании на общую сумму 1,7 миллиарда рублей до 2030 года. Мы получили 84 миллиона рублей на развитие ПИШ СПбПУ в прошлом, стартовом году и еще 514 миллионов по итогам защиты результатов работы в 2022 году мы получили на 2023 год. Кроме того, мы планируем по заказам наших индустриальных партнеров выполнить НИОКР на сумму более 4,5 миллиарда рублей до 2030 года, открыть 11 новых технологических магистерских программ, создать более 70 программ ДПО, подготовить и повысить квалификацию более чем пяти тысяч студентов и инженеров.

В рамках выполнения НИОКР и в процессе решения фронтальной инженерной задачи и осуществляется подготовка востребованных работодателями инженеров-исследователей, инженеров-разработчиков и системных инженеров, обладающих знаниями и компетенциями мирового уровня. Понятно, что для организации такого образовательного процесса нового типа нужны преподаватели, которые сами умеют решать подобные задачи. Особенно ценно, когда в реализации проекта одновременно участвуют преподаватели, аспиранты, опытные и молодые инженеры и, конечно, студенты.

Безусловно, это требует от индустриального партнера определенных финансовых затрат, в Передовой инженерной школе, по моему мнению, это должно быть около 100 миллионов рублей в год для одной магистратуры на 25 студентов-магистров, а также научно-педагогических работников и инженеров, которые будут принимать активное участие в выполнении НИОКР на системной основе.

Опыт Передовой инженерной школы СПбПУ «Цифровой инжиниринг» показывает, что, когда у ПИШ есть индустриальные партнеры в виде высокотехнологичных корпораций и компаний, а у нас это в первую очередь госкорпорации «Ростех» (Объединенная двигателестроительная корпорация), «Росатом» (топливный дивизион ТВЭЛ, машиностроительный дивизион «Атомэнергомаш» и другие), «Газпром нефть», «Северсталь», то шестилетняя система подготовки инженеров по модели $(2 + 2 + 2)$ наиболее эффективна, что и подтверждают наши работодатели.

Фактически можно утверждать, что федеральный проект «Передовые инженерные школы» — это реально действующая система подготовки востребованных промышленностью инженеров новой формации, и, скорее всего, если так будет идти и дальше, она заложит фундаментальные основы нового передового инженерного образования в России, причем в условиях новой реальности.

— А средний бизнес тоже привлекается к участию в этом проекте?

— Конечно. Например, в реализации программы развития ПИШ СПбПУ участвует компания — поставщик инжиниринговых решений в сфере тепломеханического оборудования для госкорпорации «Росатом». Выпускники новой технологической магистратуры будут готовы работать на таком актуальном и перспективном рынке, разрабатывая российское высокотехнологичное оборудование.

— Возвращаясь к Болонской системе. Все-таки, на ваш взгляд, какое влияние она оказала на российскую систему инженерного образования? Позитивное, негативное или особенно не повлияла?

— Я уже сказал, что хорошего инженера можно подготовить и в системе специалитета, и в системе «бакалавр плюс магистр», и даже у последней есть определенное преимущество, потому что она рассчитана на шесть лет. Для многих современных высокотехнологичных, наукоемких профессий, безусловно, шесть лет подготовки лучше. Но последний, шестой год обучения студент должен работать над магистерской диссертацией или дипломным проектом в тесном сотрудничестве с промышленной компанией или научным институтом, обязательно принимая участие в выполнении актуальных НИОКР. Все-таки не преподаватели должны придумывать тему для выпускной работы магистранта, зачастую сами не работая в той области, к деятельности в которой готовят студента. Так, в Передовых инженерных школах это зафиксировано в качестве обязательного условия — подготовка инженеров в процессе решения фронтирных инженерных задач. В итоге в ПИШ СПбПУ мы пришли к модели двух наставников у студентов-магистрантов: наставник со стороны университета, отвечающий за научно-образовательную и научно-технологическую часть подготовки, и наставник со стороны будущего работодателя — высокотехнологичной компании, который знакомит его с предприятием, с задачами, с регламентами, нормами, которые действуют на предприятии.

А лучше всего, если индустриальный партнер участвует и в разработке учебного плана, руководит и принимает выпускные работы. Именно в этом случае происходит конвергенция, взаимное проникновение подготовки инженеров новой формации и научно-технологической и производственной деятельности наших индустриальных партнеров. Я бы сказал, что это самая передовая схема организации нового инженерного образования. В этом случае мы уходим от ситуации, с которой сталкиваются многие выпускники, когда им говорят там, куда они пришли работать: «Забудьте все то, чему вас учили в университете».

Конечно, реализуя эту модель ПИШ, мы учитываем специфические особенности разных отраслей, но, с другой стороны, мы понимаем, что в рамках ПИШ очень много инвариантных образовательных модулей и программ, которые позволяют эффективно реализовать

индивидуальные образовательные траектории подготовки инженеров. Например, на специализированной платформе Modeus.

— То есть, насколько я понимаю, вы не считаете, что эта система нанесла какой-то ущерб нашему образованию. А все определялось конкретными условиями ее реализации.

— Безусловно, многое зависело от руководства и преподавательского состава конкретного вуза. Мы же сами разрабатывали стандарты и учебные планы. Поэтому, если ты не хочешь нанести ущерб, ты его и не нанесешь. Ты где-то демпфируешь возникающие проблемы, где-то найдешь возможность улучшить учебный план, но ты не будешь уменьшать курсы математики и физики, вычеркивать фундаментальные, базовые курсы необходимые для полноценного инженерного образования. Например, время от времени появляются предложения об исключении сопромата. Мы с вами этот вопрос [обсуждали](#) четыре года назад. Если сохраняется понимание того, что есть краеугольные, фундаментальные основы инженерного образования, то будет ли использоваться модель специалитета или модель «бакалавриат плюс магистратура» — качество инженерного образования от этого зависит меньше, чем от уровня научно-технологической составляющей.

Конечно, надо постоянно обновлять образовательную программу, потому что некоторые дисциплины перестают играть прежнюю важную роль. Даже те, которые когда-то считались базовыми, например операционное исчисление, теория функций комплексного переменного — им на смену пришли современные численные методы, в первую очередь метод конечных элементов. Происходит эволюция образования. Но специалисты, безусловно, понимают, без каких дисциплин нельзя подготовить хорошего инженера. А лучше всего, если они определяют набор дисциплин в тесном контакте с промышленностью, обязательно выполняя НИОКР в интересах высокотехнологичной промышленности.

Но есть проблема. Я ее часто называю основной проблемой российского инженерного образования, существующей многие годы, и передовые инженерные школы сейчас исправляют эту ситуацию. Речь идет о том, что на старших курсах магистратуры часто работают преподаватели, которые сами много лет или вообще никогда не решали задач, не выполняли НИОКР для промышленности. В этом случае происходит неисправимый разрыв между образованием и промышленностью. А ведь высокотехнологичная промышленность, например двигателестроение, авиастроение и в целом машиностроение, динамично развивается. И преподаватель технологической магистратуры должен, конечно, быть в тесном контакте с промышленностью. По-прежнему это достаточно хорошо реализуется в профильных отраслевых вузах.

— Какую роль в реализации намеченных изменений может и должна сыграть вузовская общественность?

— Мы активно подключились к их обсуждению. Например, ректор СПбПУ академик РАН Андрей Иванович Рудской возглавляет Координационный совет по области образования «Инженерное дело, технологии и технические науки». В него входят 23 федеральных учебно-методических объединения, то есть представлено практически все инженерное образование. Ректор МГУ академик РАН Виктор Антонович Садовничий возглавляет Координационный совет по области образования «Математические и естественные науки». Есть такие советы по экономике, по другим областям знаний. Уже действуют рабочие группы этих советов, которые обсуждают актуальные вопросы развития инженерного образования в современных условиях. Нельзя допустить ситуацию, когда мы двадцать лет развивали что-то одно, а теперь двадцать лет будем развивать что-то другое. Это очень тяжелый режим — все время работать в условиях перестройки, а нам нужно каждый год выпускать специалистов, которые требуются национальной экономике, включая промышленность.

Александр Механик

[Стимул](#), 04.04.2023

Чем заменят бакалавриат? Что известно о реформе высшего образования, и когда она начнётся

В 2022 году Россия вышла из Болонского процесса, а в 2023 году в рамках послания Федеральному собранию **Президент РФ Владимир Путин** подтвердил: систему «бакалавриат — магистратура» все-таки отменят. Рассказываем, что уже известно о готовящейся реформе и когда изменения вступят в силу.

Что случилось

В рамках послания Федеральному собранию в феврале 2023 года президент Путин анонсировал несколько масштабных изменений в системе высшего образования. Например, исчезновение бакалавриата и магистратуры по привычной схеме «4+2». Эта модель получила широкое распространение в России за последние 20 лет — начиная с 2003 года, после присоединения РФ к Болонскому процессу.

15 марта 2023 года, через месяц после обращения президента, на сайте Кремля [был опубликован](#) перечень поручений, среди которых упоминалась и необходимость подготовки масштабной образовательной реформы.

Из поручения президента следует, что вузы смогут устанавливать разные сроки обучения в рамках «одного направления, одной специальности в зависимости от конкретной квалификации, отрасли экономики или социальной сферы».

Также известно, что точно сохранится аспирантура (адъюнктура), главной целью которой будет (как и раньше) подготовка новых педагогических, а также научных кадров.

Поручения должны быть исполнены до 31 июля 2023 года. Учитывая, что приемная кампания в этом году стартует в начале июля, ввести нововведения в 2023/2024 году точно не успеют. Вероятно, масштабные изменения вступят в силу только в 2024/2025 году.

«Традиционная подготовка» — это как?

Президент РФ упомянул о «традиционной для нашей страны базовой подготовке». Под ней подразумевается специалитет — альтернатива бакалавриату и магистратуре, которая сочетает в себе программы обеих ступеней. Специалитет был базовой формой университетского образования в Советском Союзе. Обучение на нем длилось 5–6 лет, возможности сменить специализацию у студентов не было.

Как мы уже писали выше, специалитет перестал быть массовой формой обучения после 2003 года, когда Россия присоединилась к Болонскому процессу — единой образовательной программе, действующей в европейских странах, в рамках которой студенты и преподаватели могли ротироваться из вуза в вуз. Подробнее о том, как устроен Болонский процесс, и какие плюсы Россия получила от присоединения к программе, «Мел» рассказывал [в отдельном тексте](#).

После присоединения к Болонской системе специалитет был заменен на бакалавриат и магистратуру. При этом некоторые университеты решили просто [«разделить»](#) программы специалитета на четырехлетний бакалавриат и двухлетнюю магистратуру, в некоторых случаях искусственно растягивая содержание последних двух лет обучения.

На протяжении почти 20 лет существования российского высшего образования в рамках Болонского процесса разные эксперты критиковали существующую в стране модель обучения за недостаточный уровень подготовки студентов: им необходимо было доучиваться в магистратуре, хотя формально бакалавриат должен быть полностью самостоятельной ступенью образования.

Так, например, еще до исключения страны из Болонского процесса **премьер-министр Михаил Мишустин** [говорил](#) о возможности возвращения специалитета в российские вузы и большей приспособленности такой формы обучения к российским реалиям.

В марте прошлого года «Российская газета» [цитировала](#) председателя Ассоциации юристов России: «На протяжении долгих лет Россия и СССР выпускали огромное количество первоклассных специалистов, что подтверждается высочайшим уровнем российской и советской науки и промышленности. Поэтому необходимо все преимущества Болонского процесса и классической школы сохранить и усовершенствовать под современные реалии».

Что будет в новой реформе

Пока представить, каким именно будет высшее образование после введения реформы, сложно: чернового варианта закона еще не существует. Тем не менее в информационном поле уже появилось несколько заявлений, которые позволяют предварительно судить о будущих изменениях.

Магистратуру сохраняют. Несмотря на то что в университеты вернется специалитет, магистратуру оставят — но в урезанном варианте. Она будет необходима только небольшому числу выпускников, которым потребуются дополнительное углубленное изучение тех или иных областей знаний. **Министр науки и высшего образования Валерий Фальков** [комментировал](#) анонсированные Владимиром Путиным изменения так: «Важно сделать так, чтобы в новой системе было сбалансированно, в магистратуру должны идти за знаниями, туда должен идти тот, кому эти знания действительно необходимы».

ЕГЭ не отменяют. На следующий день после послания Федеральному собранию в Госдуме [прозвучали](#) предложения об отмене единого государственного экзамена — такой вариант озвучил **депутат Султан Хамзаев**. Позже с подобным предложением выступил лидер партии «Справедливая Россия — За Правду» **Сергей Миронов**. Согласно довольно популярной точке зрения, почти все унифицированные испытания (как ЕГЭ) в стране появились благодаря Болонской системе, хотя их начали испытывать еще до присоединения России к процессу.

ЕГЭ вызывает вопросы не только у отдельных депутатов Госдумы, но и у чиновников. Так, премьер-министр Михаил Мишустин, отвечая на предложение Миронова, [отметил](#), что вопрос ЕГЭ требует серьезного обсуждения. Против ЕГЭ также [высказалась](#) глава Лиги безопасного интернета **Екатерина Мизулина**.

Позднее Владимир Путин [выразил](#) сомнения в том, что ЕГЭ стоит отменять. Затем возможную отмену экзаменов [опроверг](#) глава **Рособрнадзора Анзор Музаев**: отмена ЕГЭ на фоне отказа от Болонской системы не обсуждается.

Дипломы выпускников, скорее всего, останутся актуальны за рубежом. Главная преференция российских студентов от Болонского процесса — возможность поступать в европейские вузы без сложной процедуры легализации диплома. В некоторых случаях не требовался даже перевод диплома: достаточно было использовать Европейское приложение к диплому, которое выдавали в отдельных российских вузах.

Тем не менее из слов **помощника президента РФ Андрея Фурсенко**, которые [приводит](#) «Интерфакс», следует, что возможность использовать российские дипломы за рубежом сохранится: «...люди, которые хотят работать на Западе, хотят занимать какие-то места, должности... где-то требуется диплом бакалавра, где-то — диплом магистра, где-то, что называется, PhD. И у нас есть определенные соответствия, есть международные договоры, которые устанавливают эти соответствия со многими странами. Поэтому я думаю, что это и будет продолжаться».

Как отреагировали в вузах

ТАСС [приводит](#) комментарии руководителей нескольких вузов — преимущественно тех, в которых специалитет и так продолжал существовать в довольно большом объеме.

«Университеты... смогут выстраивать свои образовательные программы с учетом реальных запросов общества и работодателей, готовить профессионалов с востребованными навыками

и квалификациями», — заметил **ректор Санкт-Петербургского государственного университета (СПбГУ) Николай Кропачев.**

Возможное улучшение контактов с работодателями отметили и в других вузах, но пока неясно, за счет каких программ студенты будут получать более качественную подготовку к работе.

Кроме того, ректоры оценили возможность автономно назначать окончательные сроки обучения. Вероятно, благодаря этому в России появятся программы, объединяющие бакалавриат и магистратуру, но длящиеся 5-5,5 лет.

«Вопрос изменения сроков важно проработать. Находясь в диалоге с IT-компаниями, мы видим, что они заинтересованы как раз в более быстрой подготовке кадров. Мы даже рассматриваем вариант реализовать программу „бакалавриат + магистратура“ за пять лет вместо шести», — сообщил «Ведомостям» **ректор Университета ИТМО Владимир Васильев.**

Мел, 11.04.2023

Высшее образование ориентируется на практику

Как вузы будут работать после отказа от Болонской системы

В Минобрнауки рассказали о новой системе высшего образования. Она придет на смену Болонской, от которой Россия отказалась в 2022 году. Как заявил министр науки и высшего образования Валерий Фальков, теперь система станет более практико-ориентированной. В частности, из нее исчезнут бакалавриат и магистратура. Тему продолжит **Григорий Колганов.**

В новой системе образования будет три ступени. Это базовое, оно же основное — высшее, специализированное и аспирантура, объяснил Валерий Фальков. Правда, первые две ступени по структуре — это все те же бакалавриат и магистратура. Главное отличие касается специалитета. Его приравняют к бакалавриату, объясняет профессор Института развития образования ВШЭ **Ирина Абанкина:**

«До этого специалитет был вторым уровнем образования и приравнивался к магистратуре. Сейчас введен так называемый базовый уровень — от четырех до шести лет. И внутри этого периода многое помещается. Есть специалитет, включая самый длинный — шесть лет — это у нас медицина. После него только магистратура. Очень удобно, потому что сопоставимо с международными требованиями. А магистратура в большинстве стран приравнена к первой ученой степени».

Возможный отказ от Болонской системы начали обсуждать еще в первые месяцы 2022 года. В июне российские вузы были исключены из нее. Эта система предусматривает возможность студентам одного вуза продолжить обучение в другом, в том числе за рубежом. И тогда собеседники “Ъ FM” высказывали опасения, не потеряется ли опция с новой схемой. Но на деле и раньше речь чаще шла о соглашениях между конкретными вузами, и в этом плане худшее уже произошло, говорит президент МГТУ имени Баумана **Анатолий Александров:**

«Наши дипломы не сильно-то и признавали. Юридических актов, которые позволяют это делать, так и не случилось. Просто многие вузы, включая МГУ, Бауманку, договаривались с университетами-партнерами или при совместном обучении де-факто наши дипломы коррелировались. При этом иностранные студенты могут засомневаться: что такое специалист? Для них мы сделаем специальные программы. Если захотят бакалавриат, пожалуйста. Если будет большое желание — магистратура. Это не затрагивает изменения в российском образовании».

Кстати, формально возможности легализовать отечественный диплом за рубежом остаются, отмечает генеральный директор AcademConsult **Ирина Следьева:**

«Если мы говорим о бюрократической части, переводе наших дипломов в иностранные легализации, вряд ли из-за новой системы с этим возникнет большая проблема. Все-таки некий

окончательный вариант степени будет выдаваться. Пусть он будет нового типа, программа может быть чуть-чуть другая, но это высшее образование со степенью, с дипломом высшего учебного заведения. По каждому предмету все равно указывается определенное количество часов, они могут пересчитываться в иностранные системы».

Главная проблема в том, что изменения только возвращают отечественную систему образования назад в прошлое, продолжает Ирина Следьева:

«Мы фактически получаем те же самые программы, но в рамках другого количества часов. Вряд ли можно говорить о том, что эти программы подстроены под новые тенденции, потребности рынка труда. Время, затраченное на обучение в вузе, должно сокращаться. Все меньше нужно классических вариантов узкоспециализированных профессий. Рынок требует того, чтобы навыки приобретались быстрее. Люди должны выходить из университетов уже способными работать».

Правда, по словам министра Фалькова, содержание базового уровня подготовки и его сроки ведомство определит как раз совместно с рынком труда. Более того, в рамках первых четырех лет студентам будут преподавать практико-ориентированные дисциплины. Подготовкой же научных кадров займутся в магистратуре и в большей степени в аспирантуре.

Сабина Адлейба, Григорий Колганов

Коммерсантъ, 20.04.2023

Гибридный двигатель высшей школы

Традиционный университет должен остаться жить, но ему придется усиленно заниматься онлайн-образованием

Пандемия стала драйвером развития онлайн-образования. Карантинные ограничения резко интенсифицировали цифровизацию. Даже консервативные университеты вынуждены были начать перестраивать образование и существенно увеличивать долю дистанционного обучения, отвечая на вызовы ковида.

Конечно, цифровизация рынка образования началась до пандемии, как и дистанционное образование. Если не всегда, то очень давно и достаточно широко существовал частичный дистант в форме заочки в Советском Союзе. Заочное образование — программы и даже целые факультеты — было, как выражались в те времена, кузницей управленческих кадров, а также инженерных и педагогических. Хотя к такому образованию в академической среде принято относиться свысока и с определенной долей иронии.

Не стоит сбрасывать со счетов и экстернат, малораспространенная форма получения высшего образования, но встречающаяся на практике и разрешенная законом.

Казалось бы, онлайн — это очередное такое новшество, которое надо посчитать как хорошо забытое старое. Так ли это?

Как интуитивно, так и на уровне здравого смысла понятно, что на наших глазах происходят структурные сдвиги в организации высшего образования и параллельно с этим в способах получения знаний и освоения компетенций.

Чтобы разобраться в том, что происходит, и понять, что делать, нужно выделить ключевые тенденции, которые позволили совершиться цифровой онлайн-революции в образовании на рубеже 2020-х годов.

Тенденция первая

Простая и очевидная — интенсивное развитие интернета и вызванный этим взрывной рост коммуникационных технологий. Это позволило втянуть образовательную деятельность в

технологический бизнес. Или говоря иначе, потребность учиться оказалось достаточно легко коммерциализировать, когда с помощью цифровых коммуникаций можно дотянуться до миллионов пользователей. Точные данные отсутствуют, но по оценкам ЮНЕСКО и ОЭСР, количество студентов в 2020 году во всем мире было более 150 млн. Целая университетская страна, готовая платить деньги за обучение. Если к этому добавить еще несметное количество желающих получать дополнительное образование, то возникает гигантский и весьма привлекательный рынок для инвесторов в технологические стартапы.

Образовательный рынок в мире в 2020 году оценивался в \$77 млрд, по прогнозам, в 2026 году он достигнет \$115 млрд. При этом рынок технологий образования оценивался почти в \$75 млрд в 2019 году, и ожидается, что к 2027 году он достигнет \$318 млрд.

Одним из первых и наиболее успешных технологических проектов в онлайн-образовании стала платформа Coursera. Она возникла в 2012 году, а уже через пять лет у нее было 87 млн пользователей. За 10 лет возникло более 1 тыс. онлайн-платформ, которые предлагают пользователям профессиональное обучение. Самые популярные глобальные образовательные ресурсы — LinkedIn Learning, Udemy, Skillshare и Khan Academy, а в России — Skillbox, GetCourse, Netology. Онлайн-платформы вступают в коллаборации с университетами. Так, с Coursera сотрудничает около 150 учебных заведений.

Тенденция вторая

В последние 10–20 лет происходили достаточно успешные трансформации в высшей школе в странах, лидирующих в сфере образовательных услуг. Отчасти это следствие изменений, происходящих на рынке труда, а отчасти это связано с формированием глобального рынка высшего образования. Рынок образования заставляет коммерциализироваться традиционные университеты, в том числе за счет увеличения массовости обучения и расширения связей с университетами других стран, это так называемая академическая мобильность. И с этой задачей помогают справиться онлайн-курсы, которые доступны в любое время и в любой точке мира. Одни университеты сами готовы предлагать свои курсы студентам, а другие на взаимовыгодных условиях захватывают ниши на рынке глобального образования, сотрудничая с той же Coursera.

Как правило, рыночную конкуренцию выигрывают брендовые университеты, точнее говоря, их курсы и их профессора. Британские Оксфорд и Кембридж, американские Йель, Гарвард, Стэнфорд и Массачусетский технологический институт. Известные и богатые в этом случае тоже в выигрыше.

Закономерный и эволюционный переход к онлайн-образованию из-за пандемии превратился в цифровую революцию. И это, конечно, поставило привычное аудиторное обучение перед несколькими вызовами, на которые пришлось отвечать быстро и без особой подготовки.

Вызов первый

Образовательным учреждениям приходится убедительно решать технологические и управленческие проблемы. Здесь лидируют инновационные онлайн-платформы — они становятся новыми субъектами образовательного рынка. Старые игроки, особенно середнячки, небольшие региональные университеты и колледжи вынуждены или подтягиваться к уровню лидеров, или искать способы взаимодействия с цифровым образовательным бизнесом. Вызов серьезный и напугавший как университетских менеджеров, так и преподавателей. Ведь революционность онлайн-платформ в том, что практически все их ресурсы становятся доступными для любого пользователя, желающего учиться или просто послушать звездных профессоров, нобелевских лауреатов, лидеров научного направления, авторов научных бестселлеров. Закономерный вопрос: зачем студенту или слушателю нужны курсы провинциального преподавателя?

Оказалось, что доступность звездных преподавателей не гарантирует как минимум двух вещей для учащегося.

Во-первых, это получение знаний и получение компетенций.

Во-вторых, получение диплома.

А без этих двух образовательных результатов сложно представить продолжение учебы и успешное трудоустройство.

Вызов второй

Но если первоначальная тревога о судьбе провинциальных профессоров улеглась, то проблема перестройки учебного процесса с учетом как цифровых технологий дистанционного обучения, так и всеобщей доступности почти любых образовательных ресурсов остается по-прежнему актуальной.

И это очень серьезный вызов, который можно назвать гуманитарно-организационным. Кроме цифровизации происходит медиализация образования. То есть преподаватели и студенты оказываются участниками многофакторной коммуникации. Причем коммуникации, осуществляемой через различные интерфейсы, как технические, так и привычные административно-бюрократические. Традиционные университеты с их факультетами и кафедрами нередко проигрывают в «упаковке» и продаже образовательного продукта прежде всего образовательному бизнесу и тем университетам, кто выбрал стратегию коммерциализации и агрессивного маркетинга. Вчерашние технологические стартапы с легкостью вводят в учебный процесс новые профессиональные позиции, позаимствованные из сферы медиа, такие как продюсер, контент-менеджер, программный директор и т. д. Таких радикальных изменений не может позволить традиционный университет. Хотя и без онлайн-революции многие европейские и российские университеты все-таки стали отказываться в последнее десятилетие от кафедральной системы организации. Появились департаменты, где формируются те самые пресловутые междисциплинарные компетенции, которые с легкостью обещают все образовательные институты без каких-либо реальных на то оснований. Смена организационной парадигмы выводит на ключевую позицию такую управленческую фигуру, как руководитель программы. По факту это и есть продюсер образовательного продукта, который собирается из разных отраслей знаний, формирования преподавательской команды именно под те задачи, которые ставит руководитель программы, а не декан или заведующий кафедрой.

Не студент, а пользователь

За счет онлайн-доступа и цифрового расширения департамент с несколькими образовательными программами, в отличие от кафедры, оказывается открытым к запросам студентов, с одной стороны, а с другой — к требованиям рынка труда. Как это выглядит на практике?

В российском образовании (с большим трудом, правда) начинают формироваться сетевые программы. Они позволяют собирать из ресурсов нескольких университетов или кафедр уникальный образовательный продукт, обеспечивая определенную профессиональную гибкость и, соответственно, привлекательность для студентов. К сожалению, пока не очень активно в такую сетевую форму включаются онлайн-элементы. Сказывается как недостаточная проработанность правовых и финансовых условий, так и плохая концептуальная и ценностная стыкуемость традиционных университетских методик преподавания и новых форматов онлайн-обучения.

Процессы медиализации и цифровизации меняют роль преподавателя в учебной коммуникации. Уже в аналоговом образовании живой лектор стал архаическим элементом, если только это не супервыдающийся специалист в какой-то области знаний. Интерактивность и самоподготовка студентов — уже очевидный формат обучения. При традиционной работе в аудитории, при живом общении со студентами очень часто даже интерактивное занятие превращается в театр одного актера, если преподаватель обладает высокой степенью харизмы. При онлайн-образовании — как при занятиях в Zoom, так и в дорогих записанных курсах — харизма передается с трудом, а то и мешает взаимодействию с аудиторией. Можно сказать, что театр заменяется фильмом. Это требует других приемов удержания внимания аудитории и методических приемов подачи образовательного контента.

Особенно это заметно в гуманитарном образовании, где человеческий фактор не менее значим, чем передача знаний и профессиональных навыков. Преподаватель не только превращается в актера кино, но ему нужно обладать навыками медийщика — блогера, журналиста — не в меньшей степени, чем исследователя. И каждый курс, а тем более программа, таким образом становится результатом коллективных усилий различных профессиональных позиций, а не просто профессоров, глубоко знающих только свое дисциплинарное поле. В эпоху платформ и различных форм онлайн-образования преподаватель становится элементом технологии. Очень часто это сервисная функция. С этим придется смириться.

Меняется и роль студента. Пока шли споры о превращении ученика в клиента, студент стал пользователем. Студенты все более отдаляются, отделяются от общения. Альма-матер уже не так значима, как в прежние аналоговые времена. Студент XXI века распределен между несколькими центрами компетенций. Медиализация и цифровизация только усиливает его самостоятельность и не связанность с какой-то образовательной площадкой.

Blended-образование

Практика ковидного перехода к онлайн показала и границы возможностей удаленного образования. Если гуманитарии более или менее легко перешли к новым форматам обучения, то другие направления столкнулись с трудностями, иногда непреодолимыми. Так, для инженера, если это не айтишник, требуется контакт с железяками. Химикам, физикам и биологам необходима лаборатория с жидкостями, веществами, микроорганизмами и растениями.

В очень непростой ситуации оказываются образовательные программы, связанные с телесными практиками. Театр и кино, медицина и психология и все так называемые помогающие профессии пока продолжают адаптацию либо используют традиционные формы обучения. Художники, дизайнеры и музыканты расценивают цифровые инструменты как благо. Но само освоение навыков и умений требует все-таки живых контактов с мастером. И здесь опытным путем ищется баланс между онлайн и офлайн. Поскольку обучение навыкам требует тренировок тела, рук, общения с обратной связью от преподавателя или мастера, как и в самих этих профессиях требуется отклик от клиента, пациента, зрителя.

Одним из главных аргументов в пользу офлайн-обучения, кроме профессиональной специфики, является прямой контакт с преподавателями и одногруппниками. Поскольку одна из общественно значимых функций образования — это создание комьюнити выпускников, которое способствует развитию карьеры и работе социальных лифтов. Можно сказать, что основной функцией live-образования становится создание клуба или сообщества для общения и для карьерного роста.

Только в живых форматах обучения студенты могут получить коммуникативные и социальные навыки, которые необходимы для успешной карьеры и жизни. Офлайн-обучение также позволяет получать более качественную и оперативную обратную связь от преподавателей, задавать им вопросы и решать проблемы на месте. Очевидно также, что офлайн-обучение создает атмосферу академического сообщества, в котором студенты могут обмениваться опытом и оказывать друг другу поддержку.

По этим причинам традиционный университет с кампусом по-прежнему остается важным элементом образования, поскольку оно происходит не только в аудитории или перед экраном компьютера.

Поэтому на сегодняшний день большинство университетов, особенно на уровне бакалавриата, сохраняют привычные модели обучения или создают blended-образование, где в разных конфигурациях действует онлайн-live, онлайн в записи и контактные формы образования.

Андрей Фетисов

[Коммерсантъ. Наука](#), 26.04.2023

Государство выделило средства на подготовку высокотехнологичных специалистов

За минувший год в нашей стране было открыто 30 Передовых инженерных школ (ПИШ) на базе ведущих вузов в 15 регионах. А к концу 2030 года таких школ должно быть не меньше сотни. Их задача - подготовить квалифицированные кадры для высокотехнологичных и наукоемких секторов экономики, способные создавать инновационные разработки и продукты.

Федеральный проект "Передовые инженерные школы" разработан Минобрнауки России на основе одной из 42 стратегических инициатив, утвержденных председателем правительства **Михаилом Мишустиним**. Проект является частью государственной программы "Научно-технологическое развитие Российской Федерации". Авторы проекта уверены, что Передовые инженерные школы станут инструментом модернизации российской экономики и будут способствовать ее переходу на инновационный путь развития.

"У нас есть запрос на инженеров нового формата, и Минобрнауки уделяет пристальное внимание каждой из 30 передовых инженерных школ как одному из инструментов, который позволит решить задачу по подготовке инженеров для высокотехнологичных секторов экономики", - отметил министр науки и высшего образования **Валерий Фальков**.

Подготовка кадров идет по самым востребованным направлениям для российской экономики: цифровые технологии, микроэлектроника, фотоника и приборостроение, биотехнологии и геномная инженерия, искусственный интеллект, ядерная энергетика, нанотехнологии и наноматериалы и другим.

Выпускники Передовых инженерных школ - это специалисты нового формата, поэтому их подготовка выходит за рамки привычного образовательного процесса. В частности, на базе ПИШ создаются лаборатории, испытательные площадки и даже целые технопарки, оснащенные новейшим оборудованием. Создание Передовых инженерных школ от формирования учебных программ до их оснащения идет при тесном взаимодействии с профильными высокотехнологичными компаниями. Кроме того, эти компании являются и основными заказчиками тех исследований и разработок, над которыми трудятся студенты в рамках ПИШ. Такой подход поможет передовым научным идеям быстрее обретать осязаемые черты и становиться реальными инновационными продуктами.

Государство планирует оказывать существенную господдержку Передовым инженерным школам. В этом году общий объем финансирования проекта составит более 10 миллиардов рублей. Это в четыре раза больше, чем в 2022 году. В начале этого года Совет по грантам распределил средства господдержки по трем группам в зависимости от достигнутых вузами результатов.

В первую группу вошли четыре университета, которым удалось за минувший год достичь максимальных результатов. Это Национальный исследовательский университет ИТМО, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Московский физико-технический институт и Томский политехнический университет. Каждый из них получит грант в размере 514 миллионов рублей.

Во второй группе, с чуть более низкими результатами, оказались 20 вузов с объемом финансирования по 348,2 миллиона рублей. В третью группу вошло шесть вузов, они получат по 182,4 миллиона рублей.

Общий объем бюджетных средств до 2030 года составит 90 миллиардов рублей. Также к финансированию проекта планируется привлечь средства частных инвесторов. Объем подтвержденного софинансирования со стороны высокотехнологичных компаний на сегодняшний день составляет 12,7 миллиарда рублей.

Для повышения эффективности работы и развития Передовых инженерных школ в каждом регионе будут действовать экспертные группы по сопровождению проекта.

"Сегодня необходимо выдержать ориентир на обеспечение технологического суверенитета страны, - заявил заместитель председателя правительства РФ **Дмитрий Чернышенко**. - И ключевые, критически важные вещи, такие как инженерные разработки, должны быть российскими. Этого невозможно достичь без подготовки квалифицированных кадров на местах".

Уже в 2024 году Передовые инженерные школы выпустят 2,5 тысячи специалистов нового формата.

Евгения Мамонова

[Российская газета](#), 24.04.2023

В России появятся 20 новых центров трансфера технологий в 10 регионах — на их развитие выделено в этом году более 235 млн рублей

Минобрнауки России подвело итоги конкурса на предоставление грантов для создания и развития центров трансфера технологий. Среди победителей отбора 20 университетов и научных организаций из 10 регионов страны. Общий объем финансирования на создание и развитие центров в 2023 году составит более 235 млн рублей, в 2024 году — более 400 млн руб. Срок предоставления грантов — 4 года.

Центры трансфера технологий ориентированы на выстраивание долгосрочного сотрудничества университетов и научных организаций с предприятиями реального сектора экономики.

«Мы видим успешный опыт первых 18 центров, благодаря которым разработки вузов и научных организаций находят свое применение в бизнесе. Поэтому проект масштабируется. На новый конкурс поступило 58 заявок из 27 регионов страны — активное участие проявили команды из Белгородской, Томской, Хабаровской областей, республик Татарстан и Башкортостан. На создание и развитие 20 новых центров выделено в этом году более 235 млн рублей, в 2024 году — до 400 млн рублей. Уверен, гранты позволят победителям конкурса сформировать регулярную деятельность по внедрению научно-исследовательских разработок в индустрию», — отметил глава Минобрнауки России **Валерий Фальков**.

Министр добавил, что к концу 2024 года усилиями 38 центров трансфера технологий, созданных на базе вузов и научных организаций, будет обеспечена правовая охрана не менее 3,5 тыс. результатов интеллектуальной деятельности и заключено порядка 2 тыс. лицензионных соглашений и договоров научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ. Кроме того, суммарный объем внебюджетного финансирования, направленного на реализацию программ центров, составит не менее 10 млн руб.

Всего на конкурс было подано 52 заявки от университетов и 6 — от научных институтов. По результатам отбора победителями стали:

1. Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова (г. Москва);
2. Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (г. Москва);
3. Московский физико-технический институт (г. Москва);
4. Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (г. Санкт-Петербург);

5. Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (г. Москва);
6. Санкт-Петербургский государственный морской технический университет (г. Санкт-Петербург);
7. Национальный исследовательский Томский политехнический университет (г. Томск, Томская область);
8. Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт» (г. Москва);
9. Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения (г. Санкт-Петербург);
10. Тюменский государственный университет (г. Тюмень, Тюменская область);
11. Ульяновский государственный университет (г. Ульяновск, Ульяновская область);
12. Белгородский государственный технологический университет имени В. Г. Шухова (г. Белгород, Белгородская область);
13. Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций имени профессора М. А. Бонч-Бруевича (г. Санкт-Петербург);
14. Ярославский государственный технический университет (г. Ярославль, Ярославская область);
15. Институт синтетических полимерных материалов имени Н. С. Ениколопова Российской академии наук (г. Москва);
16. Самарский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения РФ (г. Самара, Самарская область);
17. Тихоокеанский государственный университет (г. Хабаровск, Хабаровский край);
18. Уфимский университет науки и технологий (г. Уфа, Республика Башкортостан);
19. Федеральный Научный агроинженерный центр ВИМ (г. Москва);
20. Московский технический университет связи и информатики (г. Москва).

Напомним, механизм по развитию центров трансфера технологий запущен в 2021 году в рамках федерального проекта «Развитие масштабных научных и научно-технологических проектов по приоритетным исследовательским направлениям» национального проекта «Наука и университеты».

Созданные ранее 18 центров уже показывают результаты: ими заключено с промышленными партнерами более 1 000 договоров научных, опытно-конструкторских работ и 900 лицензионных соглашений. Среди партнеров центров трансфера технологий такие крупные корпорации, как ПАО «Газпром нефть», ПАО «Татнефть», ОАО «Российские железные дороги», ПАО «Объединенная авиастроительная корпорация», АО «Газстройпром», АО «ОДК-Авиадвигатель» и другие.

[Министерство науки и высшего образования РФ, 10.04.2023](#)

Дополнительно по теме:

[В 10 регионах РФ появятся 20 новых центров трансфера технологий](#) (ТАСС, 10.04.2023)

[На развитие 20 центров трансфера технологий выделено более 235 млн рублей](#) (Университетская книга, 10.04.2023)

[Гранты на трансфер. Ученым помогут выстроить долгосрочное сотрудничество с бизнесом](#) (Поиск, 22.04.2023)

Глава Минобрнауки: кампусы дадут новый импульс сотрудничеству университетов и научных организаций

В четверг, 20 апреля, на площадке Института научной информации по общественным наукам РАН в Москве началась первая часть стратегических сессий по реализации федерального проекта «Создание сети современных кампусов».

В рамках федерального проекта «Создание сети современных кампусов» к 2030 году планируется создать сеть из 25 современных кампусов, из которых 17 уже находятся на разных стадиях реализации. До 2030 года на эти цели планируется выделить 174 млрд рублей из федерального бюджета. В общей сложности будут созданы комфортные и современные условия для проживания более 60 тыс. студентов.

Глава Минобрнауки РФ **Валерий Фальков** пояснил, что кампусы – это не просто сложный управленческий проект по строительству зданий и объектов разной целевой направленности. В первую очередь, добавил он, эта серьезнейшая программа позволяет переосмыслить роль университетов и научных организаций в развитии страны и конкретного региона. По словам Фалькова, кампусы мирового уровня «должны придать новый импульс взаимодействию университетов и научных организаций».

В пресс-службе Минобрнауки пояснили, что стратегические сессии проводят для того, чтобы запустить работу по разработке концепций кампусов в регионах, провести верификацию тематических программ с региональной повесткой и многое другое. На первую часть стратегических сессий приехали представители Башкирии, Нижегородской, Новгородской, Самарской, Свердловской и Челябинской областей, а также Хабаровского края и федеральной территории «Сириус».

Планируется, что вторая часть стратегических сессий пройдет с 26 по 28 апреля, на которую соберутся проектные команды из Архангельской, Ивановской, Калининградской, Новосибирской, Сахалинской, Томской и Тюменской областей, Пермского края и Москвы.

Тамара Астапенкова

Учительская газета, 20.04.2023

Дополнительно по теме:

[Валерий Фальков: кампусы должны придать новый импульс взаимодействию университетов и научных организаций в регионах](#) (Министерство науки и высшего образования РФ, 20.04.2023)

[Валерий Фальков дал старт второй части стратегических сессий по созданию современных университетских кампусов](#) (Министерство науки и высшего образования РФ, 26.04.2023)

[Валерий Фальков дал старт второй части стратегических сессий по созданию современных университетских кампусов](#) (Поиск, 27.04.2023)

В подготовке курса «Основы российской государственности» для вузов приняли участие 3 тысячи преподавателей

В Минобрнауки России прошло заседание межведомственной рабочей группы по разработке учебно-методического комплекса «Основы российской государственности». Его провел Министр науки и высшего образования РФ **Валерий Фальков**. В заседании приняли участие представители российских вузов и научных институтов.

О введении курса «Основы российской государственности» в декабре 2022 года объявил Президент России **Владимир Путин** на Госсовете, посвященном молодежной политике. Соответствующее поручение подписано в январе 2023 года.

Курс будет введен в вузы уже с сентября 2023 года. В его разработке и обсуждении приняли участие 3 тысячи преподавателей из 562 университетов России.

Министр науки и высшего образования РФ Валерий Фальков напомнил, что во время подготовки курса проведено семь окружных и три отраслевые конференции. На них прошли дискуссии представителей академического сообщества по тематическому наполнению модуля и проработке алгоритма его внедрения в учебные планы различных направлений подготовки в короткие сроки.

«Внедрение модуля в современные программы высшего образования необходимо для формирования у студентов осознания принадлежности к российскому обществу, развития чувства гражданственности. Для создания духовно-нравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, осознающей особенности исторического пути нашего государства и самобытность его политической организации», — подчеркнул глава Минобрнауки России.

Валерий Фальков отметил, что уже определены опорные вузы, на базе которых будут созданы межрегиональные (территориальные) научно-методические, информационные центры. Их деятельность направлена на разработку содержания, механизмов реализации, а также обеспечение экспертной и информационной поддержки курса.

Кроме того, Министр добавил, что на базе Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ запланирована программа дополнительного профессионального образования для представителей опорных вузов. Обучение начнется уже в апреле.

Начальник Управления Президента Российской Федерации по обеспечению деятельности Государственного совета России **Александр Харичев** отметил, что курс должен стать основой для других общественно-гуманитарных дисциплин.

«Важно, чтобы это было взаимовлияние, то есть не просто симбиоз разных дисциплин, но еще и взаимовлияние дисциплинарного курса на другие науки о человеке и обществе», — сказал он и добавил, что следующим шагом после внедрения курса «Основы российской государственности», должен быть пересмотр школьного обществознания.

Новый курс, который будет включать как лекции, так и семинары, рассчитан на 72 часа, из них 18–20 часов — внеаудиторная нагрузка. По словам доктора политических наук, профессора МГУ имени М.В. Ломоносова, научного руководителя проекта «ДНК России» **Андрея Полосина**, он будет состоять из пяти частей: «Что такое Россия», «Российское государство-цивилизация», «Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации», «Политическое устройство» и «Вызовы будущего и развитие страны». Андрей Полосин добавил, что во время экспертно-общественных обсуждений, в том числе в Общественной палате РФ и Государственной Думе, курс поддержан и концептуально, и по содержанию.

Напомним, разработка курса ведется в рамках проекта «ДНК России» совместно с Минобрнауки России и обществом «Знание».

[Министерство науки и высшего образования РФ, 10.04.2023](#)

Дополнительно по теме:

[Новый курс будет называться «Основы российской государственности». Его введут в российских вузах с нового учебного года](#) (Новые Известия, 10.04.2023)

[В РФ определили опорные вузы для реализации курса «Основы российской государственности»](#) (Парламентская газета, 10.04.2023)

[Студентам на «Основах государственности» расскажут, «что такое Россия»](#) (РБК, 10.04.2023)

[Курс об основах государственности России начнут изучать в вузах с сентября](#) (ТАСС, 10.04.2023)

[Курс «Основы российской государственности» введут в вузах с 1 сентября](#) (Ведомости, 10.04.2023)

Минобрнауки получило новые полномочия

Правительство приняло проект постановления о внесении изменения в подпункт 4.2.727 Положения о Министерстве науки и высшего образования РФ.

Предлагается дополнить положение полномочием, касающимся утверждения методики расчёта и применения аккредитационных показателей по образовательным программам высшего образования, определённым новой редакцией части 4 статьи 92 Федерального закона от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

[Поиск, 24.04.2023](#)

Наука и практика: взаимовыгодное сотрудничество НГУ и СибНИА

В рамках соглашений, подписанных между НГУ и одним из крупнейших научно-исследовательских и испытательных центров авиационной и космической отраслей России, Новосибирский государственный университет поможет СибНИА в решении задач отечественного авиастроения.

По информации Центра взаимодействия с органами власти и индустриальными партнёрами НГУ, на базе университета будет проведён ряд научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ совместно с подразделениями СибНИА и подготовка кадров для авиационной отрасли.

В частности, учёные университета помогут в создании технологий с использованием искусственного интеллекта в обработке и анализе так называемых больших данных (big data), которые получают во время проведения тех или иных испытаний самолётов и их агрегатов.

Ещё одно направление совместной работы связано с математическим моделированием поведения в условиях экстремальных нагрузок узлов летательных аппаратов и новых композитных материалов, предлагаемых отечественным авиастроителям. В частности, отработка возможных сценариев их разрушения в ходе эксплуатации.

В вузе подчеркивают, что научно-техническое сотрудничество не ограничится только этими направлениями и будет направлено на решение широкого спектра задач по развитию технологий авиастроения.

По словам директора Центра взаимодействия с органами власти и индустриальными партнёрами НГУ **Александра Люлько**, образовался огромный разрыв между фундаментальной наукой и практическим применением полученных учёными результатов в производстве. «И сейчас очень остро встал вопрос исправления этой ситуации, — пояснил он. — Заключённые соглашения как раз создают механизмы взаимодействия между академической наукой в лице НГУ, прикладной наукой в лице СибНИА и индустриальными партнёрами – предприятиями, занятыми в авиастроительной отрасли и смежных с ней направлениях».

По его словам, речь идёт о самых разных форматах совместной работы: открытие новых молодёжных лабораторий, проведение совместных семинаров, выполнение НИОКР по заказу партнёров.

Ещё одним направлением сотрудничества станет подготовка кадров для авиастроительной отрасли и организация практической подготовки студентов в лаборатория статической и усталостной прочности СибНИА. Опыт такого сотрудничества уже имеется. С прошлого года студенты Высшего колледжа информатики НГУ стали проходить стажировку в СибНИА.

ЧС Инфо, 10.04.2023

Дополнительно по теме:

Батухтин Г. [Новосибирский университет поможет СибНИА в решении задач отечественного авиастроения](#) (Континент Сибирь, 10.04.2023)

[НГУ заключил соглашение с СибНИА](#) (Академгородок (academcity.org), 10.04.2023)

[Сибирские учёные будут решать задачи отечественного авиастроения](#) (Поиск, 11.04.2023)

[Новосибирский университет поможет СибНИА в решении задач отечественного авиастроения](#) (Infopro54.ru, 11.04.2023)

III. СО РАН • ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

Валентин Пармон: «Я умеренный оптимист!»

«Оптимист — потому что без оптимизма нельзя жить, а умеренный — потому что на пути есть много препятствий, которые приходится преодолевать», — говорит вице-президент РАН, председатель Сибирского отделения РАН академик **Валентин Николаевич Пармон**.

В детстве он хотел стать биологом, однако в итоге посвятил свою жизнь физической химии и катализу. Дорога в науку, как и у многих крупных исследователей, у Валентина Пармона началась с увлечения природой.

«Когда я был дошкольником, мы жили в степной Украине, в Мелитополе, и мне было очень интересно наблюдать за окружающим миром, — рассказывает ученый: — кузнечики с разноцветными крылышками, колючие растения, многое другое. Мои родители происходили из белорусских аграриев, и мы выращивали арбузы около дома: конечно, на это поэтапное превращение ростка в большую ягоду было любопытно смотреть».

Первым настоящим соприкосновением с наукой Валентин Пармон называет книгу «Море живет» Николая Тарасова: она попала в руки перешедшего в третий класс мальчика, когда он был в пионерском лагере в Одессе. «Это научно-популярная книга 1949 года издания (кстати, жена нашла ее в букинистическом магазине и подарила мне), там рассказывалось про живность, которая водится в морях под водой и над водой, о том, как надо собирать коллекции и вести исследования», — вспоминает академик Пармон (он сохранит любовь к подводному миру на всю жизнь, выбрав в качестве хобби плавание с аквалангом).

«Благодаря скорости хода, прочности корпуса корабля, большим запасам на нем горючего для машин, воды, продовольствия и таким замечательным средствам связи и ориентировки, как радио, радиолокация, гидрофон, эхолот, нынешний моряк мало зависит, казалось бы, от стихий воды и воздуха. Больше того, он хозяин и победитель моря! Но эта победа дается не даром; она может смениться горечью поражения и даже гибелью, если пренебречь природой, перестать ежеминутно пытливо всматриваться в ее черты». Николай Тарасов. «Море живет»

«В пятом классе у нас была превосходная учительница по химии и биологии, мы ходили за ней гуськом. Тем более что она вела биологический кружок, — рассказывает Валентин Пармон. — Позже я с восторгом читал книги Николая Верзилина “Путешествие с домашними растениями” и “По тропе Робинзона”. Таким образом, исходно я формировался как биолог, был юным натуралистом и неофициально считался одним из главных юннатов Минска, где мы тогда жили. Будучи семиклассником, проводил для студентов экскурсии по оранжереям ботанического сада. Когда учился уже в старших классах, зазвучали слова “бионика”, “биофизика”. Кроме того, я подрабатывал лаборантом в школе и имел возможность заниматься физическими и химическими опытами».

«Любознательность, желание увидеть новое, открыть никому не известное, необычное зовут нас путешествовать. Руководимые этим чувством, этой страстью, путешественники открывали новые земли, знакомились с неведомыми народами и описывали невиданных животных и чудесные растения». Николай Верзилин. «По тропе Робинзона»

Параллельно Валентин Пармон посещал и технические кружки, был дважды чемпионом Белорусской ССР по радиоуправляемым моделям морских судов, входил в состав взрослой сборной команды БССР на всесоюзных соревнованиях. «Таким образом, развивался не только в биологическом направлении, но и в техническом, — говорит академик. — Плюс, еще раз повторю, мне очень повезло с учителями: у нас была потрясающая учительница математики, и когда мы завершали восьмой класс и надо было перейти в девятый в другую школу, наша математика перешла вместе с нами. Кстати, она одновременно преподавала свой предмет и в Минском пединституте. В новой школе был прекрасный учитель химии, кандидат наук и тоже преподаватель одного из вузов Минска».

Итак, к моменту выпуска из школы Валентин Пармон хотел стать биологом — и целенаправленно поступал в Московский физико-технический институт на факультет, где можно было заниматься биофизикой.

«То, что я пошел именно в МФТИ, имело несколько причин. Во-первых, появился КВН, и команда Физтеха тогда звездилась, — улыбается ученый. — Мне стало интересно, чему учат в вузе, и одновременно я увидел в “Комсомольской правде” извещение о наборе студентов. Там было написано, что принимаются граждане СССР — это дало понять: в МФТИ занимаются серьезными вещами».

Валентин Пармон: «В КВН я не играл, чего не могу — того не могу, но обеспечивал действия команды».

Когда стало понятно, что та кафедра, на которую Валентин хотел пойти, занимается не тем, что ему было интересно в биологии, то студент Физтеха решил перейти на биофак Московского государственного университета и проштудировал полностью программу МГУ по биологии. «Однако в деканате мне не отдали мои документы, — говорит академик Пармон. — Так что пришлось остаться в Физтехе, а дальше судьба свела меня с выдающимся химиком Кириллом Ильичом Замараевым, хотя на тот момент я никогда не думал, что буду заниматься физической химией (и химической физикой), а впоследствии — катализом».

Академик подчеркивает: «Когда молодые ребята думают, что они точно знают, что самое важное и интересное в науке и чем надо заниматься, — это далеко не так, ведь самое главное в научной жизни — найти научного руководителя, наставника. Того, кому доверяешь, который доверяет тебе».

Таким человеком для Валентина Пармона стал [Кирилл Ильич Замараев](#): именно под его руководством будущий академик соприкоснулся с серьезной наукой. С 1969 года до ухода Замараева из жизни, 26 лет, ученые работали вместе. «Сначала я был у него студентом на семинарах, затем — его студентом-дипломником, и он помог найти задачи, которые были очень интересными, и в частности ту, ради которой я согласился приехать с ним сюда, в новосибирский Академгородок, — рассказывает Валентин Николаевич. — Это очень специфическая проблема. В тот момент, когда я завершал обучение в Физтехе в 1972 году, случился очередной мировой энергетический кризис — а любой энергетический кризис всегда вызывает интерес к альтернативным, новым источникам энергии. Тогда директор Института химической физики АН СССР нобелевский лауреат Николай Николаевич Семёнов, во-первых, организовал научный совет по изысканию новых путей использования солнечной энергии, а во-вторых, как раз Семёнов сформулировал задачу по искусственному фотосинтезу. Замараев, как один из заместителей Николая Николаевича по этому научному совету (вторым был ставший нобелевским лауреатом физик Жорес Иванович Алфёров), нацелил меня на эту, тогда очень амбициозную, тематику».

Искусственный фотосинтез — рукотворная реакция разложения воды на кислород и водород, который может быть использован в качестве топлива для генерации энергии.

«Когда врубаешься в новую тематику, то появляется бешеный интерес, ты ставишь свои эксперименты, предлагаешь те или иные решения, — отмечает Валентин Пармон. — Так и получилось, что именно амбициозная задача и прекрасный руководитель и сподвигли меня переселиться в Академгородок». Ученый называет и дополнительный мотивирующий аспект: Институт химической физики к тому моменту был уже очень пожилым, сложившимся институтом с огромным количеством специалистов. Поэтому молодой человек чувствовал себя там не очень уютно — хотелось большей самостоятельности, возможности формировать свою команду и свободнее работать. В Академгородке такие возможности были.

Больше всего Валентин Пармон, по его словам, гордится тем, что удалось в Новосибирском государственном университете создать курс, которого не было никогда, — «Термодинамика неравновесных процессов для химиков». «Ключевое здесь — для химиков, — акцентирует ученый. — По этому направлению я написал уже несколько учебников и недавно сдал в издательство очередной. Это то, что мне больше всего нравится из сделанного, — и это моя личная работа». Что касается командных проектов, то среди самых значимых для себя Валентин Николаевич выделяет касающийся переработки возобновляемого растительного сырья в химические продукты, чем он занимается с молодыми учеными. Среди практических вещей

академик Пармон называет создание экологически чистых угольных котельных («Исходная идея была не моя, но я принимал участие в ее реализации», — отмечает Валентин Николаевич), а также фундаментальные исследования начала 2000-х годов, которые привели к строительству завода по производству катализаторов для нефтепереработки в Омске, — это обеспечило импортонезависимость России по такому виду продукции.

Проблема искусственного фотосинтеза, которой приехал заниматься в Академгородок Валентин Пармон, до сих пор полностью не решена, и напрямую, как говорит ученый, пока это сделать не удастся никому, хотя есть очень мощные продвижения вперед. «Я человек легко увлекающийся, поэтому есть и другие научные проблемы, очень меня интересующие, — добавляет академик. — Например, предбиологический этап зарождения жизни — он до сих пор малопонятен. Но надеюсь, вклад в его исследование, сделанный в том числе у нас в лаборатории, будет полезен в дальнейшем. Еще одно очень специфическое явление — шаровая молния. В свое время в Институте катализа был сделан интересный задел в этой области, и я счастлив, что смог заинтересовать Институт химической кинетики и горения им. В. В. Воеводского СО РАН продолжить эти работы. Похоже, мы начинаем понимать, что же это такое — шаровая молния, как она образуется и почему существует».

Свой переход к научно-административной работе Валентин Пармон называет естественным, не скачкообразным. Хорошую школу в этом отношении он прошел еще в МФТИ. «Я был политически свободомыслящим студентом, и на пятом курсе у меня даже случился большой конфликт с деканатом, — рассказывает ученый. — Я был главным редактором факультетской стенгазеты, и один из новогодних номеров нашей стенгазеты вызвал разборки на уровне партбюро, потом меня пригласили в деканат. Очень эмоциональная состоялась дискуссия. Надо сказать, что мне очень хотелось остаться в Москве в аспирантуре. Но после конфликта передо мной поставили выбор: “Так, Пармон, либо ты будешь в аспирантуре, но при этом станешь секретарем комсомольской организации факультета, либо ты нигде не будешь”. Я предпочел первый вариант и, надо сказать, получил в ходе выполнения этих обязанностей большой неформальный опыт оргработы с большим (900 человек) коллективом, за что очень благодарен судьбе. Следующая ступенька — приглашение в Академгородок, где помимо чисто научных задач нужно было и организовывать лабораторию на новом месте. Затем совершенно неожиданно умер первый директор Института катализа академик Георгий Константинович Боресков, Замараев стал руководить ИК и предложил мне стать его заместителем. Потом, в середине 1980-х, был организован межотраслевой научно-технический комплекс “Катализатор”, где я работал сначала заместителем генерального директора, а потом и генеральным директором — в координации у нас было 24 промышленных института. Ну а дальше уже понятно: директор Института катализа и впоследствии — председатель Сибирского отделения РАН. Однако подчеркну: рывков с нуля не было, это было постепенное вхождение в дело».

Валентин Пармон: «Скандал вышел вот почему. Все факультеты любили делать очень большие стенгазеты, и вот на Новый год мы выпустили стенгазету на 16 листов ватмана. Главное изображение там было — Новый год в Афинах. Мужчины неглиже с рюмками и так далее. Мы вывесили наше творение в институте, и буквально через два часа его сняли как разлагающее. Конечно, дело заключалось не только в рисунках: всё случилось после известных событий 1968 года, и в стенгазете на эту тему тоже кое-что было».

Особую обеспокоенность у Валентина Пармона как одного из ведущих руководителей РАН вызывает нынешняя роль академической науки: «Сейчас это приоритетная проблема, и она всё время обсуждается». Валентин Николаевич напоминает, что Академия наук создавалась как государева структура, и ее основной задачей было консультировать тех, кто управляет страной, — так повелось начиная с Петра Первого и продолжалось позже, особенно в советские годы. «Когда началась перестройка, целеполагание для науки исчезло, возникло представление, что она может существовать независимо, — говорит ученый. — Такого никогда не бывает в науке большой страны, потому что должны быть поставлены крупные задачи, вокруг которых и концентрируются специалисты, понимающие, для чего они работают. Это было, но прекратилось. В результате, как мы видим, произошла реформа РАН. Поэтому задача сейчас — восстановить систему управления наукой». Валентин Пармон сообщил, что специалисты Сибирского отделения сейчас работают над

программой развития СО РАН до 2038 года, производя апгрейд того, что было сделано в 2018 году. Уточняется и программа развития «Академгородок 2.0» — в основном с точки зрения получения реальной отдачи для решения конкретных задач. «Я считаю, в первую очередь нужно восстановить те функции, для которых создавалось Сибирское отделение: это научное сопровождение проблем, связанных с развитием Сибири, — центрального региона, обеспечивающего будущее всей России», — акцентирует академик Пармон.

Он напоминает, что, по статистике, за последние пять лет в России произошло существенное уменьшение числа работающих в науке, тогда как в других странах, наоборот, это количество увеличилось. «Нельзя этого допускать. Кто будет решать задачи типа восстановления технологического суверенитета России? — подчеркивает Валентин Николаевич. — Поэтому еще одна из важнейших задач — кадры. Их надо привлекать и готовить».

У председателя СО РАН есть конкретный ответ, каким образом: «Для того чтобы ученый мог себя чувствовать комфортно, необходимо выполнение пяти условий. Первое: должна быть интересная задача, плюс если это молодой ученый, то должен быть хороший научный руководитель, наставник. Второе: исследования должны быть обеспечены приборами и финансово. Третье: заработная плата ученого не должна быть «обидной». Четвертое: у молодого ученого должна быть гарантия жилья. Пятое: должно быть достаточно комфортное окружение с точки зрения общих интересов — спорт, друзья-единомышленники, культура, инфраструктура. Если эти факторы выполняются вместе, то человек будет успешно и с удовольствием работать даже в сложившейся внешней обстановке».

Привлечением школьников в науку, по мнению Валентина Пармона, следует заниматься не только самим ученым, но и государству. «Нужны кружки по интересам. Очень важен руководитель, учитель, за которым будут идти ребята, обладающий ключевыми качествами: любовью к детям, широким кругозором, увлеченностью, — перечисляет Валентин Пармон. — Если говорить о нашем Академгородке, то надо развивать Клуб юных техников. Обязательно у нас должен быть доступный большой музей науки в целом. Конечно, ряд специализированных музеев есть, их довольно много, но они разрозненные и скорее ориентированы на уже мотивированных посетителей».

Валентин Пармон признается, что, во-первых, никогда не жалел о выборе профессии исследователя — и полностью удовлетворен тем, что удалось сделать в ней. «Мне очень повезло с теми, кто меня окружал, — говорит он. — Я мог пойти по другим путям, но в том, который был выбран, я состоялся. Достаточно уютно себя чувствую как фундаментальный ученый, но также считаю, что достаточно много сделано и практически».

Подготовила Екатерина Пустолякова

Наука в Сибири, 18.04.2023

Дополнительно по теме:

[75 лет академику Валентину Пармону: «Я умеренный оптимист!»](#) (Российская академия наук, 18.04.2023)

[Академик Пармон Валентин Николаевич. 75 лет](#) (Российская академия наук, 18.04.2023)

[Президент РАН поздравил академика Валентина Пармона с юбилеем](#) (Российская академия наук, 18.04.2023)

[Академику Валентину Николаевичу Пармону - 75 лет!](#) (Сибирское отделение Российской академии наук, 18.04.2023)

[Валентину Николаевичу Пармону — 75!](#) (Институт катализа им. Г.К.Борескова, 18.04.2023)

[Юбилей вице-президента РАН Валентина Пармона](#) (Научная Россия, 18.04.2023)

[Академик Валентин Николаевич Пармон](#) – Отделение ГПНТБ СО РАН подготовило комплексный электронный ресурс [«Академик Валентин Николаевич Пармон»](#) в рамках интернет-ресурса [«Председатели Сибирского отделения Российской академии наук»](#) (Отделение ГПНТБ СО РАН, 18.04.2023)

Сибирские ученые выступили на заседании Президиума РАН

Академики Валерий Анатольевич Крюков (Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН) и Николай Петрович Похиленко (Институт геологии и минералогии им. В. С. Соболева СО РАН) приняли участие в обсуждении вопросов, связанных с развитием минерально-сырьевой базы РФ.

«Речь должна идти не только о нацеленности на получение продукции, как правило, первоначальных переделов, а о необходимости роста социальной ценности природно-ресурсного потенциала, минерально-сырьевых ресурсов, которыми располагает наша страна, — акцентировал Валерий Крюков. — В основе должны лежать проекты полного цикла, но не такие, как они понимаются, например, в машиностроении или обрабатывающей промышленности, а в контексте системы недропользования. В этой системе научно-экспертное сообщество обязано не только отвечать за получение знаний, но и участвовать в процессе принятия проектных решений и их последующем мониторинге».

В качестве одной из проблем существующей системы добычи и использования минерально-сырьевых ресурсов академик Крюков назвал действия в парадигме индустриального развития. «Это означает, что есть крупные компании и крупные объекты, колоссальная экономия за счет масштаба и сверхприбыль, — прокомментировал ученый. — Идет доминирование корпоративного и отраслевого начала и сохраняется колоссальная роль природно-ресурсного сектора в решении финансово-бюджетных и внешнеполитических проблем страны».

По мнению экономиста, следует обратить особое внимание на социальную ценность проектов освоения минерально-ресурсной базы страны, то есть на всю цепочку сложных связей, не только от изучения до переработки. Надо принимать во внимание и тот заказ, который может получать наука, социальная сфера, отрасль подготовки кадров в связи с реализацией тех или иных работ по исследованию и использованию разных видов полезных ископаемых.

Валерий Крюков назвал важнейшие элементы государственных систем регулирования: «Это принципы доступа к участкам недр; комплекс научно-технических условий изучения и освоения участков недр; система мониторинга исполнения условий, включая научно-технические, плюс национальная система хранения данных и доступа к ним; наличие комплексных межотраслевых органов государственного регулирования (ни одно из наших министерств эту функцию не выполняет). Освоение ресурсов и реализация социальных ценностей — это комплексная задача», — подчеркнул академик.

Он также перечислил роли каждого участника процесса формирования социальных ценностей. Задача крупных компаний — быть системными интеграторами, используя передовые общераспространенные технологии, прямо участвовать в наиболее капиталоемкой и технически апробированной части проекта. Наукоемкие производственно-сервисные компании должны выступать лидерами процессов формирования и применения современных прикладных знаний и технологий, учитывающих особенности конкретных минерально-сырьевых ресурсов и объектов их локализации. Роль государства — в создании и поддержании условий развития адекватной организационно-экономической среды, направленной на получение синергетических эффектов, а также определение и продвижение приоритетов научно-технической политики на всех стадиях процесса изучения, освоения и использования МСР.

Перед научно-экспертным сообществом также стоит ряд очень важных задач. «Это расширение рамок и границ применения гражданско-правовых отношений в недропользовании; создание в макрорегионах правомочных и полномочных межотраслевых представительств федеральных органов власти, осуществляющих процесс предоставления и мониторинга прав пользования недрами; развитие сети центров хранения и доступа к данным, включая информацию о проведенных ранее работах по изучению, поискам и разведке МСР; формирование системы становления и развития венчурных и юниорных компаний, осуществляющих поиск, разведку и разработку на условиях риска; содействие формированию внутреннего спроса на МСР, стимулирование создания консорциумов и объединений компаний-недропользователей», — сказал Валерий Крюков.

Кроме того, необходимо участие научно-экспертного сообщества не только в обсуждении, но и в мониторинге хода реализации проектов (и здесь ведущая роль, по мнению академика Крюкова,

должна быть у РАН). Также ученые должны способствовать повышению роли и значения знаний и навыков, имеющих специализированный характер, а также человеческого капитала (людей с их профессиональными компетенциями и пониманием конкретных условий). «Значимо и содействие становлению и развитию современной организационно-экономической модели реализации проектов на основе кооперации, интеграции, сотрудничества и партнерства (в отличие от сохраняющейся унитарной модели), ориентация не только на прибыль, но и на социальную ценность проектов полного цикла», — завершил Валерий Анатольевич.

Академик Николай Похиленко напомнил о состоянии и проблемах развития сырьевой базы, в основном на территории Сибири, где главная сложность — это сокращение и исчерпание банка поисковых заделов, потому что работы такого плана последовательно сокращались, начиная с 1990-х. В частности, он привел пример алмазов: если не найти новых месторождений, то уже к 2035 году добыча этого вида сырья составит примерно 1/5 от того, что есть сейчас. «Есть ли возможность найти новые месторождения? Есть, — уверен Николай Петрович. — За шесть лет работ с участием академических институтов на территории Сибирской платформы были выделены 11 площадей, перспективных на выявление новых полей алмазоносных кимберлитов. Надо ставить дальнейшие работы, и Академия наук может в них активно участвовать». Также академик Похиленко подчеркнул, что необходимо развивать Лено-Хатангский район нашей страны — там есть и уникальные месторождения Томтор (редкоземельные элементы) и Попигай (импактные алмазы), а также территории с признаками наличия алмазов. «Еще одна проблема в нашей отрасли — это кадры, — сообщил Николай Петрович. — Поэтому, исходя из всего вышесказанного, очевидна необходимость государственного регулирования процессов развития минерально-сырьевой базы в связке с развитием высокотехнологичной промышленности».

[Наука в Сибири](#), 12.04.2023

Дополнительно по теме:

[Очередное заседание президиума РАН было посвящено развитию минерально-сырьевой базы](#) (Научная Россия, 12.04.2023)

[На-гора! Ученых мобилизуют для решения проблем минерально-сырьевого комплекса](#) / подготовил Андрей Субботин (Поиск, 22.04.2023)

Таможня дает добро сибирским ученым

В Новосибирске состоялось заседание рабочей группы по вопросам, возникающим при проведении таможенных операций с грузами для научно-исследовательских организаций.

В мероприятии участвовал заместитель начальника Сибирского таможенного управления **Дмитрий Анатольевич Колыханов** и его коллеги, заместитель министра науки и инновационной политики Новосибирской области Евгений Евгеньевич Павлов, профильные специалисты институтов под научно-методическим руководством СО РАН. Сибирское отделение РАН как учреждение представляли заместитель председателя СО РАН **Сергей Геннадьевич Старицын** и начальник отдела внешних связей **Сергей Прокопьевич Заковряшин**.

Рабочая группа была создана вскоре после встречи премьер-министра России **Михаила Владимировича Мишустина** с сибирскими учеными, обратившими его внимание на длительность и сложность таможенных процедур. «Их удалось в значительной степени ускорить, — рассказал Сергей Старицын, — но год назад ситуация радикально изменилась. Начали строиться новые логистические цепочки, появились промежуточные контрагенты и специфичные валютные операции. Эти новые реалии сказались на круге проблем, обсуждавшихся на последнем нашем заседании».

По словам заместителя председателя СО РАН, даже в усложнившихся условиях вопросы таможенного оформления «научных» грузов решаются достаточно оперативно, до таможенников доводится их специфика и значение для конкретных исследований. Со своей стороны, Сибирское таможенное управление регулярно информирует институты СО РАН об изменениях в нормативной базе и тарифах. Презентации участников заседания решено разместить в открытом доступе на сайте СТУ.

[Наука в Сибири](#), 06.04.2023

Новосибирские ученые получили гранты РФ на научные разработки

Российский научный фонд подвел итоги конкурса проектов отдельных научных групп 2023 года, конкурса междисциплинарных исследований 2023 года и конкурса продления сроков выполнения проектов отдельных научных групп, поддержанных в 2020 году. В рамках этих конкурсов экспертным советом Фонда по результатам экспертизы было отобрано 825 проектов. **В числе победителей – 68 проектов исследовательских институтов и университетов Новосибирского научного центра.**

Комментируя результаты конкурса, заместитель генерального директора РФА Андрей Блинов подчеркнул, что на финансирование победителей в 2023-2026 годах будет направлено более 16,6 миллиарда рублей. Самые большие гранты получают проекты по приоритетному направлению деятельности «Проведение фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований по поручениям (указаниям) Президента Российской Федерации» (междисциплинарные проекты): размер одного гранта РФА составляет от 8 до 15 миллионов рублей ежегодно. В Новосибирском научном центре получателями грантов стали Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН и Институт систематики и экологии животных СО РАН.

В числе победителей конкурса «Проведение фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований отдельными научными группами» - три проекта Новосибирского государственного исследовательского университета. Суммарно ученые НГУ получают чуть меньше 75 млн рублей на исследования в области ядерной физики, дискретной математики, нелинейной оптики и фотоники, катализа.

Победителями с несколькими проектами стали также Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН, Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, Институт цитологии и генетики СО РАН, а также Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, Национальный медицинский исследовательский центр имени академика Е.Н. Мешалкина Минздрава РФ, Новосибирский государственный технический университет и другие организации.

«Сейчас по грантам РФА в ИХБФМ СО РАН реализуется более 40 проектов, - прокомментировал итоги конкурса и.о. директора Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН к.х.н. **Владимир Коваль**. - Грантовая поддержка фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований – это не только возможность продолжения работы, но и признание лидирующих позиций наших исследователей в определенной области науки. Поддержанные в 2023 году проекты к.б.н. Андрея Маркова, д.б.н. Ольги Коваль и д.б.н., профессора Валентины Буневой ориентированы на создание молекулярных основ терапии социально значимых заболеваний: онкологических заболеваний и иммунодефицитных состояний. Проект к. ф.-м.н. Александра Ломзова позволяет предложить новые варианты модификаций нуклеиновых кислот для целей диагностики, генной терапии и синтетической биологии. Новосибирская область - регион-лидер по развитию указанных технологий в России. Продолжающиеся проекты к.б.н. Марии Сухановой и проект к.х.н. Владимира Ковалья направлены на решение задач структурной протеомики - изучение взаимосвязи между структурой и функцией белковых комплексов. Оба проекта лежат в русле создания в Новосибирской области Сибирского кольцевого источника фотонов (ЦКП «СКИФ»)).

[Министерство науки и инновационной политики Новосибирской области, 04.04.2023](#)

Дополнительно по теме:

[Новосибирские ученые получили гранты Российского научного фонда](#) (Официальный сайт губернатора и Правительства Новосибирской области, 04.04.2023)

[Новосибирских учёных поддержат грантами РНФ](#) (Ведомости Законодательного Собрания Новосибирской области, 05.04.2023)

[РНФ подвел итоги конкурса "Проведение фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований отдельными научными группами"](#) (Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН, 04.04.2023)

[РНФ продолжает поддержку проектов ИНГГ СО РАН](#) (Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, 04.04.2023)

[Почти 75 млн рублей получают ученые НГУ в рамках грантов РНФ](#) (Новосибирский государственный университет, 04.04.2023)

[Ученые ИЦиГ вновь вошли в число победителей грантовых конкурсов РНФ](#) (ИЦиГ СО РАН, 11.04.2023)

[Подведены итоги трех конкурсов РНФ](#) (Российский научный фонд, 31.03.2023)

Губернатор Новосибирской области Андрей Травников вручил государственные и региональные награды

Орденом Александра Невского награждён академик [Валентин Власов](#) – научный руководитель Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН.

Орденом Дружбы награжден академик [Николай Похиленко](#), научный руководитель Института геологии и минералогии имени В.С. Соболева СО РАН.

Медали ордена «За заслуги перед Отечеством» I степени удостоен заведующий лабораторией Института молекулярной и клеточной биологии СО РАН [Игорь Жимулёв](#).

За вклад в развитие науки и многолетнюю добросовестную работу медалей ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени удостоены: главный научный сотрудник Института цитологии и генетики СО РАН чл.-к. РАН [Николай Дыгало](#), главный научный сотрудник Института горного дела им. Чинакала СО РАН Александр Красюк, заместитель директора по научной работе Института цитологии и генетики СО РАН [Андрей Летягин](#), главный научный сотрудник Института цитологии и генетики СО РАН [Татьяна Меркулова](#).

Почетное звание «Заслуженный деятель науки Российской Федерации» присвоено: главному научному сотруднику Института цитологии и генетики СО РАН [Николаю Рубцову](#), главному научному сотруднику Института химии твердого тела и механохимии СО РАН [Юрию Юхину](#).

Благодарность Президента Российской Федерации вручена заместителю директора по научно-образовательной деятельности Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН Светлане Мызиной.

Почетное звание «Заслуженный деятель науки НСО» присвоено директору Института систематики и экологии животных СО РАН чл.-к. РАН [Виктору Глупову](#).

[Сибирское отделение РАН, 01.05.2023](#)

Дополнительно по теме:

[Андрей Травников в преддверии Дня весны и труда вручил государственные и региональные награды](#) (Правительство Новосибирской области, 28.04.2023)

[Выдающимся новосибирцам вручили высокие награды и присвоили почетные звания](#) (ГТРК Новосибирск, 29.04.2023)

Адвокат академика Асеева: «Обвинение не смогло доказать ни одного из своих доводов»

Судебное разбирательство по делу в отношении академика Александра Асеева, скорее всего, закончится в мае. Прения сторон начались, и сторона обвинения высказала свои требования. В распоряжении ЧС-ИНФО оказался также полный текст речи защитника Геннадия Шишебарова. В заседании он пока успел зачитать лишь часть.

Напомним, дело в отношении председателя Сибирского отделения Российской Академии наук с 2008 по 2017 годы Александра Леонидовича Асеева рассматривается в Советском районном суде Новосибирска. Он обвиняется в якобы незаконном получении и последующей приватизации на имя своей дочери служебного коттеджа СО РАН. В ходе прений обвинение попросило суд признать его виновным по статье «Мошенничество, совершенное с использованием служебного положения в особо крупном размере» и назначить наказание в виде пяти лет лишения свободы условно с испытательным сроком три года со штрафом 500 тысяч рублей с передачей «спорной» собственности в виде дома семьи Асеевых в собственность РФ.

О том, что Александр Асеев считает себя полностью невиновным, [ЧС-ИНФО писал уже много раз](#), как и о том, с [каких грубых обысков начиналось это разбирательство](#). Защищает академика известный адвокат Геннадий Шишебаров. Не так давно он успешно защитил от уголовного преследования другого академика РАН — [Сергея Багаева](#). Составленная адвокатом речь (имеется в распоряжении редакции) насчитывает более 170 страниц. В суде он успел прочитать только 40 из них. Следующее заседание назначено на 12 мая.

В своем выступлении защитник тщательно анализирует предъявленное академику Асееву обвинение – по пунктам, которых он выделил 18. Выводы по каждому из тезисов схожи: утверждение обвинения является незаконным и необоснованным, недоказанным, а доводы стороны защиты – ничем не опровергнуты.

«Обвинение начинается с утверждения о том, что 12.10.2009 на рабочем месте по адресу: г. Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, 17 у Асеева А.Л., из корыстных побуждений, возник преступный корыстный умысел, направленный на мошенничество, то есть приобретение путем обмана и злоупотребления доверием права на коттедж по адресу: г. Новосибирск, ул. Мальцева, 16, принадлежащий Российской Федерации, с использованием своего служебного положения, посредством организации предоставления ему как работнику СО РАН данного коттеджа, заключения с ним договоров найма этого жилого помещения и дальнейшей его приватизации, — приводит цитату адвокат. – Это утверждение обвинения является незаконным и необоснованным, надуманным, поскольку в уголовном деле отсутствуют доказательства этого утверждения. Подчеркиваю, в уголовном деле нет ни одного доказательства, которое бы подтверждало, что 12.10.2009 у Асеева А.Л., из корыстных побуждений, возник преступный корыстный умысел, направленный на мошенничество <...> В данном случае имеет место то, что называется объективным вменением». Ссылаясь на закон, адвокат утверждает, что такой поход нарушает основополагающие принципы уголовного права и судопроизводства в виде презумпции невиновности и обязанности стороны обвинения доказывать обвинение и опровергать доводы защиты в соответствии с УПК РФ.

Сам Асеев в суде уточнял, что умысла на обман и злоупотребление доверием при приобретении права пользования на коттедж у него никогда не было, как не было и корыстных побуждений, он полагал и полагает, что решение в 2010 году о предоставлении ему названного служебного коттеджа было законным и соответствовало существовавшей в СО РАН практике предоставления служебных коттеджей директорам институтов. Вопрос же о приватизации вообще встал гораздо позже. Поэтому адвокат в своей речи задает вопрос: Почему в ходе досудебного производства по уголовному делу следователь в обвинении при полном отсутствии доказательств решил утверждать, что преступный умысел на мошенничество у Асеева возник именно 12 октября 2009 года? Ведь с того момента до приватизации коттеджа прошло целых шесть лет. Защитник не исключает, что это связано с желанием обвинителя все последующие действия Асеева, так или

иначе связанные с коттеджем, «перевести в разряд действий по приготовлению к совершению мошенничества: то есть действия, которые сами по себе не являются преступными, таким способом перевести в разряд преступных».

«Для иллюстрации приведу простой понятный пример. Гражданин купил в магазине кухонный нож — обычная бытовая сделка, преступления в этом нет. Но, если какой-то следователь предположит, что при приобретении в магазине ножа у гражданина был умысел на убийство этим ножом другого лица и зафиксирует это свое предположение в обвинении гражданину, бытовое приобретение ножа в этом случае становится преступлением — приготовлением к убийству. И обычный покупатель ножа становится подозреваемым в приготовлении к убийству, при том, что он никого не собирался убивать и никто не был убит, — поясняет Шишебаров. — Аналогично, сами по себе действия, связанные с приобретением Асеевым А.Л. и членами его семьи жилищного права пользования служебным коттеджем, состав мошенничества не образуют, поскольку право пользования жилым помещением в данном случае предметом хищения быть не может».

«Прошу, Ваша Честь, при вынесении окончательного решения по уголовному делу особое внимание уделить проверке и оценке данного утверждения обвинения, поскольку оно имеет важное значение для оценки обвинения в целом!», — подытоживает анализ первого тезиса обвинения адвокат.

Второе утверждение обвинения касается того, что Асеев якобы не имел права на предоставление ему данного коттеджа. Однако, ссылаясь на показания множества свидетелей и законы, адвокат отмечает, что это была законная и постоянная практика в СО РАН: директора институтов получали коттеджи не для улучшения жилищных условий, то есть не обязательно должны были нуждаться в жилье. Они получали такое жилье из соображений статусности (в том числе необходимой при приеме высокопоставленных лиц и иностранных гостей).

«По состоянию на 16.02.2010 коттедж являлся служебным жильем, при этом других претендентов на заселение в него не было», — пишет адвокат.

Также он приводит важный факт: после заселения в служебный коттедж и его приватизации Асеев подарил свою дорогостоящую квартиру Российской Федерации, которая затем передала ее в оперативное управление СО РАН.

«Эти действия Асеева А.Л. в отношении своей квартиры <...>, однозначно, свидетельствуют об отсутствии у него корысти в инкриминируемом ему деянии, что само по себе исключает состав мошенничества, — пишет защитник. — Но об этом в предъявленном Асееву А.Л. обвинении ничего нет. О факте дарения супругами Асеевыми А.Л. и В.Н. дорогостоящей квартиры Российской Федерации следователь, мягко говоря, умолчал. Потому что, указав в обвинении это обстоятельство, следователь собственными руками разрушил бы сформулированное им обвинение Асееву А.Л. в мошенничестве».

Еще одна важная деталь, о которой говорит в своей речи Геннадий Шишебаров — это тот факт, что всего в новосибирском Академгородке в 2014-2015 годы нанимателями, а также членами их семей, было приватизировано 30 служебных коттеджей и 53 служебных квартиры в коттеджах. При этом только семья Асеевых после приватизации подарила государству свою квартиру. А во всех остальных 82 случаях приватизации никто ничего Российской Федерации ответно не дарил.

«В такой ситуации, применительно к итогам приватизации в 2014-2015 г.г. коттеджей и квартир в коттеджах в новосибирском Академгородке, не только нельзя, но и абсурдно утверждать, что Асеев А.Л. своими действиями причинил ущерб Российской Федерации. И это также неоспоримый довод в пользу отсутствия состава мошенничества в действиях Асеева А.Л.», — говорится в речи.

В следующей части выступления адвокат напоминает: в обвинении также указывается, что прежде чем коттедж был передан Асееву, оттуда были выписаны члены семьи покойного академика Беляева (им предоставили другое жилье). При этом, как отмечает адвокат, вопрос об освобождении

служебного коттеджа начал решаться еще задолго до того, как Асеев А.Л. был избран председателем СО РАН. То есть и этот факт нельзя считать доказательством по данному делу.

Перечислять все моменты, на которых останавливается в своей речи Геннадий Шишебаров, можно очень долго. Он выявляет в тексте обвинения множество утверждений, которые, по его мнению, ничем не доказаны и неверны. Одна из нестыковок в позиции обвинения, которые нашла защита, заключается в том, что в тексте утверждается: участвовавшие в оперативном совещании 16 февраля 2010 года заместители председателя СО РАН и члены Президиума СО РАН приняли решение о предоставлении Асееву коттеджа. Этот тезис, как пишет адвокат является надуманным и не соответствует действительности, поскольку данные лица ни как члены оперативного совещания руководства СО РАН, ни как заместители председателя СО РАН, ни как члены президиума СО РАН не обладали полномочиями принимать решение о предоставлении служебного коттеджа (в доказательство этого тезиса защитник приводит ссылки на множество документов и показаний). По полученной адвокатом информации, решение о выделении Асееву служебного коттеджа было принято единолично исполняющим обязанности председателя СО РАН академиком В.М. Фоминым. Так он опровергает часть обвинения, которая касается того, что Асеев якобы обманул и ввел в заблуждение членов Президиума СО РАН, имея преступный умысел.

Необоснованным Шишебаров считает и утверждение о том, что Асеев якобы организовал дорогостоящий ремонт указанного коттеджа силами и за счет денежных средств СО РАН и НП АЖС-1. «Следователь обычную хозяйственную деятельность СО РАН превратил в преступное деяние, утверждая без каких-либо доказательств, что Асеев А.Л. организовал капитальный ремонт (реконструкцию) служебного коттеджа, реализуя свой ранее возникший противоправный умысел на мошенничество, т.е. реализуя якобы разработанный им преступный план приобретения права собственности на этот коттедж. Нет в уголовном деле никаких доказательств и того, что организацией капитального ремонта служебного коттеджа занимался именно Асеев А.Л. (хотя, если бы он действительно занимался организацией капитального ремонта (реконструкцией) этого коттеджа, в этом не было бы ничего противозаконного, поскольку он был председателем СО РАН, в оперативном управлении которого находился коттедж)», — поясняется в речи.

«Таким образом сторона обвинения не доказала Утверждение (V) обвинения о том, что со стороны Асеева А.Л. имел место обман директора НП «Академжилстрой-1» Завадского Н.А., что капитальный ремонт (реконструкция) вышеуказанного коттеджа был организован Асеевым А.Л. с целью реализации ранее возникшего у него умысла на мошенничество, что этот капитальный ремонт (реконструкция) был дорогостоящим. Также сторона обвинения не опровергла доводы в свою защиту, приведенные Асеевым А.Л. в своих показаниях против Утверждения (V) обвинения», — подводится итог далее.

Нестыковки защитник нашел и в том положении обвинительного заключения, где говорится о том, что «30.10.2013 Скубневский Э.В., будучи введенным в заблуждение относительно законности предоставления Асееву А.Л. коттеджа на основании решения Президиума СО РАН от 16.02.2010, доверяя Асееву А.Л., подписал с ним договор найма служебного помещения № 145 от 30.10.2013».

«Так, свидетель Скубневский Э.В., бывший управляющий делами СО РАН, при допросе 17.12.2019 в качестве подозреваемого относительно заключения данного договора найма служебного коттеджа пояснил: «В служебное пользование коттедж Асееву А.Л. был предоставлен не в мой период руководства УД СО РАН, поэтому могу пояснить лишь, что договор служебного найма был заключен на основании распоряжения Президиума СО РАН. Таким образом, с середины 60-х годов улучшались жилищные условия академиков вне зависимости от нуждаемости и занимаемой жилплощади, так сложилось исторически», — приводится в речи цитата. Далее также указаны материалы допросов Скубневского, которые, по мнению адвоката, опровергают позицию следствия.

Так же подробно Шишебаров разбирает часть обвинения, которая касается процедуры приватизации коттеджа. В обвинительном заключении говорится, якобы Асеев «продолжая реализацию своего преступного умысла, в период после 30.10.2013, <...>, осознавая, что он в соответствии с действующим законодательством уже утратил право на приватизацию жилого помещения, воспользовавшись им ранее, и больше не мог сам оформить право собственности на указанный

коттедж, решил организовать приватизацию данного жилья от имени своей дочери – Асеевой О.А., которая ранее не использовала свое право на приватизацию жилья. Однако сам Асеев в своих показаниях утверждает, что вопрос о приватизации служебного коттеджа его дочерью в их семье впервые возник в конце весны – в начале лета 2014 года в связи с состоявшейся в конце 2013 года реформой РАН, а также в связи с начавшейся весной 2014 году подготовкой в СО РАН приватизации служебных коттеджей, находившихся в оперативном управлении СО РАН. По его словам, до этого ни у кого в их семье не было мыслей о приватизации этого коттеджа.

Дочь Асеева также была допрошена в суде и подтвердила это, отметив: «Мои родители уже воспользовались правом приватизации квартиры в доме по адресу: Морской проспект 15, единственным членом семьи, кто мог воспользоваться этим правом, оставалась я... В 2014 году, мы были одни из последних, кто принял решение о приватизации».

«Ссылаясь сейчас на показания свидетеля Асеевой О.А., хочу отметить, что на стадии досудебного производства она не была допрошена по уголовному делу в качестве свидетеля, хотя, безусловно, необходимость в этом была. Ведь, как следует из обвинения, Асеев А.Л. совершил хищение права на указанный коттедж в пользу своей дочери Асеевой О.А. Именно она приобрела в порядке приватизации право собственности на коттедж по адресу: г. Новосибирск, ул. Мальцева, 16, — замечает Шишебаров. — В связи с этим хочу обратить внимание, Ваша Честь на то, что 22.07.2021 защитник адвокат Михайлова О.Е. в защиту Асеева А.Л. заявила следователю ходатайство о допросе в качестве свидетеля Асеевой О.А. (т. 25 л.д. 183). Однако постановлением от 22.07.2021 следователь полностью отказал в удовлетворении ходатайства защитника о допросе Асеевой О.А. в качестве свидетеля, мотивируя свое решение тем, что собранные по уголовному делу доказательства подтверждают законность и обоснованность предъявленного Асееву А.Л. обвинения (т. 25 л.д. 194-196). По ходатайству стороны защиты Асеева О.А. была допрошена в качестве свидетеля лишь 17.01.2023 в ходе судебного производства по настоящему уголовному делу. Данный пример, полагаю, красноречиво свидетельствует о том, как следователем создавалось и формулировалось обвинение Асееву А.Л.»

Далее адвокат приводит доказательства того, что, по его мнению, утверждение обвинения о том, что Асеев А.Л., действуя умышленно, из корыстных побуждений, путем обмана и злоупотребления доверием, создал ложный юридический факт, организовав фиктивную регистрацию по месту жительства Асеевой О.А. по адресу: г. Новосибирск, ул. Мальцева, д. 16 является незаконным и необоснованным. «Данное утверждение обвинения не основано на законе, противоречит ему», — пишет адвокат и приводит большое количество доводов со ссылками на законы и конкретные документы в пользу своего утверждения. Несмотря на проживание во Франции по производственной необходимости, дочь Асеева имела в России только одно жилье — в той самой квартире, которую семья решила подарить РФ. Чтобы сделать это, они и переписали дочь в коттедж. И назвать эту прописку фиктивной, по мнению адвоката, нельзя, ведь это было единственное место жительства для О. Асеевой и именно этот адрес она указывала во всех документах.

В деле, а значит и в речи адвоката, много технических деталей и тонкостей: все их привести невозможно. Но вот один из примеров: «Доверенность от 18.08.2014 на имя Асеева А.Л. и на имя Болдыревой Н.В., о которой указано в обвинении и которая была предоставлена в Советский районный суд г. Новосибирска по гражданскому делу по иску Асеевой О.А., была нотариально удостоверена записью нотариуса нотариального округа г. Новосибирск Дуваловой Натальей Николаевной, ее подписью и ее печатью. Однако составитель обвинения данное важное обстоятельство в обвинении не указал, умолчал о нем».

Одно из финальных положений обвинительного заключения звучит так: «Асеев А.Л. путем обмана и злоупотребления доверием из корыстных побуждений, с использованием своего служебного положения, приобрел право в пользу своей дочери – Асеевой О.А. на объект индивидуального жилищного строительства по адресу: г. Новосибирск, ул. Мальцева, д. 16 стоимостью 45 879 280,03 рубля, принадлежащий Российской Федерации, чем причинил ущерб Российской Федерации в указанном размере». «Данное утверждение обвинения является незаконным и необоснованным, — уверен адвокат. — Прежде всего, Асеев А.Л. не приобрел право в пользу

своей дочери – Асеевой О.А. на объект индивидуального жилищного строительства по адресу: г. Новосибирск, ул. Мальцева, д. 16, поскольку Асеева О.А., будучи правоспособной и дееспособной, действуя в своих интересах и в своей воле, сама приобрела право на данный объект недвижимости». Далее защитник уточняет, что сумма ущерба в размере 45 879 280,03 рублей определена следователем на основании рыночной стоимости объекта, тогда как по закону, определяя стоимость имущества, похищенного в результате мошенничества, присвоения или растраты, следует исходить из его фактической стоимости на момент совершения преступления.

«Согласно справке управляющего делами СО РАН Щенятского В.Д. от 25.01.2023 первоначальная (т.е. фактическая) стоимость коттеджа по адресу: г. Новосибирск, ул. Мальцева, д. 16 после завершения реконструкции в 2014 году составила 13 526 619,14 руб. — рассказывает Шишибаров. — Кроме того, Асеев А.Л. в свою защиту указал, что, определяя размер ущерба, якобы причиненный Российской Федерации (СО РАН) его действиями, следователь незаконно исключил из числа обстоятельств, подлежащих доказыванию по настоящему уголовному делу, факт дарения им и его женой Асеевой В.Н. Российской Федерации четырехкомнатной квартиры <...> общей стоимостью 22 803 599 руб. Асеев А.Л. также в свою защиту указал, что данное обстоятельство (дарение квартиры и долей) исключает преступность деяния, поскольку свидетельствует об отсутствии корысти в деянии и об отсутствии ущерба для Российской Федерации)».

«В завершающей части обвинения указано, что, совершая вышеуказанные действия, Асеев А.Л. понимал их общественную опасность, предвидел наступление общественно опасных последствий в виде причинения ущерба в особо крупном размере Российской Федерации и желал этого, то есть действовал с прямым умыслом, — пишет адвокат далее. — Асеев А.Л. заявляет о несоответствии действительности утверждения обвинения, поскольку он не считал и не считает свои действия, связанные с приватизацией коттеджа его дочерью Асеевой О.А., общественно опасными. Также в свою защиту Асеев А.Л. заявляет о том, что у него не было ни цели, ни умысла на совершение мошенничества, он не желал наступления общественно опасных последствий в виде ущерба Российской Федерации, никакого ущерба государству он не причинил».

Также уточняется, что, хотя приватизировано в одном и том же порядке учеными СО РАН и их родственниками было много разных жилых помещений, нет никаких других уголовных дел, кроме этого. «Это обстоятельство также свидетельствует об отсутствии общественной опасности в действиях», — считает адвокат. А ведь к 30 декабря 2014 года, когда Асеева О.А. обратилась с заявлением в СО РАН о приватизации коттеджа, процесс приватизации жилых помещений в СО РАН был уже практически завершен. «Соответственно, к этому времени сложилась практика приватизации жилых помещений, находившихся в оперативном управлении СО РАН, к формированию которой Асеев А.И. не имел отношения», — уточняет Шишибаров.

«Резюмируя сказанное по Утверждению (XVII) обвинения, следует признать, что сторона обвинения не доказала, что, совершая инкриминируемые ему в вину действия, Асеев А.Л. понимал их общественную опасность, предвидел наступление общественно опасных последствий в виде причинения ущерба в особо крупном размере Российской Федерации и желал этого, то есть действовал с прямым умыслом. Никаких доказательств этого сторона обвинения суду не предоставила. В то же время сторона обвинения не опровергла вышеприведенные доводы Асеева А.Л., приведенные им в свою защиту против Утверждения (XVII) обвинения», — пишет адвокат.

«Подводя итог всему вышесказанному, следует сделать однозначный вывод о том, что сторона обвинения не доказала предъявленное Асееву А.Л. обвинение в мошенничестве, а также не опровергла доводы Асеева А.Л. и защитников, приведенные в его защиту. С учетом этого в силу закона Асеев А.Л. подлежит оправданию за отсутствием состава преступления в его действиях, с разъяснением ему права на реабилитацию», — завершает свою речь адвокат Геннадий Шишибаров.

А что решит суд, мы узнаем в ближайшее время.

Марина Вдовик

ЧС-ИНФО, 30.04.2023

• **АКАДЕМГОРОДОК 2.0. СКИФ****Сибирский кольцевой источник фотонов — универсальный инструмент для генерации научных знаний. Интервью с директором ЦКП «СКИФ» Евгением Левичевым**

Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера спустя десятилетия работы на переднем крае науки продолжает создавать источники синхротронного излучения, коллайдеры и другие установки для мировых открытий. Прямо сейчас ученые нацелены на новый рекорд: продолжается строительство источника синхротронного излучения с уникальными параметрами. Каким будет **СКИФ** — многофункциональная установка класса мегасайенс для науки и технологий будущего?

Евгений Борисович Левичев — доктор физико-математических наук, член-корреспондент РАН, заместитель директора по научной работе ИЯФ СО РАН и директор ЦКП «СКИФ».

— В научной литературе, в СМИ мы можем найти упоминания коллайдеров, ускорителей, установок со встречными пучками, синхротронов. В чем их разница? И для каких задач создаются определенные типы установок?

— Считается, что появление ускорителей заряженных частиц обязано экспериментам, которые проводил Эрнест Резерфорд в 1906–1911 гг. Ученый облучал тончайшую фольгу из золота альфа-частицами, получаемыми из природного радиоактивного изотопа. Изучая рассеяние альфа-частиц, ученый сформулировал знаменитую планетарную модель атома, согласно которой в центре атома находится очень маленькое тяжелое ядро, а вокруг ядра летают легкие электроны.

Позднее, в 1927 г., Резерфорд писал, что, если бы была возможность получать частицы с энергиями, превышающими те, которые излучаются природными источниками, «это открыло бы чрезвычайно интересные области исследований».

Резерфорд справедливо ожидал, что благодаря ускорителям ученые смогут изучать материю в мельчайшем масштабе. Именно эти ожидания и побудили учеников и последователей Резерфорда начать разработку первых ускорителей частиц в 30-х гг. XX в.

Из названия легко понять, что установка ускоряет заряженные частицы: протоны, ионы, электроны. Первые ускорители создавались исключительно для изучения физики микромира. Причем эксперименты реализовывали по схеме, которая была еще у Резерфорда. Пучок набирал энергию, выводился из ускорителя и попадал в неподвижную мишень, после чего физики исследовали реакции, возникающие при взаимодействии ускоренных частиц зондирующего пучка и мишени.

Однако ученые быстро осознали, что такая схема — не самая удачная, поскольку она энергетически невыгодна. Большая часть энергии налетающих частиц тратилась на отдачу мишени, примерно как в случае, когда бильярдный шар сталкивается с неподвижным шаром и приводит его в движение. И только малая часть энергии в подобных установках приходилась собственно на реакцию.

В 1943 г. норвежский инженер Рольф Видероз предложил новую схему, основанную на встречных пучках частиц. В то время это был своего рода новаторский взгляд. Дело в том, что плотность пучка на много порядков ниже, чем плотность твердой неподвижной мишени, и очень трудно обеспечить встречу частиц. Поэтому довольно долго никто не брался за создание таких установок. И только в начале 1960-х гг. сотрудники нескольких лабораторий — в Стэнфордском университете (США), Национальной лаборатории Фраскати (Италия) и в ИЯФ Сибирского отделения АН СССР — решились на смелый шаг: создать первые коллайдеры.

Лично мне слово «коллайдер» не очень нравится. Мы были одни из первых и предложили свое название: «установки со встречными электрон-позитронными пучками». Но сегодня благодаря успехам Большого адронного коллайдера в CERN термин «коллайдер», конечно, стал гораздо более употребляемым.

Постепенно стало ясно, что ускоренные пучки заряженных частиц можно использовать не только для целей фундаментальной физики, но и для многочисленных прикладных применений. Например, протонные и ионные синхротроны эффективно лечат злокачественные опухоли. А так называемые имплантеры, маленькие ионные ускорители, придают полупроводникам нужные свойства. Если бы в прошлом веке не появились ускорители, то не было бы и микрочипов, которые сейчас установлены в каждом телефоне, телевизоре, компьютере. С помощью небольших ускорителей электронов облучают, например, изоляцию кабелей. При этом она становится более термостойкой и прочной. Эти кабели используют при создании самолетов, ракет, подводных лодок и другой подобной техники.

При работе с первыми циклическими ускорителями ученые обнаружили интересное явление. Когда легкие частицы (электроны и позитроны) движутся по круговой орбите, наблюдается излучение по касательной к их движению. Его называли «синхротронным излучением», потому что оно впервые наблюдалось именно в синхротронах. Как оказалось, ряд уникальных свойств синхротронного излучения делают его мощным инструментом для исследований в самых разных областях науки и техники.

— **А правда ли, что синхротронное излучение изначально называли «паразитным»?**

— Исходно оно рассматривалось как вредное, поскольку синхротронное излучение действительно уносит энергию от ускоренного пучка электронов. Из-за этого энергию пучка необходимо все время возобновлять с помощью системы ускоряющих резонаторов, которые должны были восполнять потерянную энергию. Однако «паразитным», как правило, называли режим работы с синхротронным излучением по остаточному принципу на первых ускорителях, приоритетом которых была физика частиц.

— **Удалось ли решить эту проблему потери энергии в настоящее время?**

— Нет. Принцип работы никак не изменился. На установки ставятся высокочастотные резонаторы, которые ускоряют частицы. Но тут мы сталкиваемся с другой проблемой. Поскольку мощность синхротронного излучения растет не пропорционально энергии заряженных частиц, а пропорционально четвертой степени энергии (это очень высокая степень), синхротронное излучение препятствует созданию очень больших циклических ускорителей легких заряженных частиц — электронов и позитронов. Именно поэтому сложно и энергетически невыгодно строить кольцевые электрон-позитронные коллайдеры высокой энергии.

Поэтому в 70-х гг. прошлого века в Институте ядерной физики появился первый проект линейного электрон-позитронного коллайдера ВЛЭПП (встречные линейные электрон-позитронные пучки). Сейчас в мире реализуются лишь два проекта линейных коллайдеров: один — в Японии («Международный линейный коллайдер»), второй — в CERN, который называется «Компактный линейный коллайдер». Но компактность эта, конечно, относительная. Длина всей установки составляет около 30 км.

— **Ясно, что физики-теоретики делают определенный заказ на создание той или иной установки. Но как инженеры понимают, какие элементы и характеристики должны быть в конечной установке для решения поставленных задач?**

— На самом деле все не совсем так, как вы описали. Каждая новая установка, как правило, строится под задачи и эксперименты, которые до этого не проводились. Проще говоря, по определенным параметрам она становится рекордной. Как правило, речь идет о критичных и трудноисполнимых параметрах. Поэтому процесс создания нового ускорителя осуществляется методом последовательных приближений, шаг за шагом. В этом процессе задействованы все: и физики-теоретики, и физики-экспериментаторы, и физики-ускорительщики.

В нашей деятельности нет технических заданий. Скорее, это коллективная и, надо сказать, очень интересная работа на передовом научном рубеже. А новые идеи — это всегда интересно.

— **Поговорим о подготовке одного из самых ожидаемых проектов — Сибирского кольцевого источника фотонов. Что эта установка даст современной физике?**

— Как любой источник синхротронного излучения, будущий СКИФ станет многофункциональной установкой. Она даст много не только физике. Число методик, которые используются на синхротронном излучении, исчисляется десятками, если не сотнями. А интерес к таким установкам проявляют не только физики. Сегодня с синхротронами работают химики, биологи, микробиологи, геологи и даже археологи. Поэтому, например, на базе существующих источников синхротронного излучения в Институте ядерной физики был создан Сибирский центр синхротронного и терагерцевого излучения, в работе которого принимают участие около 30 институтов.

Если говорить про СКИФ, то нам удалось сделать параметры этой установки в некотором смысле рекордными. По сравнению с его «одноклассниками» — источниками синхротронного излучения с энергией электронов до 3 ГэВ (или 3 млрд эВ) — у СКИФ будет самая большая яркость. Это значит, что мы сможем проводить в некотором смысле более современные и уникальные эксперименты. Прямо сейчас ученые из разных институтов Сибирского отделения РАН как раз разрабатывают экспериментальные станции — исследовательское оборудование, которое должно задействовать уникальные свойства СКИФ.

— Часто упоминается, что в рамках проекта СКИФ создается синхротрон поколения 4+. Оно и характеризует увеличенную яркость установки, о которой вы говорите?

— Верно. В физике источники синхротронного излучения принято делить на поколения. Каждое новое поколение увеличивает эффективность работы установки примерно на один порядок. Так, установки первого поколения в основном работали на физику частиц. Но когда программа по физике частиц заканчивалась, 10–20% времени выделялись на синхротронное излучение.

Постепенно научное сообщество осознало, что эксперименты с синхротронным излучением тоже очень интересны и могут реализовываться в самых разных науках. Так появилось второе поколение — установки, созданные только для экспериментов с синхротронным излучением. Далее возникли еще более продвинутые машины — третье поколение. Сегодня они составляют максимальное число. В мире работают около 30 таких установок. За прошедшие два-три десятилетия именно они дали максимальные результаты. В частности, ряд Нобелевских премий получены за эксперименты с использованием синхротронного излучения.

К сожалению, в России отсутствуют подобные установки третьего поколения. Ускорители первого и второго поколений у нас были и есть, но когда весь мир начал строить источники третьего поколения, в нашей стране произошла перестройка и стало сразу не до источников. То есть этот период мы пропустили.

К счастью, совсем недавно в России появилась возможность тратить довольно большие деньги на серьезную научную инфраструктуру, поэтому мы смогли приступить к созданию СКИФ, синхротрона четвертого поколения.

Почему мы говорим о поколении 4+? Дело в том, что существуют некие физические фундаментальные ограничения на увеличение яркости. В СКИФ они уже достигаются. Для дальнейшего развития нужны новые идеи, которых сейчас нет. Поэтому мы говорим о поколении 4+ как об источнике, достигшем предела по фазовому объему электронного пучка, в частности по яркости в определенном, оптимальном для исследователей диапазоне длин волн.

— Есть ли аналоги подобной установки в мире или планы у других стран на строительство?

— Да, есть. На самом деле сейчас в мире есть три источника синхротронного излучения четвертого поколения. Это установка MAX IV в Лундском университете Швеции; Европейский источник синхротронного излучения (ESRF) во французском Гренобле; третья — Sirius — в Бразилии. И вскоре к ним присоединится СКИФ. Для сравнения: у первенца MAX IV проектный эммитанс (фазовый объем источника) был равен 320 пм (пикометров), а у нашей установки — 75 пм. Чем меньше эммитанс, тем большую яркость излучения можно получить при прочих равных условиях.

На самом деле, используя в том числе достижения всего мира, мы смогли сделать такой большой проект за несколько лет. Мы говорим о рекордных параметрах, но и это не предел. Прогресс не остановить. Возможно, совсем скоро появятся и другие масштабные проекты, в том числе использующие наш опыт. Время покажет.

— В октябре 2022 г. стало известно, что состоялся запуск первой очереди линейного ускорителя, собрана инжекционная часть и проведены ее испытания. Насколько успешными они были?

— Отмечу, что изготовление ускорительной части источника синхротронного излучения регулируется контрактами, которые подписаны с Институтом ядерной физики СО РАН. В рамках проекта создаются также и экспериментальные станции, но в их подготовке участвуют другие институты и организации.

Прямо сейчас идет активная работа по изготовлению магнитной системы и вакуумных камер ускорителей. И одно из ключевых мест ускорителя — это, собственно, инжектор, устройство, в котором производятся первые электроны, первый электронный пучок, который затем ускоряется.

Ясно, что ускорить пучок сразу до энергии в 3 млрд эВ довольно тяжело. Поэтому мы используем каскадную схему инжекции, когда несколько установок ускоряют пучок до конечной величины. В нашем случае это линейный ускоритель с энергией 200 МэВ. Затем пучок из линейного ускорителя инжектируется в бустерный, или промежуточный, синхротрон, который ускоряет пучок электронов уже до 3 ГэВ. На всем этом ускорительном пути, пожалуй, самый тяжелый участок — это первые метры. На электроны с низкой энергией могут влиять самые разные возмущающие факторы — например, магнитное поле Земли или металлические, стальные конструкции, расположенные недалеко от пучка. Поэтому перед командой стоит сложная задача: правильно скомпоновать и спроектировать первую часть ускорителя, где электроны становятся релятивистскими, то есть частицами со скоростью, близкой к скорости света.

Не дожидаясь, пока будут готовы здания для СКИФ, мы решили сами сделать у себя в Институте ядерной физики первую часть линейного ускорителя. Она состоит из источника электронов, который мы называем «электронная пушка», и некоторых других составных частей. В октябре была запущена самая первая часть ускорителя — порядка 1,5 м. Нам удалось ускорить электроны до энергии примерно в 1 МэВ и разогнать их до релятивистской скорости, когда сами электроны уже меньше «боятся» возмущающих факторов. Мы измерили все параметры, они оказались хорошими. То есть параметры пучка соответствуют проектным.

Мы столкнулись и с негативным влиянием санкций. Часть оборудования, которую мы планировали закупить у иностранных компаний, пришлось в короткие сроки создавать самим силами коллектива ИЯФ. Например, наши инженеры разработали хороший модулятор (источник высоковольтных очень коротких импульсов) с отличными параметрами. На мой взгляд, это весомый шаг. Поэтому на данном этапе мы уже получаем пучок с требуемыми параметрами. Пока все идет по плану.

— Когда следует ожидать завершения строительства и запуска установки?

— По плану в конце 2023 г. должна быть готова существенная часть инжектора, который включает линейный ускоритель и бустерный синхротрон. На этом этапе ученые смогут работать уже непосредственно с пучком в наукограде Кольцове (где строится СКИФ), если строители успеют построить соответствующие здания. А в конце 2024 г. мы планируем приступить к пусконаладке всего комплекса в целом и начать работу с пучками синхротронного излучения, постепенно создавая экспериментальные станции.

На стройке сейчас завершен подготовительный период. Идет этап рабочего проектирования.

— Сколько экспериментальных станций планируется создать в Центре коллективного пользования?

— На первом этапе запланированы шесть экспериментальных станций. Но в целом может быть до 46 различных каналов вывода синхротронного излучения. По опыту можно сказать, что на таком хорошем, продвинутом источнике синхротронного излучения за год может проходить до 2 тыс. исследователей. Центр коллективного пользования будет предоставлять время на каналах вывода синхротронного излучения бесплатно по заявкам от научных групп и институтов. Главное, чтобы результаты исследований или экспериментов с использованием установки были опубликованы в научном журнале.

— Коллеги из других институтов интересуются этапами строительства?

— Да, конечно. У нас очень богатые связи со многими организациями в России. Это и институты, уже имеющие опыт сотрудничества благодаря совместной работе в Сибирском центре синхротронного и терагерцевого излучения. Поэтому они хотят продолжать свои исследования. Многие из них участвуют и в создании экспериментальных станций, оснащенных тем оборудованием, которое им в будущем понадобится.

Важный фактор, о котором следует упомянуть, связан с подготовкой кадров. Для работы такого крупного передового комплекса необходимо множество специалистов, которых пока нет. Конечно, уже существуют программы подготовки. Они есть и в **Новосибирском государственном университете**, и в **Новосибирском государственном техническом университете**. Нам помогает и **Томский государственный университет**, где хотят начать подготовку кадров специально для нужд СКИФ. Прямо сейчас мы рассчитываем на скорейшее вхождение выпускников вузов в развитие проекта.

После запуска инжектора мы планируем его больше не останавливать, чтобы молодая команда СКИФ проходила на нем обучение и осваивала современное оборудование, часть из которого — уникальное. Поэтому одновременно с обучением необходимо внедрять практику на реальной установке, чтобы к моменту запуска всего большого и сложного комплекса у нас был достаточный штат для работы. Это очень важно, поскольку иначе мы можем получить хорошее работающее «железо», но не будет никого, кто сможет его эксплуатировать.

[Видео](#)

Беседовала Анастасия Рогачёва

[Научная Россия](#), 06.04.2023

Полпред ознакомился с ходом подготовки оборудования для проекта «Сибирский кольцевой источник фотонов»

Полномочный представитель Президента Российской Федерации в Сибирском федеральном округе **Анатолий Серышев** в новосибирском Академгородке посетил **Институт ядерной физики имени Г.И. Будкера Сибирского отделения Российской академии наук**, где ознакомился с ходом подготовки оборудования для реализации проекта строительства **Центра коллективного пользования «Сибирский кольцевой источник фотонов»**.

Научная установка класса «мегасайенс» – синхротрон «СКИФ», который строится в наукограде Кольцово Новосибирской области, станет первым в мире источником синхротронного излучения поколения 4+ с энергией 3 ГэВ. Это один из крупнейших в России проектов в области научно-исследовательской инфраструктуры за последние десятилетия, финансирование осуществляется в рамках национального проекта «Наука и университеты». Общая стоимость объекта – более 47 миллиардов рублей. Институт ядерной физики имени Г.И. Будкера выступает генподрядчиком по оборудованию.

Как было отмечено, в настоящее время темпы производства оборудования в целом соответствуют планам – техническая готовность инжектора ускорительно-накопительного комплекса составляет около 90%, накопителя – около 48%. Заключены контракты и начаты работы по созданию четырех из шести экспериментальных станций.

Полпред подчеркнул, что специалисты Института ядерной физики СО РАН обладают уникальными компетенциями, которые позволяют, несмотря на санкционные ограничения, обеспечить высокое качество работ и создавать оборудование, не имеющее аналогов в мире.

[Официальный сайт полномочного представителя Президента России в Сибирском федеральном округе](#), 04.04.2023

Вопросы реализации проекта строительства синхротрона «СКИФ» – тема встречи Анатолия Серышева и Павла Логачева

Сегодня в г. Новосибирске состоялась рабочая встреча полномочного представителя Президента Российской Федерации в Сибирском федеральном округе **Анатолия Серышева** и директора **Института ядерной физики имени Г.И.Будкера** Сибирского отделения Российской академии наук, академика **Павла Логачева**.

Участники обсудили вопросы производства и подготовки оборудования для реализации проекта строительства Центра коллективного пользования «Сибирский кольцевой источник фотонов», который строится в наукограде Кольцово Новосибирской области. Ранее полпред посещал производственные площадки ИЯФ СО РАН, который выступает генподрядчиком по оборудованию в этом проекте.

В рамках встречи Павел Логачев отметил что, несмотря на введенные недружественными странами ограничения, технологически сложное оборудование будет изготовлено в срок в полном объеме и надлежащего качества. Так, к настоящему моменту специалисты института смонтировали и запустили первую очередь линейного ускорителя будущего источника синхротронного излучения. При этом сейчас важно уделить дополнительное внимание соблюдению сроков строительства зданий и сооружений комплекса.

Синхротрон «СКИФ» станет первым в мире источником синхротронного излучения поколения 4+ с энергией 3 ГэВ. Это один из крупнейших в России проектов в области научно-исследовательской инфраструктуры за последние десятилетия. Строительство осуществляется в рамках национального проекта «Наука и университеты». С помощью излучения, генерируемого «СКИФ», планируется изучать структуры различных органических и неорганических веществ и материалов для решения прикладных и фундаментальных задач генетики, фармацевтики, геохимии, катализа.

[Официальный сайт полномочного представителя Президента России в Сибирском федеральном округе, 18.04.2023](#)

СКИФ запустят через два года: пора готовить кадры

Оборудование для синхротрона в Кольцово — на 90% отечественное

В новосибирском наукограде Кольцово строят уникальный физический центр коллективного пользования «Сибирский кольцевой источник фотонов» (ЦКП СКИФ). Строят и запустят в намеченный срок.

Основные участники с научной стороны проекта — **Институт ядерной физики им. Г. И. Будкера Сибирского отделения РАН** и **Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН**. Как ведется работа над проектом и какие изменения он претерпел, рассказали его руководители — директор ЦКП СКИФ, замдиректора ИЯФ СО РАН, член-корреспондент РАН **Евгений Левичев** и его заместитель по научной работе в ЦКП СКИФ, доктор физико-математических наук **Ян Зубавичус**.

Стоимость проекта выросла с 37,1 млрд до 47,3 млрд руб. в связи с подорожанием стройматериалов. 90% научного оборудования ускорительного комплекса — отечественное, его изготавливают на опытных производствах ИЯФ, а также предприятий—партнеров института. В настоящее время завершается изготовление оборудования инжекционного комплекса, благодаря которому пучок электронов рождается и ускоряется до рабочей энергии 3 ГэВ. В разгаре и второй этап — производство оборудования основного накопителя электронов. Некоторые экспериментальные станции планировалось закупить за рубежом «под ключ», поэтому в течение прошлого года искали варианты сотрудничества со странами, не входящими в ЕС.

Где взять миллиард

Директор ЦКП СКИФ сообщил, что эксплуатационные расходы на поддержание работы установки ежегодно составят около миллиарда рублей, которые необходимо заблаговременно заложить в бюджет, чтобы после создания ЦКП СКИФ мог функционировать. Очевидно, что бюджет такого уровня не смогут обеспечить ни научные институты, ни даже Министерство науки и высшего образования РФ. Нужно решение правительства и отдельная утвержденная строка финансирования. «Мы работаем над этим с Минобрнауки, но проблема, оказывается, в том, что новые большие научные организации не создавались в РФ уже много лет и соответствующие финансовые нормативы просто отсутствуют. Существующие институты отчитываются за финансирование определенным количеством статей, а у нас пока для этого нет достаточного числа научных сотрудников — нам только предстоит их набрать и подготовить. Получается замкнутый круг: нет ученых, нет требуемого числа статей — нет денег, а нет денег — мы не можем набрать молодых специалистов», — сказал Евгений Левичев.

Дата завершения проекта, как и ранее было определено, — конец 2024 года. До конца 2024 года заключен контракт со строительной компанией АО «Концерн "Титан-2"» ГК «Росатом», имеющей богатый опыт и необходимые лицензии для возведения объектов использования атомной энергии, к которым относятся ускорители электронов.

Четыре станции из шести уже делаются в России

Ту часть оборудования ускорительного комплекса, которую ранее планировалось закупить в Европе и Японии, ИЯФ изготавливает на своем производстве или заказывает у отечественных организаций.

Что касается экспериментальных станций, то на сегодня заключены контракты на конструирование и изготовление четырех станций из шести. Все они будут изготовлены в России, в Сибири. Среди подрядчиков — **Институт гидродинамики им. М. А. Лаврентьева СО РАН** и **Конструкторско-технологический институт научного приборостроения СО РАН, Новосибирский государственный технический университет, Российский федеральный ядерный центр — ВНИИ технической физики имени академика Е. И. Забабахина, Институт физики микроструктур (Нижний Новгород), а также две томские организации — Институт сильноточной электроники СО РАН и Национальный исследовательский Томский политехнический университет.**

Кроме научных институтов в проекте принимают участие производственные предприятия — «НПП Триада-ТВ», Воткинский завод, ОАО «Кристалл», ООО «Призма», Бердский электромеханический завод и др. Первые помещения для монтажа научного оборудования, как и здания ускорителя, должны быть готовы в 2024 году.

На станции «Микрофокус» будут вестись исследования наноструктур при высоком давлении и температуре интенсивными рентгеновскими пучками. Она будет очень востребована геологами для изучения микроструктуры геологических пород. На станции «Структурная диагностика» планируется изучение расположения атомов в кристаллических образцах. Воздействие взрыва и плазмы на материалы и конструкции в режиме реального времени можно будет рассмотреть в мельчайших подробностях на станции «Быстропротекающие процессы». Станция диагностики в высокоэнергетическом рентгеновском диапазоне высокой проникающей способности предназначена для получения высококонтрастных изображений конструкционных материалов и целых узлов машин, а также для визуализации внутренних органов лабораторных животных при изучении течения развития и терапии опухолей.

Остальные две станции («XAFS-спектроскопия и магнитный дихроизм» и «Электронная структура») изначально планировалось закупить за рубежом у европейских производителей. Заместитель директора ЦКП СКИФ по научной работе Ян Зубавичус сообщил, что весной этого

года переговоры о сотрудничестве возобновились и перспектива создания станции «Электронная структура» стала достаточно ясной: уже прописаны все этапы ее изготовления и участники кооперации. Но она не будет сделана «под ключ», как это планировалось изначально. Одни производители поставят оборудование, другие осуществят сборку. Назначение этой станции — фотоэлектронная спектроскопия для изучения состояния активных центров катализаторов. Это основное направление исследований Института катализа им. Г. К. Борескова СО РАН с синхротронным излучением, который является главным идеологом данной станции. Несмотря на все задержки и трудности, сроки ее изготовления не переносятся: в конце 2024 года она должна быть запущена в эксплуатацию.

Две новые станции вместо одной

Назначение станции «XAFS-спектроскопия и магнитный дихроизм» — изучение пространственной, магнитной и электронной структуры материалов для полупроводниковой микроэлектроники: растворов, расплавов, молекулярных кристаллов и нанокластеров. Она планировалась по контракту с европейской компанией «под ключ». Но, в отличие от «Электронной структуры», поиск партнеров и наиболее эффективных логистических цепочек еще не завершен. Сохраняется риск сдвига срока завершения создания этой станции.

Чтобы не срывать сроки и выполнить все обещания по проекту, ученые решили создать в дополнение к утвержденному плану шести основных станций две так называемые паллиативные с более простой конфигурацией и упрощенным функционалом. Для их создания отлично подходит имеющееся оборудование, которое используется в ИЯФ СО РАН на ускорительных комплексах-источниках СИ ВЭПП-3 и ВЭПП-4. В создании одной такой станции примет участие Новосибирский госуниверситет, поскольку ее направленность кроме научных исследований определена как образовательная. В проектной документации по-прежнему числится пока шесть запланированных станций, поэтому организаторам проекта предстоит согласовать изменения на самом высшем уровне, где утверждался федеральный проект.

Для чего нужно СИ

Источник синхротронного излучения позволяет проводить исследования микроструктур под мощным рентгеновским лучом. Такие источники широко используются во многих странах для самых передовых исследований в области химии, физики, материаловедения, биологии, медицины, фармакологии, геологии и даже археологии. Источники СИ необходимы для решения многих задач в химической и нефтехимической промышленности, в авиа- и судостроении, в микроэлектронике, в расшифровке биологических структур — макромолекул (РНК, ДНК, белков), в изучении отдельных частиц вирусов, для таргетной доставки лекарств, создания сверхпроводников нового типа.

В мире около 50 центров СИ. Большая их часть расположена в Западной Европе, США, Азии (Япония, Южная Корея, Китай). Наличие источника СИ — признак высокого научно-технологического уровня развития страны. В России в научных институтах есть два небольших источника СИ первого и второго поколения в ИЯФ СО РАН и НИЦ «Курчатовский институт», но этой инфраструктуры недостаточно для проведения российских исследований с использованием рентгеновских методов. Источник СИ в ЦКП СКИФ относится к поколению 4+ с энергией 3 ГэВ. Длина орбиты пучка — 476 м.

«В Институте катализа СО РАН ведется трехлетний проект, который мы выиграли в конкурсе Министерства высшего образования и науки РФ, и он как раз касается глубокой модернизации действующей станции СИ на ВЭПП-3, — говорит Ян Зубавичус. — Под этот проект заложено финансирование 100 млн руб. в год, которого хватит, чтобы довести эту станцию до нужных параметров, дооборудовав ее, и перевезти на СКИФ. У НГУ тоже есть возможности дооснастить эту станцию в рамках своих проектов. В этом плане нам хотелось бы, чтобы у станции появился законный совладелец в лице НГУ и он имел бы к ней приоритетный доступ».

В мире практика совместного создания и эксплуатации станций СИ широко распространена, но для этого проекта пока не разработана нормативная база, позволяющая правильно выстроить имущественно-правовые вопросы сотрудничества ЦКП СКИФ с внешними организациями. Кроме НГУ в этом списке организаторы хотят видеть Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), а также ведущие томские и московские организации.

Самый яркий луч

Евгений Левичев рассказал, что первая часть линейного электронного ускорителя уже собрана. В нем достигнуты проектные параметры энергии электронов 30 МэВ. Остальные секции будут собраны непосредственно в зданиях ЦКП СКИФ: площади научного института не позволяют это сделать. На выходе из полностью собранного линейного ускорителя энергия электронного пучка составит 200 МэВ. Далее электронный пучок попадет в промежуточный синхротрон (бустер), где он будет дополнительно ускорен до рабочей энергии 3 ГэВ. Проектный эмиттанс СКИФ (фазовый объем электронного пучка) на сегодня минимальный для работающих или создаваемых источников СИ. То есть российский проект является рекордным в мире по яркости генерируемого рентгеновского пучка. Именно от яркости зависит эффективность исследования объектов и уровень уникальности экспериментов.

«Нам нужно полгода, чтобы смонтировать все научное оборудование и начать работать с электронным пучком, поэтому мы договорились, что в ближайшее время для размещения прецизионного оборудования инжекционного комплекса будет построено чистое помещение», — информировал Евгений Левичев.

Руководитель проекта отметил, что по направлению строительства, изготовления и сборки оборудования, а также организации профильных экспериментальных станций работа объективно движется, преодолевая все препятствия, а вот кадровый вопрос, вопрос формирования штата для эксплуатации всего комплекса приобретает остроту.

СКИФу нужны 500 уникальных сотрудников

В проект ЦКП СКИФ требуются сотни сотрудников, которых надо готовить несколько лет. Отдельного финансирования на эти цели не выделено. В Новосибирском госуниверситете есть магистерские программы по теме источников СИ, но это совершенно не тот масштаб и уровень подготовки, который требуется для работы в составе ЦКП СКИФ.

Специалисты, которые умеют эксплуатировать источники СИ и проводить на них эксперименты, имеются всего в нескольких институтах РФ, и их не так много. Переманивать таких опытных сотрудников из других учреждений — не решение проблемы, поскольку их, во-первых, нужно больше, чем имеется сейчас, во-вторых, крупные проекты федерального уровня по новым направлениям, безусловно, требуют новых кадров, а в-третьих, нельзя «обескровить» другие лаборатории, которые также выполняют нужную научную работу.

Хронология

В июле 2019 года вышел указ президента РФ «О мерах по развитию синхротронных и нейтронных исследований и исследовательской структуры в РФ». В декабре 2019 года застройщиком назначен ФИЦ «Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН». В марте 2020 года определен генеральный проектировщик — АО «Центральный проектно-технологический институт» ГК «Росатом», а в октябре 2020 года — единственный исполнитель комплекса работ по изготовлению, сборке, поставке и пусконаладке оборудования, ИЯФ им. Г. И. Будкера СО РАН. В феврале 2021 года завершено проектирование объекта. В декабре того же года проектная документация успешно прошла государственную экспертизу и было получено разрешение на строительство. В феврале 2022 года ИЯФ передал первую партию оборудования для ЦКП СКИФ — высокочастотные

усилители мощности. В конце 2024 года планируется введение в эксплуатацию ускорительного комплекса и шести экспериментальных станций первой очереди.

«Когда все будет построено, собрано и все станции смонтируют и приготовят к эксплуатации, то для работы в режиме 24 на 7 понадобятся высококвалифицированные уникальные специалисты, которые умеют обращаться с уникальным оборудованием, — уверен Евгений Левичев. — Этому нигде в России не учат, специалистов нужно готовить уже сегодня. Для их подготовки и дальнейшей работы в составе ЦКП СКИФ требуется финансирование».

«Когда мы делали источник СИ для Курчатовского института, — рассказывает Евгений Левичев, — мы взяли из ИЯФ несколько состоявшихся ученых — кандидатов и докторов наук, и в течение нескольких лет они работали только над этим проектом. Они были обязаны создать новые группы или даже целые лаборатории, набрать молодых специалистов и обучить их. Существенно было, что молодые ребята участвовали в разработке и создании тех систем, которые потом эксплуатировали. Молодежи интересны новые перспективные проекты при условии хорошей зарплаты и высокого уровня профессиональной подготовки всего коллектива сотрудников. В ЦКП СКИФ официально работают 100 человек, а нужно около 500. Взять готовыми их неоткуда. Их уже сегодня нужно обучать в лучших технических вузах всей страны, организовать факультеты, и на это нужно выделить деньги».

Символ будущего

Центр коллективного пользования СКИФ будет предоставлять время работы с пучками СИ на уникальном оборудовании ученым из любых регионов и организаций РФ, а также из-за рубежа. Во всех странах это делается бесплатно — платит государство. Имеется лишь одно условие: результаты должны быть опубликованы в открытой печати. Платно на источнике СИ работают только коммерческие компании, которые изучают, например, состав и строение готового лекарства, чтобы изготовить под своим брендом его рабочий аналог — дженерик. Такие проекты ведутся, как правило, в режиме коммерческой тайны, и их результаты не публикуются в открытой научной печати.

Однако коммерческих проектов обычно бывает не так много, чтобы работа источника СИ могла выйти на самоокупаемость. Такие проекты окупаются стократ благодаря открытиям, которые совершают революционный переворот в разных направлениях науки и отраслях экономики. Это понимание еще в самом начале проекта было достигнуто на всех уровнях. Реализуя гигантские установки для будущего развития, государство не гонится за сиюминутной выгодой, потому что СИ — это пропуск в будущее.

Для принятия решений о выделении времени работы на источнике СИ подавшим заявки кандидатам создается специальная комиссия научных экспертов, которые будут ранжировать уровень актуальности исследований. Так устроена эта система во всем мире.

«Развитие проекта СКИФ достигло уже такого уровня, когда мы начали задумываться не о глобальных вопросах, как выбрать энергию пучка или получить рекордные параметры, а о мелочах: как обустроить удобную пультовую управления, сделать проемы в полутораметровой стене биозащиты, чтобы доставить в тоннель громоздкое оборудование в будущем, или как украсить конференц-зал, — поделился Евгений Левичев. — Это, конечно, тоже проблемы и заботы, но приятные. Мне это напоминает, когда молодая семья, получая новую квартиру, думает уже о том, где поставить торшер или какие выбрать шторы. Это значит, что переезд не за горами».

Мария Роговая

[Коммерсантъ. Наука](#), 26.04.2023

Под Новосибирском на синхротроне намерены создать совместную российско-белорусскую станцию

В Новосибирской области рассчитывают на создание с Белоруссией совместной станции на мегасайенс-установке "СКИФ", строящейся под Новосибирском, сообщил губернатор российского региона **Андрей Травников** на встрече с премьер-министром Белоруссии **Романом Головченко**.

"Мы очень надеемся на совместное участие белорусско-российской стороны в реализации мегасайенс-проекта, проекта мирового уровня по созданию **"Сибирского кольцевого источника фотонов"** на территории наукограда Кольцово, что одна из станций с условным названием "Белсиб" будет сконструирована с участием российских и белорусских специалистов с учетом приоритетов научно-технологического развития Союзного государства", - сказал Травников.

Как сообщил журналистам Головченко, сейчас белорусская сторона заинтересована в совместных проектах в сфере микроэлектроники. "В Новосибирске преимущественно - высокотехнологичная сфера развивается, микроэлектроника, в Белоруссии - больше упор на машиностроение, в этом плане комплиментарность существует. Сегодня посещали предприятие соответствующее, большой спрос на белорусское оборудование для производства микроэлектроники, с другой стороны, мы ждем финальной реализации тех разработок, которые ведутся в России, в том числе на этой производственной площадке, как базовая электронная компонентная база для наших наработок", - сказал он.

Строительство ЦКП СКИФ по национальному проекту "Наука и университеты" началось в наукограде Кольцово под Новосибирском в 2021 году. Для него строится комплекс зданий, общая площадь которых составит 86,8 тыс. кв. м. Центр будет включать ускорительный комплекс, экспериментальные станции и лабораторный комплекс. Заказчик и застройщик проекта - Институт катализа имени Г. К. Борескова СО РАН. Главным исполнителем проекта является Институт ядерной физики СО РАН. Завершение строительства источника синхротронного излучения и начало научных исследований планируется в 2024 году.

ЦКП "СКИФ" позволит проводить исследования с предельно яркими и интенсивными пучками рентгеновского излучения для различных дисциплин - химии, физики, материаловедения, биологии, геологии и так далее. Установка будет включать 30 экспериментальных станций, в год исследования на них смогут проводить до 2 тыс. ученых из России и зарубежных стран.

[TACC](#), 27.04.2023

Чем новосибирский СмартСити будет лучше казанского Иннополиса?

Правительство Новосибирской области дало старт реализации проекта «СмартСити». Члены рабочей группы этого проекта согласились рассказать «Континенту Сибирь» о текущем состоянии дел, о том, как дальше будет продвигаться дело с реализацией проекта, и какие риски надо учитывать на этом пути.

Ранее [мы уже рассказывали](#) о проекте строительства «СмартСити» на площадке между Академгородком и наукоградом Кольцово. Его история началась еще в 2018 году как часть программы «Академгородок 2.0». Но за эти годы проект перерос в нечто [более самостоятельное](#), в рабочую группу вошли представители крупного бизнеса, готовые инвестировать в него. Оператором развития территории, на которой предполагается возведение объектов «СмартСити» стало Агентство жилищного строительства Новосибирской области. Актуальная редакция мастер – плана территории «СмартСити» разработана в 2022, под руководством **Юрия Чаплыгина**. В проекте применены градостроительные новации: город для пешехода с сетью коммуникаций в теплом контуре, современный транспорт, рекультивация ТБО и многое другое.

Очередным этапом стало принятие областным правительством постановления о комплексном развитии территории, в рамках которого будет вестись первая очередь строительства.

– Что означает принятие этого постановления для проекта?

[Ирина Травина](#), председатель совета директоров НП «СибАкадемСофт»: – Это фактически переход от одного этапа – обсуждения идеи, к следующему – ее практическому воплощению. Вообще, для Новосибирской области это один из первых примеров работы в формате КРТ. Ранее такого опыта у нашего региона не было. Принятие постановления означает, что определен участок под проект, обозначены сроки его реализации, конкретные параметры и областной оператор этого проекта, в рассматриваемом случае – Агентство жилищного строительства, который получит эту землю без торгов.

– Если сроки определены, можете сказать, когда запланировано собственно начало строительных работ?

И.Т.: – Вполне реально сделать так, чтобы все необходимые документы были сформированы и подписаны до конца года и тогда уже следующей весной, когда сойдет снег, можно было начинать собственно стройку.

– Ранее, презентуя проект, подчеркивалось, что это будет довольно необычный для России объект, с использованием самых передовых градостроительных технологий. Этот подход сохранится на стадии практической реализации проекта или есть риск некоторого «упрощения» с целью снижения затрат?

[Юрий Чапыгин](#), главный архитектор компании «Амбилиукс»: – Текущая редакция мастер — плана «СмартСити» актуальна. Вопрос оптимизации затрат не ключевой, мы говорим о создании современной и востребованной среды жизнедеятельности, конкурентоспособной в мировом масштабе. В нашем случае существенное значение имеет своевременное принятие решений во избежание «капиталоемких упущений». Нами были сформулированы и направлены губернатору ряд вопросов, которые требует решения уже сейчас. В первую очередь они связаны с развитием транспортной инфраструктуры и сохранением рекреационного потенциала территории.

[Владимир Мартыненко](#), генеральный директор ГК «Мета»: – Этот проект изначально выглядел несколько иначе. Но затем, благодаря работе Юрия появилась очень интересная, и, прямо скажем, амбициозная концепция, объединяющая территории по обе стороны от трассы Академгородок-Кольцово. Но на самом деле, это как раз то, что сейчас и нужно для Новосибирска. Поэтому лично я являюсь сторонником строительства объекта именно в рамках такого проекта. Конечно, там есть вопросы, в частности, связанные с тем, что часть земли находится в федеральной собственности, часть – в областной. Но первый этап проекта будет реализовываться полностью на землях, которые относятся к территории города. И для того, чтобы все осуществлялось именно так, как было задумано, прозвучало хорошее предложение создать некий Наблюдательный совет, в который войдут представители будущих резидентов деловой части «СмартСити», представители СО РАН, архитекторы, девелоперы, другие заинтересованные лица.

– Вы, как девелопер, считаете этот проект осуществимым?

В.М.: – Конечно. Я вообще сторонник того, чтобы новые районы города строились в рамках современных подходов и концепций. А проект «СмартСити» родился как ответ на вопрос – как удержать в Новосибирске его интеллектуальный потенциал, молодых, талантливых высококвалифицированных специалистов. И не просто удержать, а развить его, сделать город центром притяжения для таких же талантов из других городов и регионов. А это невозможно сделать, не создав им соответствующую среду для работы и обитания, чем и должен стать «СмартСити». Такая среда, по определению, будет хорошо воспринимать новации, в том числе архитектурно-строительные, такие как энергоэффективные проекты зданий, новые подходы к планировке территории или даже новые виды общественного транспорта. Так что революционность идей, заложенных в проект – это не просто амбиции его авторов, а необходимый для его воплощения критерий.

– В свое время схожие задачи стояли перед Иннополисом, выстроенным рядом с Казанью. Но на сегодня он заселен меньше, чем на половину. Как избежать этих рисков для «СмартСити»?

Валерий Талисман, руководитель направления «Человеческий капитал» в составе рабочей группы проекта: – Знаете, есть такое выражение: функция формирует орган. И когда проектировали этот район, сразу был сделан фокус на человеческий капитал. Именно сосредоточение интеллекта, инноваторов является основной функцией проекта, целью, ради которой все затевается. И, конечно, мы сразу учитывали риск того, что люди, на которых нацелен наш проект, могут не захотеть переехать сюда, поскольку им неудобно будет здесь работать. Понимая этот риск, мы закладывали определенные решения в проект. И это не только комфортная среда или близость к научному центру, где рождаются многие инновации, к транспортным магистралям. Уже на стадии проектирования, мы начали активное привлечение будущих компаний-резидентов «СмартСити». Если на его научно-производственных площадях разместится достаточно инновационных компаний, то и жилые зоны не будут пустовать.

И.Т.: – Хотелось бы обратить внимание еще вот на что. В Иннополисе было допущено несколько ошибок, которые стали критичными для этого проекта. Место было выбрано не очень удачно, с точки зрения транспортной доступности, прямой связи с Казанью. Второй недостаток – это фокусировка на ИТ-технологиях. Некоторые считают, что и наш проект – это такой «городок для айтишников». Но это не так. Безусловно, в Новосибирске вырос мощный кластер компаний, работающих в области информационных технологий с центром в Академпарке. Но надо понимать, что сама эта отрасль является инфраструктурной для других отраслей и в «СмартСити» будет место для представителей самых разных инновационных бизнесов и научно-производственных компаний, будь то биологи, химики, или даже – гуманитарии. Именно эта разносторонность и междисциплинарность должна стать одним из преимуществ, как это было в свое время с Академгородком.

Ю.Ч.: – Мир постоянно испытывает потребность в современных городских пространствах в соответствии с потребностями высококвалифицированных специалистов, которые хотят иметь в одном месте и жилье, и работу, и развлечения. Это не амбиции Новосибирской области или вообще какого-то отдельного региона. Это общая потребность нашей страны. И хотя такие центры уже создаются, но нигде пока не реализованы в полном объеме по ряду причин. Ключевое преимущество нашей площадки – соседство с Академгородком и Кольцово, потребности и потенциал которых легли в основу функционального наполнения планируемого микрорайона.

– Критики проекта, точнее – выбора площадки для его реализации, указывают на то, что сейчас там, помимо лесов и полей располагаются мусорный полигон и звероферма. Это не помешает строительству?

– В.М.: – Никоим образом. Мусорный полигон занимает участок площадью в 50 гектар, а в целом площадка проекта – более тысячи. Полигон давно не эксплуатируется и эта земля уже предназначена под реновацию. У меня, как у застройщика, уже был успешный опыт такой реновации при возведении одного из жилмассивов в Новосибирске. Здесь задача даже проще: на месте полигона предполагается строительство не жилых или производственных помещений, а – спортивного объекта. С фермой тоже есть пути решения.

Ю.Ч.: – Мы действительно встречаем критические суждения, нами сформирована публичная площадка для обратной связи с заинтересованными лицами и организациями. Все конструктивные предложения мы принимаем и выносим на обсуждение. Что же до рекультивации полигона ТБО (там планируется размещение спортивно-рекреационной зоны) или переноса зверофермы – эти вопросы не столь существенны, с учетом масштаба и амбиций проекта.

Георгий Батухтин

Континент Сибирь, 12.04.2023

Перспективы роста

Академпарк – один из наиболее динамично развивающихся субъектов на территории Новосибирского научного центра. Это подтвердила и пресс-конференция в «ТАСС Сибирь», в ходе которой руководство технопарка рассказало о своих планах на текущий год. Прежде всего, речь шла о строительстве второй очереди Академпарка и привлечении новых резидентов.

«Сегодня Академпарк является центром экосистемы инноваций Новосибирской области. И практически в любом регионе страны знают и про наш технопарк, и про его программу поддержки стартаперов – «А-старт». Область, через свой фонд поддержки инноваций оказала в прошлом году помощь 107 проектам на общую сумму более пятисот миллионов рублей», – отметил в своем выступлении министр науки и инновационной политики Новосибирской области **Вадим Васильев**.

Он также напомнил, что резидентами Академпарка являются не только начинающие стартаперы, но и вполне себе серьезный бизнес, что делает парк одним из главных налогоплательщиков и работодателей Советского района Новосибирска, как минимум. В 2022 году 333 компании-резидента парка (в которых трудится более 9 тысяч человек) заработали почти 40 млрд рублей, заплатив 3,5 млрд в виде налогов (половина из которых пошла в бюджет области).

Еще один характерный момент – в прошлом году, несмотря на санкции, кризисные явления в экономике и то, что большая часть резидентов практически не имеет отношения к добыче сырья, их совокупный доход вырос на 25 %.

Именно это стало одним из главных аргументов в пользу того, что инфраструктуру Академпарка надо развивать и далее, что вылилось в планы по строительству второй очереди.

Реализовывать строительство будут с помощью инвестиционно-бюджетных кредитов (федеральные средства, за счет которых осуществляется технологическое обеспечение площадки для строительства объектов второй очереди). Параллельно руководство Академпарка ведет плодотворную работу с потенциальными инвесторами. «Поэтому я думаю, что вторая очередь Академпарка имеет все шансыкратно увеличить и количество резидентов, и налоговые поступления в бюджет», – подытожил министр.

Более детально планы развития инфраструктуры Академпарка представил его генеральный директор **Дмитрий Верховод**. Для начала он напомнил, что на сегодня она представляет собой 120 тысяч квадратных метров лабораторных, производственных и офисных помещений, уместившихся на относительно небольшой территории, площадью чуть более 10 гектаров. Занятость этих площадей превышает 98 % и в этих границах технопарк подошел вплотную к «потолку» своих возможностей. «Потребность в новых площадях назрела давно и в позапрошлом году мы заявили масштабный инвестиционный проект, область его поддержала, и мы получили новый участок площадью 6,7 гектара, непосредственно примыкающий к нашим основным площадкам», – рассказал он.

На этом участке, согласно проекту, будут созданы новые лабораторно-офисные и производственные помещения площадью еще 65 тысяч кв. метров. Общий объем инвестиций – около 3 млрд рублей, предполагаемые сроки реализации – до 2027 года.

Еще один участок, рядом с коттеджным поселком «Горки Академпарка» площадью 3,5 гектара находится в распоряжении администрации технопарка с 2015 года. На нем запланировано развитие производственной площадки загородного формата. «В настоящий момент строится первое производственное здание, это полторы тысячи квадратных метров, которые будут сдаваться резидентам в аренду с правом выкупа. До конца первого полугодия мы планируем завершить строительство», – рассказал Верховод.

Также в ходе пресс-конференции он представил ряд проектов, которые в настоящее время реализуются резидентами технопарка. «Я начну со стартапов, которые находятся под эгидой нашего бизнес-инкубатора. Среди них хватает высокотехнологичных и перспективных проектов, которые вполне способны вырасти в довольно большой бизнес», – отметил Верховод.

В их числе – разработчик уникальной методики раннего диагностирования онкологических заболеваний кишечника по анализу крови «Биолинк», создатель пищевых газогидратов (безопасный заменитель сухого льда) «КЛАТРЕЙТ», разработчик мобильной игры в жанре «квест» в локациях новосибирского Академгородка «ACDM GAME».

Но, конечно, основная доля выручки приходится на долю не стартапов, а уже состоявшихся компаний, работающих в системе технопарка. Одна из них – ЛОГИКС – в настоящее время продвигает собственную цифровую производственную платформу, соединяющую заказчика и исполнителя в области производства высокотехнологичной продукции.

«Это не просто какая-то биржа, а именно цифровая платформа, куда заказчик загружает свои пожелания, в частности, параметры готового изделия и они преобразовываются в программы для станков с ЧПУ, 3D-принтеры и так далее», - подчеркнул Дмитрий Верховод.

Другая компания-резидент, упомянутая в его докладе – Исследовательский комплекс Центра технологического обеспечения (ИК ЦТО) – ранее совместно с НГУ выступила инициатором Центра компетенций НТИ по новым материалам. И, располагая единственной на сегодня в России сертифицированной лабораторией огневых испытаний авиатехники, сегодня играет существенную роль в создании линейки новых российских самолетов (МС-21).

К слову, эта компания еще несколько лет назад тоже была стартапом, зародившимся в инфраструктуре Академпарка и сегодня является ярким примером эффективности такого пути или, как говорят, «историей успеха». Хочется надеяться, что по мере развития инфраструктуры этого технопарка, число таких историй будет только возрастать.

Сергей Исаев

[Академгородок \(academcity.org\)](http://academcity.org), 14.04.2023

Создатели новейших технологий

Выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в совместных лабораториях НГУ и СО РАН еще выше поднимает престиж Академгородка, убежден депутат Законодательного Собрания Новосибирской области **Михаил Федорук**.

Значимый не только для Новосибирской области объект научно-технологической инфраструктуры, расположенный в Советском районе, – Технопарк Новосибирского Академгородка: место, где научные разработки воплощаются в промышленные технологии. На площадях Технопарка размещается 354 компаний-резидентов, в том числе 138 компаний в бизнес-инкубаторе. А в целом на территории Советского района работают более 20 крупных и средних предприятий. Среди субъектов экономической деятельности в сфере промышленности – один из крупнейших в России производителей вентиляционного и энергетического оборудования НЭМЗ «Тайра», филиал ПАО «РусГидро» — «Новосибирская ГЭС», акционерное общество «Ерматель», специализирующееся в сфере производства гибкой упаковки, и «Чистая вода». Продукция «СКТБ Катализатор» отмечена знаком «100 лучших товаров России», само предприятие входит в ТОП-10 российских быстрорастущих технологических компаний и ТОП-5 российских компаний, обладающих высоким экспортным потенциалом.

Новосибирский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук представлен 51 научно-исследовательским институтом, организациями и учреждениями. Депутат Законодательного Собрания Новосибирской области от округа №36 **Алексей Андреев** прямо заявляет: «Новосибирская «айтишная школа» – Академгородок, НГУ, физматшкола, институт математики – считается лучшей».

Новосибирский государственный университет ежегодно входит в число лучших университетов России. Ректор НГУ – академик РАН, депутат Законодательного Собрания Новосибирской области Михаил Федорук. «Никогда не мечтал руководить ВУЗом, – говорит он. – Мое поколение вспоминает начало своей научной и трудовой деятельности, когда все было гораздо скромнее. В

селе Дупленка Коченевского района Новосибирской области моя учительница Нина Александровна Павленко смогла зажечь во мне интерес к физике и астрономии, и я стал мечтать о науке. Сегодня мы живём в других реалиях и мыслим другими категориями, люди более требовательные, да и сложностей хватает, как и во все времена. А зажигать молодежь необходимо».

С точки зрения депутата от округа № 37 Михаила Федорука, помимо искусного вовлечения студентов в образовательный процесс залогом высоких результатов и достижений в науке следует считать создание лучших условий для учебы, проживания и отдыха. И в настоящее время идет строительство объектов Новосибирского государственного университета, учебного корпуса и досугового центра Специализированного учебно-научного центра НГУ, комплекса общежитий. Ввод объектов в эксплуатацию запланирован к сентябрю 2024 года. Строительство кампуса мирового уровня НГУ наряду с возведением СКИФа, – флагманский проект программы развития Новосибирского научного центра «Академгородок 2.0».

«Думаю, этот созидательный процесс в развитии инфраструктуры будет продолжаться еще не один год. Хотелось бы, чтобы все эти лаборатории не только служили площадками для подготовки студентов и аспирантов, приносили университету наукометрические показатели, но и внебюджетные доходы. Выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в совместных лабораториях НГУ и СО РАН еще выше поднимает престиж Академгородка», – подчеркивает Михаил Федорук.

О своих наблюдениях по поводу реализации потенциала молодого поколения парламентарий, академик РАН говорит: «Студенческое предпринимательство развивается сейчас на моих глазах на базе надежного научного и образовательного фундамента, с одной стороны, и инфраструктурных возможностей в виде креативного пространства, взаимодействия с ведущим технопарком страны – с другой. По его мнению, темпы усиления поддержки молодежи только нарастают. В 2024 году гранты смогут получить две тысячи учащихся, к концу 2030-го – до 30 тысяч. Прием заявок на конкурс «Студенческий стартап» завершился 3 апреля 2023 года. Грант в размере одного миллиона рублей получила **Дарья Пискеева**, представившая проект на стыке математики, креативных индустрий и психологии. Разработка – видеоигра – предназначена для профилактики синдрома дефицита внимания и гиперактивности у детей младшего школьного возраста.

Профподготовка студентов приносит свои плоды через действующую практику присвоения звания «Индустриальный доцент НГУ» преподавателям Физического факультета и Факультета информационных технологий. Так происходит поощрение индустриальных партнеров – высокотехнологичные компании и предприятия региона и страны – за сотрудничество в сфере профессиональной подготовки студентов НГУ. Такое звание присваивается работникам, имеющим продолжительный опыт работы на предприятиях и в компаниях реального сектора экономики, направление деятельности которых соответствует направлениям образовательной деятельности факультета. Условием присвоения звания является успешная преподавательская деятельность работника и его соответствие установленным критериям.

Не только в кабинетах власти идет серьезная работа по созданию карбоновых ферм, чтобы доказать, что российские леса поглощают углекислого газа больше, чем его выбрасывает промышленность и спасают экологию и климат. Выбраны места недалеко от НГУ для практического удобства проведения исследований. В итоге проведение контрольных экспериментов ведется на четырех площадках, почти не тронутых человеком: березовый, сосновый, осиновый лес и заброшенная пашня с молодым березняком. Одна из экспериментальных площадок находится в Новосибирске на территории 1008 гектаров. Изучение процесса выброса и поглощения CO₂ ведут специалисты Климатического центра. В будущем они позволят создать карбоновые фермы по продаже углеродных квот.

«Много действующих проектов и реализующихся живых инициатив, – говорит о работе, которая кипит на исследовательских площадках в Советском районе, Михаил Федорук. – Я не привык останавливаться на полпути и буду работать на благо округа, города, пока у меня есть силы».

Официальный сайт Заксобрания Новосибирской области, 18.04.2023

Ректор Михаил Федорук рассказал о роли кампуса мирового уровня НГУ в развитии Академгородка и Новосибирска

К 130-летию Новосибирска Ведомости Законодательного Собрания Новосибирской области готовят серию публикаций о вкладе депутатов в развитие города и области. В нескольких материалах ректор Новосибирского государственного университета, академик РАН, депутат от округа № 37 **Михаил Федорук** представил свою точку зрения о том, какое значение носит строительство кампуса мирового уровня как для Академгородка, так и для всего региона в целом.

Например, [ректор убежден](#), что выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в совместных лабораториях НГУ и СО РАН еще выше поднимает престиж Академгородка. И, чтобы исследования продолжались, Академгородку как месту концентрации научной элиты нужен постоянный приток молодых кадров. А также молодежь необходимо зажигать и создавать для нее лучшие условия для учебы, проживания и отдыха.

— Этот год прошел в НГУ под знаком модернизации кампуса. Строительство идет очень быстро. Наш кампус вошел в число первых восьми проектов, поддержанных правительством. Общая стоимость строительства – более 11 миллиардов рублей. Строительство первой очереди – это новый учебный корпус и досуговый центр Специализированного учебно-научного центра (проще говоря, физматшколы при НГУ) и два современных общежития – идет на частные средства. В 2024 году физматшкола начнет занятия уже в новом здании. Сегодня 40 процентов выпускников физматшколы поступают в московские вузы. Не будет современной инфраструктуры – уедут и остальные. А молодежь у нас хорошая. Я сам преподаю в НГУ и, проходя по университетским коридорам, вижу: будущее у нас есть. Просто его надо строить, — [прокомментировал](#) ректор.

На уровне Правительства области обсуждается, что кампус мирового уровня НГУ повысит привлекательность и конкурентоспособность высшего образования Новосибирской области, в том числе и на международном рынке. Концепция кампуса [предполагает](#) формирование сбалансированного и устойчиво развивающегося сектора исследований и разработок для обеспечения приоритетов научно-технологического развития нашего региона. Это позволит не только обеспечить условия для повышения инновационной активности бизнеса, но и привлечь и удержать научные кадры.

— Думаю, этот созидательный процесс в развитии инфраструктуры будет продолжаться еще не один год. Хотелось бы, чтобы все эти лаборатории не только служили площадками для подготовки студентов и аспирантов, приносили университету наукометрические показатели, но и внебюджетные доходы. Выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в совместных лабораториях НГУ и СО РАН еще выше поднимает престиж Академгородка, — подчеркивает Федорук.

[Новосибирский государственный университет](#), 28.04.2023

Объявлен конкурс на второй и третий этапы строительства кампуса НГУ

Публично-правовая компания «Единый заказчик в сфере строительства», выполняющая функции единого госзаказчика, объявила конкурс по поиску подрядчика строительства кампуса мирового уровня Новосибирского государственного университета в рамках второго и третьего этапов.

Как следует из данных, опубликованных на портале госзакупок, максимальная цена контракта составляет 5,17 млрд руб.

Работы будут финансироваться из федерального бюджета.

В рамках второго этапа предполагается возведение пятиэтажного здания научно-исследовательского центра (один из этажей – подземный) площадью 11,11 тыс. кв. м. Третьим этапом будет строиться также пятиэтажное здание учебно-научного центра института медицины и психологии В. Зельмана площадью 12,6 тыс. кв. м.

Заявки на участие в конкурсе принимаются до 24 апреля. Срок завершения работ – 2026 год.

Напомним, что подрядчиком первого этапа строительства кампуса НГУ стала московская компания «Монотек Строй». Этап предполагает возведение пятиэтажного корпуса поточных аудиторий площадью более 16 тысяч кв. м со студенческим проектным центром, научной библиотекой и переходом. Здание оснастят учебным, инженерным и лабораторным оборудованием, а также мебелью. Объект планируется сдать в эксплуатацию в 2024 году.

Континент Сибирь, 10.04.2023

Дополнительно по теме:

[Завершился прием заявок на торги по строительству кампуса НГУ](#) (Коммерсантъ, 25.04.2023)

[Целевую модель кампуса мирового уровня НГУ обсудили в Правительстве Новосибирской области](#) (Инвестиционный портал Новосибирской области, 25.04.2023)

[Объявлен конкурс на строительство кампуса мирового уровня НГУ](#) (Новосибирский государственный университет, 13.04.2023)

[Объявлен конкурс на второй и третий этапы строительства кампуса Новосибирского госуниверситета](#) (Коммерсантъ, 10.04.2023)

[Второй и третий этапы строительства кампуса НГУ оценили в 5,1 млрд рублей](#) (Infopro54.ru, 10.04.2023)

[Губернатор проконтролировал ход строительства кампуса мирового уровня НГУ](#) (Правительство Новосибирской области, 07.04.2023)

Академик Владимир Болдырев: не могу больше молчать

8 апреля 2023 года исполняется 96 лет академику **Владимиру Вячеславовичу Болдыреву**, одному из ветеранов Новосибирского Академгородка. Дата «некруглая», но от этого не менее впечатляющая. Несмотря на возраст, Владимир Вячеславович сохраняет острый ум и язык, бодр, подтянут, деятелен, полон идей и продолжает работать. В настоящее время он — Советник РАН в **ИХКиГ СО РАН** и заведующий кафедрой химии твердого тела Факультета естественных наук Новосибирского государственного университета. Наш корреспондент побеседовал с Владимиром Вячеславовичем.

Владимир Вячеславович Болдырев — советский и российский химик, один из основателей сибирской школы химиков-твердотельщиков, академик РАН, с 1976 по 1998 год возглавлял Институт химии твердого тела и механохимии (ИХТТМ) СО РАН. В. В. Болдырев — заведующий кафедрой химии твердого тела Новосибирского государственного университета.

— **Владимир Вячеславович, есть такой афоризм, который приписывают разным людям: «Старость — это привилегия, жизнь дается всем, а старость избранным». Как Вы относитесь к такому высказыванию?**

— Трудно с этим не согласиться. За свою долгую жизнь я «пережил и многое, и многих». Я пережил родителей, учителей, старших сестер и брата. Я пережил и свою жену, которая была моложе меня и ближе которой у меня не было друга. Я пережил младших братьев, многих своих учеников. Я единственный, кто остался в живых из моих одноклассников, причем большинство из них погибли на войне, совсем юными.

Мне грех жаловаться на судьбу — я прожил интересную, наполненную жизнь и продолжаю жить не в одиночестве, а в дружбе и согласии со своими детьми. Еще остаются младшие брат и сестры, несколько близких и дорогих мне друзей. Я по-прежнему сохранил потребность и способность работать, узнавать новое и передавать свой опыт и знания. Я на своих ногах, могу ходить по лесу, посильно работать в саду и по дому, радоваться природе, музыке, книгам. Я «уже знаю, как мало успею за год или десять, и я понимаю, как много могу за день или два».

Но у старости или, как мне приятнее это назвать, долгожительства, есть и своя обратная сторона. Тот, кто живет долго, рискует еще при жизни увидеть разрушение того, что создавал, столкнуться с подлостью и низостью тех, кому сам же помогал. Меня эта участь тоже не миновала. В последние годы я сполна хлебнул этих горьких пилюль. Я, честно говоря, не ожидал, что на старости лет мне придется уйти из института, которому я отдал четверть века (ИХТТМ СО РАН), а те, кого я сам вырастил и выучил, кому я не раз помогал, кого поддерживал и даже спасал, сначала попытаются разрушить учебный процесс на кафедре, которую я создавал в Новосибирском государственном университете, а потом возьмутся за разрушение ее уникального приборного комплекса, восстановить который не получится. Мне не могло присниться и в кошмарном сне, что новое руководство моего — теперь уже бывшего — института дойдет до того, чтобы подать иск в Арбитражный суд к НГУ! Да еще затеет это в такое время, когда все здоровые силы, напротив, консолидируются перед лицом реально стоящих перед нашей страной вызовов. Впервые за всю историю СО РАН, насколько я помню, один из институтов решил судиться с НГУ.

— **В чем суть претензий института к НГУ?**

— На протяжении более 20 лет создавался единый комплекс приборов и оборудования, взаимосвязанных технологически и функционально. Финансировался он из различных источников. Ядро комплекса составили большие приборы, приобретенные по программе «Фундаментальные исследования в высшей школе». Оборудование было поставлено частично сразу на баланс НГУ, а частично — на баланс МТЦ СО РАН и передано в безвозмездное пользование НГУ. Затем у этого лабораторного комплекса стало четыре балансодержателя: НГУ, ИГМ СО РАН, ИЯФ СО РАН и ИХТТМ СО РАН. Все эти годы работу приборного комплекса обеспечивал НГУ, а использовался комплекс для решения задач как НГУ, так и СО РАН, и организаций — партнеров. В 2018 году, после устранения различной ведомственной принадлежности СО РАН и НГУ, появилась возможность решить давно назревшую проблему несоответствия формальной постановки на баланс фактическому нахождению и использованию федерального имущества, для чего Территориальное управление ФАНО рекомендовало передать весь комплекс на баланс НГУ. Два института с этим согласились, а ИХТТМ СО РАН неожиданно стал в судебном порядке добиваться признания своего права распоряжаться той частью комплекса, которая оказалась годы назад на балансе института.

— **Как отразится, на ваш взгляд, такая судебная тяжба на научной и учебной работе?**

— Работа НГУ уже осложнена, так как значительные силы и время приходится тратить на судебные разбирательства. Неопределенность будущего и реальная опасность нарушения научно-образовательной деятельности, в том числе завершения квалификационных работ, из-за затеянной ИХТТМ СО РАН тяжбы создают нервную обстановку. Если же ИХТТМ СО РАН удастся добиться успеха в судах, то значительная часть комплекса будет разрушена необратимо, а другую придется болезненно и долго восстанавливать, изыскивая для этого ресурсы, столь необходимые совсем для других целей. Результат будет аналогичен диверсии. Пострадает научно-образовательная деятельность не только НГУ. Пострадают и многие другие организации, с которыми у кафедры ХТТ ФЕН НГУ налажены тесные связи. Возникнет и угроза подготовке кадров для **СКИФ**, которая проводится, в значительной степени, на базе приборного комплекса кафедры ХТТ ФЕН НГУ. Поэтому-то в мои преклонные годы мне пришлось снова встать в строй, вернуться на пост заведующего кафедрой, чтобы поддержать ту молодежь, которая, несмотря ни на что, осталась со мной, продолжает активно и весьма успешно работать. Я не имею права опускать руки. Вы начали свой вопрос с цитаты, я могу другой цитатой закончить: «Делай, что должно, и будь, что будет». Пока я живу, я не перестану надеяться на то, что справедливость и здравый смысл в итоге восторжествуют.

Ну, а если нет — снова буду начинать все с нуля. Точнее, начинать с нуля будут уже те мои ученики, что остались со мной и продолжают мое дело. А я постараюсь им помочь.

• НАУЧНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ СО РАН

Роль Института катализа СО РАН в развитии отечественного химического комплекса

В новосибирском Доме ученых состоялось расширенное совместное заседание ученого совета ФИЦ «Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН» и Президиума СО РАН, приуроченное к двум юбилейным датам: 65-летию со дня основания ИК и 75-летию академика **Валентина Николаевича Пармона**.

Грамоту Новосибирской области за заслуги в развитии научной, научно-технической и инновационной деятельности вице-губернатор региона **Ирина Викторовна Мануйлова** вручила научному руководителю ФИЦ ИК СО РАН и председателю Сибирского отделения РАН академику Валентину Николаевичу Пармону. «Это не просто выдающийся ученый, академик, который возглавляет СО РАН, но и человек, болеющий за состояние науки в Новосибирской области и Новосибирске — городе, который теперь часто называют научной столицей России», — охарактеризовала она ученого. Говоря об Институте катализа, И. Мануйлова подчеркнула: «Научных коллективов у нас много, все решают глобальные проблемы, но далеко не каждый берет на себя ответственность не только за свое направление, но и за такие масштабные, прорывные проекты, как источник синхротронного излучения СКИФ».

«Новосибирск известен всему миру как центр передовой науки, — констатировал мэр города **Анатолий Евгеньевич Локоть**, от лица муниципалитета также вручивший В. Н. Пармону почетную грамоту. — Сегодня очень важно, чтобы реализовалась программа развития Новосибирского научного центра “Академгородок 2.0”. Наука начинается с образования, а образование — со школьной парты, поэтому мы уделяем особое внимание качеству обучения, строительству и ремонту школ». Глава города подчеркнул роль академика В. Пармона в развитии многостороннего российско-белорусского сотрудничества и анонсировал близящиеся Дни Минска в Новосибирске с участием высоких гостей. «Сибирское отделение в настоящее время как раз готовит ряд дополнительных предложений, интересных и Беларуси, и России, и нашему региону, и Новосибирску», — откликнулся председатель СО РАН.

Академик-секретарь отделения химии и наук о материалах РАН академик **Михаил Петрович Егоров** поздравил Валентина Пармона с юбилеем: «75 лет — прекрасный возраст, который ассоциируется с мудростью и опытом, но оставляет перспективу новых открытий в будущем». М. Егоров пожелал новосибирскому коллеге здоровья, долголетия и творческого вдохновения и пообещал поддержку во всех начинаниях.

В своем докладе академик Валентин Николаевич Пармон сделал экскурс в историю катализа, рассказал о том, как это направление зарождалось и развивалось в СО РАН. «В современном обществе слово “катализатор” — очень популярное, подразумевающее нечто активирующее во всех смыслах: говорят о катализаторах прогресса, мнения, общественного течения, политических событий и так далее. Но на самом деле этот термин — чисто химическое понятие, которое ввел в оборот в 1836 году великий шведский химик Йёнс Якоб Берцелиус, — пояснил Валентин Пармон. — Когда я рассказываю о катализе неспециалистам, я сравниваю катализатор с волшебной палочкой, прикоснувшись которой к исходному веществу можно получить заданный продукт».

Катализаторы и каталитические технологии в настоящее время являются структурообразующим базисом химической промышленности и смежных отраслей экономики России: они применяются в энергетике, металлургии, производстве химической продукции и жидких топлив (90 % всех производств), фармацевтике, пищевой промышленности. «С помощью каталитических технологий в мире производят продукцию в объеме более одного триллиона долларов в год, в России — более чем на один триллион рублей, — подчеркнул ученый. — Причем стран, владеющих технологиями производства базовых катализаторов для нефтепереработки и иных подотраслей химического комплекса, меньше, чем тех, что способны создавать атомное оружие».

История Института катализа, по словам академика Пармона, является яркой демонстрацией государственного подхода к развитию науки и химической промышленности: решение о его

создании в Сибирском отделении АН СССР было принято после Пленума ЦК КПСС по ускоренному развитию химической промышленности, который состоялся 7 мая 1958 года. «Проблема выбора директора-организатора Института катализа оказалась сложной, — поясняет Валентин Пармон. — Многие академики считали, что руководить наукой более эффективно следует из Москвы. В итоге стать директором-организатором ИК согласился заведующий лабораторией технического катализа Физико-химического института им. Л. Я. Карпова Минхимпрома СССР Георгий Константинович Боресков, выдающийся ученый в области физической химии, катализа и химической инженерии».

Его соратниками в организации науки стали крупный специалист в области неорганической химии и технологии, технической химии и катализа член-корреспондент АН СССР / РАН **Роман Алексеевич Буянов** и крупнейший специалист в области химической технологии, кинетики и динамики каталитических реакций член-корреспондент АН СССР / РАН **Михаил Гаврилович Слинько**. Принципы работы и задачи Института катализа, как они виделись его организаторам в 1958 году, заключались в первую очередь в создании теории катализа, сочетающей физико-химическую истину с математической строгостью, и решении на ее основе промышленных задач. Единство теории и практики, фундаментальных и прикладных наук — этой концепции сибирская физико-химическая школа каталитиков придерживается и сейчас.

В настоящее время Федеральный исследовательский центр «Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН» является одним из крупнейших в России научно-исследовательских центров, связанных с важнейшими промышленными сферами: нефтепереработкой, химией, нефтехимией, энергетикой, экологией.

Заместитель директора ФИЦ ИК СО РАН по научной работе член-корреспондент РАН **Александр Степанович Носков** акцентировал, что нынешний объем потребления катализаторов в России составляет 60—70 тонн, и рассказал о проектах государственного значения, которые в разные годы выполнялись с ведущим участием Института катализа: «Разработка и промышленное освоение катализаторов и каталитических технологий для производства моторных топлив», «Разработка и создание технологической базы для структурной модернизации отечественного многотоннажного производства полиолефинов» и действующий в настоящее время проект «Создание экологически безопасных промышленных производств базовых высокотехнологических химических продуктов для автомобильной, строительной, медицинской и пищевой промышленности из углеводородного сырья на основе инновационных отечественных научных разработок (КНТП “Нефтехимический кластер”)».

Ученый подчеркнул, что сейчас очень важно как можно скорее разработать отечественные катализаторы взамен импортных, и в этом должна помочь комплексная научно-техническая программа «Катализаторы». Планируется, что объем выпускаемых катализаторов составит 18 миллиардов рублей за 2026—2028 годы, а стоимость высокотехнологичной продукции, произведенной с их помощью, превысит 2 триллиона рублей в год. «Также мы намерены получить до 50 патентов, создать и передать на внедрение не менее 15 уже готовых технологий синтеза катализаторов и сопутствующих химических продуктов», — отметил Александр Носков.

Резюмируя, он подчеркнул, что механизм участия в выполнении крупных проектов государственного значения по разработке и организации производства отечественных катализаторов разработан в Институте катализа в период функционирования МНТК «Катализатор» и впоследствии был адаптирован для современных условий при выполнении проекта, касающегося моторных топлив. Созданные механизмы выстраивания исследовательских процессов позволили ИК сохранить лидерство в своей области. «И сейчас Институт катализа имеет инфраструктурные возможности и кадровый потенциал для обеспечения в современных условиях импортонезависимости российского химического комплекса в области катализаторов», — заявил Александр Носков.

О применении каталитических технологий для водородной энергетики рассказал заместитель директора по научной работе ИК СО РАН доктор химических наук **Олег Николаевич Мартянов**. Ученый отметил, что понятие «водородная энергетика» очень многогранно и включает в себя производство водорода, хранение, доставку и потребление.

«В каждом из этих направлений присутствуют катализаторы и каталитические технологии. Получение водородсодержащей смеси из углеводородного сырья считается базовым каталитическим процессом. Для хранения водорода используются циклы гидрирования и дегидрирования. Если говорить о криогенных технологиях, то здесь не обойтись без катализаторов глубокой очистки водорода от кислорода и орто-пара конверсии. Локальная энергетика подразумевает электрокатализаторы. Сами же водородные технологии могут применяться в атомной и солнечной энергетике за счет использования обратимых каталитических реакций для конверсии энергии и химических тепловых насосов», — пояснил специалист.

ИК СО РАН также возглавил Центр компетенции Национальной технологической инициативы «Водород как основа низкоуглеродной экономики». Целью работы сотрудники обозначили доведение уровня готовности технических решений до высоких показателей, чтобы привлечь промышленные предприятия, реализовать «единое окно» по водородным технологиям, консолидировать и сформировать инфраструктуру и научно-техническую базу для создания новых и существующих технологий. Сегодня в консорциум Центра НТИ входит 37 организаций, включающих 11 коммерческих компаний и 12 научных, а также 14 высших учебных заведений.

«Мы определяем широкий фронт работ ФИЦ ИК СО РАН в области водородной энергетики: катализаторы и процессы синтеза и разложения аммиака, разработку катализаторов и устройств получения синтез-газа для низкоэмиссионных газотурбинных установок, компактные системы хранения и генерации водорода, фотокаталитические процессы получения водорода с использованием возобновляемого сырья и другие приоритеты», — добавил О. Н. Мартянов.

Ученый завершил словами: «Каталитические технологии, без которых немыслима вся современная нефтеперерабатывающая и химическая промышленность, нефте- и газохимия, фармацевтическая и пищевая промышленность, составляют основу водородных технологий».

О получении и свойствах сверхвысокомолекулярного полиэтилена (СВМПЭ), перерабатываемого твердофазным способом, рассказал руководитель группы каталитических процессов синтеза элементоорганических соединений ИК СО РАН доктор химических наук, профессор РАН **Николай Юрьевич Адонин**.

Его основное отличие от обычного полиэтилена, используемого в быту, заключается в очень высокой молекулярной массе (более одного миллиона граммов на моль). Благодаря этому СВМПЭ обладает рядом уникальных свойств: высокой прочностью, стойкостью к агрессивным средам, включая низкие температуры, биосовместимостью и так далее. «Сегодня его используют для протезирования суставов, футировки (внутренней отделки) механических устройств, армирования (усиления надежности) полимерных изделий и, наконец, в качестве наполнителя в различных смесях», — рассказывает ученый.

Основы твердофазной технологии переработки реакторных порошков СВМПЭ впервые были изложены в 1988 году американскими учеными. Она сочетает в себе две особенности, используемые в порошковой металлургии: прессование и сдвиговую деформацию. «Сначала реакторные порошки СВМПЭ прессуются (обрабатываются под давлением), — комментирует Николай Адонин, — монолитизируются (спекаются/склеиваются) и затем идет их ориентационная вытяжка (растяжение до нитеобразной формы). Но обычный полиэтилен, как выяснилось, для такого процесса малоэффективен. И здесь большую роль сыграли российские ученые. Александр Никифорович Озерин, к примеру, сформулировал требования к реакторным порошкам СВМПЭ, при которых можно получать волокна и нити с оптимальным соотношением модульности и прочности. Так, их насыпная плотность должна находиться в пределах 0,03—0,09 г/см³». Исследования, связанные с изучением свойств и применением СВМПЭ в производстве, активно проводились и в Санкт-Петербургском филиале ИК СО РАН под руководством члена-корреспондента РАН **Сергея Степановича Иванчева**. Вместе с академиком **Генрихом Александровичем Толстиком** он использовал гомогенный (однородный по составу) пост-металлоценовый катализатор (разновидность одноцентровых катализаторов) для получения реакторных порошков СВМПЭ с улучшенной морфологией.

На сегодняшний день объем производства СВМПЭ составляет около 300 тысяч тонн в год, а волокон и нитей из него — 20 тысяч т/год. При этом дефицит предложения на рынке оценивается в 60—80 тысяч т/год. Это означает, что потребность в материале существует, но производитель не

в состоянии обеспечить им в достаточном количестве. Тем не менее ожидается, что к 2025 году объем его производства удвоится благодаря использованию в медицинских изделиях.

Директор Института катализа СО РАН академик **Валерий Иванович Бухтияров** рассказал про статус реализации проекта ЦКП «Сибирский кольцевой источник фотонов». «Состоялся запуск части линака (линейного ускорителя), пучок электронов разогнан до 20 МэВ. На конец марта готовность оборудования по инжектору составляла более 90 %, по основному накопителю — приближается к 50 %. Всё идет более-менее по графику, однако с частью позиций возникли проблемы из-за санкций, поэтому будет сдвиг сроков», — отметил ученый.

Изначально предполагалось, что **Институт ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН** обеспечит собственными силами выполнение работ на уровне 85—90 % оборудования, остальные 10 % планировалось закупить. С марта прошлого года выполнение заказов даже по согласованным контрактам с западными компаниями было прекращено. ИЯФ СО РАН начал работать по трем направлениям: изменение логистических схем, поиск аналогов в дружественных или нейтральных странах и разработка собственными силами. В частности, в институте удалось наладить производство клистрона — устройства, которое формирует исходный пучок электронов. До последнего времени его делали только в двух местах: в компаниях Японии и США. «Первый клистрон ИЯФ СО РАН изготовлен, опробован и готов к тому, чтобы дополнить работу линейного ускорителя, где пока стоит один японский клистрон, который мы успели купить до санкций», — сказал Валерий Иванович.

Заключены контракты на создание четырех из шести станций первой очереди. Завершено эскизное проектирование станций «Быстропротекающие процессы», «Диагностика в высокоэнергетическом рентгеновском диапазоне» и «Микрофокус» (последняя немного отстает, для нее только началась разработка конструкторской документации). Идет обсуждение и корректировка эскизного проекта, а также прорабатывается список партнеров для станции «Структурная диагностика». Ее интегратором выступит **Институт сильноточной электроники СО РАН (Томск)**.

Хуже обстоит дело со станциями «XAFS-спектроскопия и магнитный дихроизм» и «Диагностика в высокоэнергетическом рентгеновском диапазоне». Их должны были изготовить за рубежом практически под ключ, но сотрудничество сорвалось из-за санкций. «Чтобы выполнить постановление правительства о создании шести станций первой очереди, мы с ИЯФ СО РАН проработали создание станций упрощенного дизайна на поворотных магнитах с похожим функционалом. То есть XAFS-спектроскопия и мягкий рентген появятся, конечно, не в том качестве, какого хотелось бы, но они настолько востребованы, что точно будут использоваться, — рассказал Валерий Бухтияров. — Однако по станции “Электронная структура” наметился прогресс: мы всё-таки выходим на заключение контракта с ООО “Финпроматом” и некоторыми китайскими компаниями. Интегратором проекта выступит Томский политехнический университет».

В том, что касается строительства, возникли некоторые трудности, но они постепенно решаются, подписано допсоглашение с компанией «Титан-2» на весь объем работ со сроком окончания контракта до конца 2024 года. «В настоящий момент мы предполагаем срок сдачи источника СИ с шестью исследовательскими станциями в декабре 2024 года. Для этого надо внести изменение в указ президента РФ от 25.07.2019 г., где до сих пор сроком изготовления источника СИ поколения 4+ стоит 31 декабря 2023 года», — сообщил Валерий Бухтияров.

Наука в Сибири, 21.04.2023

Дополнительно по теме:

[Институт катализа СО РАН: вчера, сегодня, завтра](#) (Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, 21.04.2023)

[Презентации докладов на заседании Президиума СО РАН 20 апреля 2023 года](#) (Сибирское отделение Российской академии наук, 21.04.2023)

[Катализ в Сибирском отделении РАН: вехи истории](#) (Сибирское отделение Российской академии наук, 21.04.2023)

Ученые ФИЦ «Институт катализа СО РАН» разрабатывают энергоэффективный способ получения углекислого газа

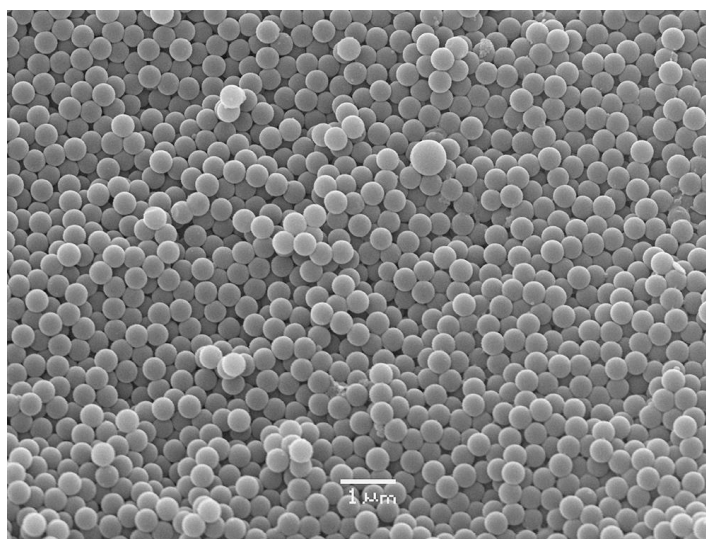
Ученые Института катализа СО РАН [при поддержке Российского научного фонда](#) приступили к разработке сорбентов для получения углекислого газа из биогаза — побочного продукта пищевых и агропромышленных предприятий. Планируется, что создаваемые системы позволят повысить энергоэффективность процесса.

Биогаз — побочный продукт предприятий пищевой промышленности и сельского хозяйства, который образуется в результате брожения биомассы. Основные компоненты биогаза — метан и углекислый газ (двуокись углерода, CO_2). Содержание углекислого газа — 20–50% в зависимости от состава исходного сырья. Выделяемый из биогаза метан используют в качестве топлива. Чистый углекислый газ необходим для химической и деревообрабатывающей промышленности, металлургии, сельского хозяйства и медицины.

Углекислый газ в промышленных масштабах получают несколькими способами, в том числе выделением из дымовых газов и из продуктов термического разложения известняка. Использование биогаза для этих целей более экологично, так как это возобновляемое сырье.

Для выделения двуокиси углерода используют обратимые сорбенты, которые работают в циклическом режиме как губка — сначала впитывают углекислый газ из биогаза, а затем отдают его при нагреве. Задача ученых — снизить температуры этого процесса, чтобы повысить его энергоэффективность для предприятий.

«Основное требование к сорбентам — снизить затраты энергии, чтобы процесс получения углекислого газа был рентабельным. При низких температурах на стадии адсорбции биометан очищается от углекислого газа, а при более высоких происходит десорбция и углекислый газ выделяется. Мы хотим в рамках проекта сделать материал, который был бы эффективен на стадии выделения углекислого газа при 100 °С. На промышленных предприятиях есть побочные низкопотенциальные тепловые выбросы, так что многие локальные источники могут дать такую температуру. В перспективе для этого процесса можно использовать и солнечную энергию», — рассказывает руководитель проекта, научный сотрудник отдела нетрадиционных каталитических процессов ИК СО РАН, кандидат химических наук **Жанна Веселовская**.



Полимерный темплат из полистирола

Помимо энергоэффективности сорбенты должны быть емкими и стабильными, чтобы выдерживать много циклов. В качестве активного компонента для систем ученые выбрали разветвленный полиэтиленмин, химический поглотитель двуокиси углерода. Носители для сорбентов на основе оксидов алюминия будут создавать с помощью темплатного синтеза с использованием частиц, при выжигании которых в материале образуются поры.

«Использование полимерных темплатов позволяет целенаправленно изменять текстуру и пористую структуру матрицы. Выбранный активный компонент имеет большой молекулярный размер, и поэтому нам необходимо создавать материал матрицы с большими и средними порами, чтобы он показал улучшенные свойства», — отмечает участница проекта, младший научный сотрудник отдела нетрадиционных каталитических процессов ИК СО РАН **Екатерина Воробьева**.

Следующим этапом ученые синтезируют материалы на основе диоксида кремния и сравнят перспективность и эффективность полученных композитов.

[Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, 17.04.2023](#)

Дополнительно по теме:

[Сибирские ученые разрабатывают энергоэффективный способ получения углекислого газа](#) (Наука в Сибири, 18.04.2023)

[Как получить углекислый газ](#) (Академгородок (academcity.org), 18.04.2023)

Дополнительно о работе учёных и специалистов ИК СО РАН:

[Ученые Института катализа СО РАН сделали процесс сжигания угля более «зеленым»](#) (Naked Science, 24.04.2023)

[Ученые Института катализа СО РАН сделали процесс сжигания угля более «зеленым»](#) — [статья](#) на основе исследования опубликована в высокорейтинговом журнале Journal of Environmental Sciences (Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, 25.04.2023)

[Ученые Института катализа СО РАН сделали процесс сжигания угля более экологичным](#) (Наука в Сибири, 26.04.2023)

Уникальная научная установка ИК СО РАН: возможности для масштабных исследований в области катализа, биологии и материаловедения

Институт катализа СО РАН продолжает модернизацию уникальной научной установки — станции EXAFS-спектроскопии — в рамках национального проекта [«Наука и университеты»](#). В планах ученых — максимально обновить приборную базу, чтобы достичь мирового уровня проводимых экспериментов. Участники проекта рассказали, какие возможности даст станция в областях катализа, материаловедения и структурной биологии.

EXAFS-спектроскопия (Extended X-ray Absorption Fine Structure — прим. ред.) — сравнительно новый метод исследования вещества, основанный на использовании синхротронного излучения. Он дает детальную информацию о строении сложных наноматериалов в любых агрегатных состояниях, даже с дефектами и неупорядоченной структурой.

Глубокая модернизация станции EXAFS-спектроскопии, уникальной научной установки (УНУ), включает в себя расширение и улучшение приборной базы. В проекте помимо **Института катализа СО РАН** участвуют **Институт неорганической химии СО РАН** и **Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН**. Участники планируют приобрести рентгеновский дифрактометр последнего поколения, который выведет исследования на станции на новый уровень.

«Прибор, который должен прийти в ближайшие месяцы, мы установим в Сибирском центре синхротронного и терагерцового излучения на базе **Института ядерной физики СО РАН**. Использование нового дифрактометра на пучке синхротронного излучения позволит проводить рентгеноструктурный анализ монокристаллов, что открывает широкие возможности в сферах наших исследований: катализа, фундаментальной медицины, структурной биологии и химического материаловедения. Обновленную станцию впоследствии мы перенесем на строящийся Сибирский кольцевой источник фотонов (СКИФ) в 2025 году» — рассказывает научный координатор проекта, главный научный сотрудник отдела физико-химических методов исследования ИК СО РАН, доктор физико-математических наук **Ян Зубавичус**.

Новый прибор позволит на новом уровне реализовать порошковую дифракцию — анализ кристаллической структуры наноматериалов, в том числе их специфической дефектности. Чем меньше частицы и чем больше дефектность, тем выше их каталитическая активность. Наряду с этим ученые будут развивать подходы математического моделирования для извлечения более обширной структурной информации из получаемых экспериментальных данных.

Кроме обновления приборной базы и разработки плана исследований участники готовят конференцию по использованию синхротронного излучения для исследования катализаторов и функциональных материалов. Первая такая конференция [успешно прошла](#) в 2022 году. Специалисты по разным направлениям применения СИ смогут обменяться опытом и запланировать совместные проекты. Конференция пройдет в октябре 2023 года.

УНУ для материалов будущего

Институт неорганической химии СО РАН готовится к тому, чтобы использовать уникальные возможности синхротронного излучения, которые будут реализованы на станции СКИФ, для монокристалльного рентгеноструктурного анализа материалов будущего — металл-органических координационных полимеров (МОКП, metal-organic frameworks, MOF — прим. ред.). Эти материалы имеют регулярную кристаллическую структуру, в которой органические и неорганические строительные блоки располагаются как «солдаты в строю». Также МОКП имеют рекордно высокую пористость — это представляет интерес для исследователей, которые занимаются катализом и функциональными материалами. Применение МОКП позволит значительно снизить энергопотребление многих важных многотоннажных химических процессах.

«Металл-органические координационные полимеры, — это топовая тематика в мировом материаловедении, пусть пока и на фундаментальном уровне. Мы должны думать не только о материалах, которые используют сейчас, но и о новых уникальных материалах, которые понадобятся завтра. Одна из важнейших проблем, которая будет решена с использованием МОКП, — это разделение сложных смесей в химической промышленности. Известно, что в развитых экономиках более 15% всех энергетических затрат приходится именно на процессы разделения. Переход на процессы адсорбционного разделения позволит сэкономить колоссальное количество энергии и упростить многие процессы. Проблема, которую мы решаем с помощью УНУ, — это разделение смесей промышленно важных углеводородов на МОКП. В нашей работе, [опубликованной](#) в этом году в Chemical Engineering Journal, мы разработали метод разделения смесей метана, этана и пропана», — рассказывает главный научный сотрудник ИНХ СО РАН, член-корреспондент РАН **Владимир Федин**.

Использование ресурсов уникальной научной установки ученые сравнивают со 100-ваттной лампочкой, которая зажжется в темной комнате, освещаемой ранее одной спичкой. Рентгеновская дифракция позволяет получить принципиально новую, высоко детализированную картину строения МОКП и их соединений с гостевыми молекулами различной природы.

Новые возможности для структурной биологии

Институту химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН модернизация станции EXAFS-спектроскопии позволит исследовать структуру различных биологических молекул, важных для приложений медицины и биотехнологий.

«Мы работаем с разного рода белками, в структуре которых есть ионы металлов. Метод EXAFS помогает тщательно изучать электронную структуру ионов металлов и их локального окружения. Зная информацию об их структуре, мы будем лучше понимать, как работают жизненно важные белки и как можно влиять на них. Для многих белков есть базовые данные, определенные методом рентгеноструктурного анализа, но эти тонкие детали будут доступны только на УНУ», — рассказывает заведующий лабораторией геномной и белковой инженерии ИХБФМ СО РАН, член-корреспондент РАН **Дмитрий Жарков**.

Изучаемые в ИХБФМ СО РАН белки имеют критически важное значение для медицины. Они отвечают за копирование и поддержание генетической информации. Знания о них необходимы для борьбы с онкологическими заболеваниями, создания антибиотиков, противовоспалительных препаратов и противовирусных средств.

[**Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, 19.04.2023**](#)

Ученые ФИЦ «Институт катализа СО РАН» создали катализаторы на основе озерного ила для получения бионефти

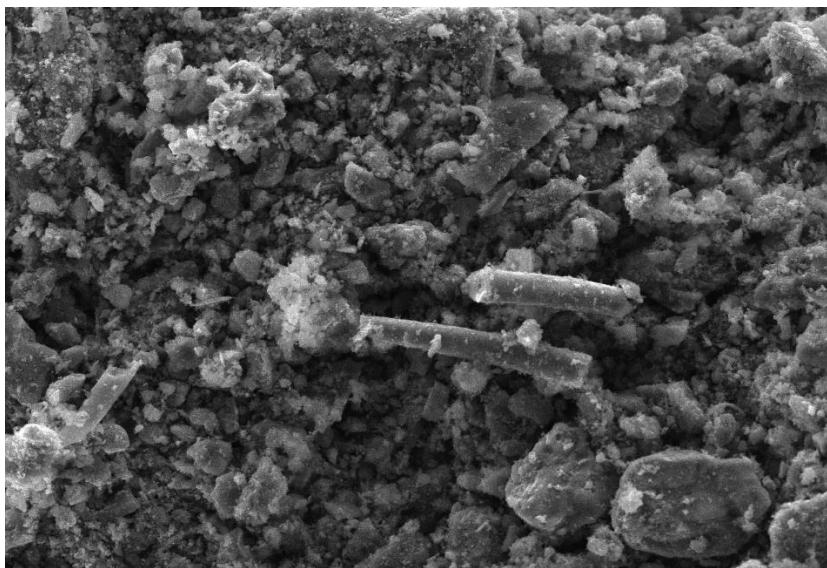
Специалисты омского Центра новых химических технологий ИК СО РАН (ЦНХТ ИК СО РАН) создали высокоактивные катализаторы для получения бионефти. Носитель этих систем — углерод-минеральный материал из сапропелей, озерного ила. Полученные катализаторы позволили достичь высокого содержания углеводородов в бионефти на уровне 30%, что упростит дальнейшее создание из нее биотоплив.

Сапропели — это донные отложения пресных озер, которые образуются из отмерших растений, живых организмов и минеральных субстанций. В основном их применяют в сельском хозяйстве и оздоровительной медицине.

В Омской области много озер с большим запасом сапропелей. Ученые ЦНХТ ИК СО РАН исследуют этот материал как возобновляемое сырье, которое можно использовать в зеленой химии. Содержание в озерном сапропеле минеральной и органической частей позволило создать из него носитель катализаторов для процесса производства бионефти — как из самого сапропеля, так и из другого органического сырья. Бионефть — это исходный материал для получения биодизеля, биокеросина и других видов экологически чистых топлив.

«Традиционные носители биметаллических катализаторов для биоэнергетики — это природные или синтетические углеродные материалы и оксиды — алюминия, титана, кремния. Сапропель в своем составе имеет и то, и другое — оксиды в минеральной матрице и углерод на ее поверхности. Суммарно этот материал соединяет в себе все плюсы этих носителей», — рассказывает автор исследования, научный сотрудник лаборатории катализаторов органического синтеза ЦНХТ ИК СО РАН, к.х.н. Елена Терехова.

Состав сапропелей отличается не только от озера к озеру, но даже в пределах одного водоема. Чтобы нивелировать эту разницу, ученые карбонизировали сырье, а затем обрабатывали полученный углерод-минеральный материал в азотной кислоте. Эффективность полученных носителей с нанесенными на них соединениями никель-меди и никель-молибдена оценивали в модельных реакциях гидрирования и переработки тяжелых нефтяных остатков. Проверка показала, что катализаторы имеют высокую активность и устойчивость.



Микрофотография никелевого катализатора на основе углерод-минерального носителя из сапропеля

Процесс получения бионефти моделировали с помощью имитации промышленного процесса гидроожижения сапропеля. Гидроожижение — это целый комплекс процессов, включающий в себя крекинг и деструкцию органической массы сырья, конденсацию, гидрирование, экстракцию.

Высушенное сырье помещали в реактор, и под воздействием растворителя в среде водорода при участии сапропелевого катализатора органическая часть сырья разрушалась и переходила из твердого состояния в жидкое.

Часто сырье для биотоплива, полученное в ходе гидроожижения, содержит много кислорода и азота, что снижает его качество. Эксперимент показал высокое содержание углеводов в бионефти — 30%. Это значит, что из нее можно произвести более качественное биотопливо.

По словам Елены Тереховой, в качестве сырья для производства бионефти с помощью созданных катализаторов можно использовать бурый уголь, лигнин, солому, мискантус, опилки и другие органические субстанции. В планах ученых заменить в катализаторе никель на железо, и тогда при использовании сапропеля система замкнется сама на себя: озеро очищают, добывают ил, получают бионефть с помощью катализатора одной с сырьем природы, а твердый остаток после гидроожижения помещают в землю как удобрение.

Второй этап, над которым планируют работать ученые, — гидроочистка жидких продуктов гидроожижения от кислорода и азота с помощью других созданных в ЦНХТ ИК СО РАН катализаторов, чтобы можно было получить чистое биотопливо.

[Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, 10.04.2023](#)

Дополнительно по теме:

[Ученые создали катализаторы на основе озерного ила для получения бионефти](#) (Наука в Сибири, 11.04.2023)

[В России разработали катализаторы для получения биотоплива на основе озерного ила](#) (ТАСС, 10.04.2023)

[Катализатор на основе озерного ила для получения биотоплива создали сибирские ученые](#) (Деловой журнал химической промышленности, 10.04.2023)

Новые результаты коллайдера ВЭПП-2000 уменьшают интригующую разницу между Стандартной моделью и экспериментом

Специалисты **Института ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН (ИЯФ СО РАН)** провели измерение вероятности рождения пары пионов в результате столкновения пучков электронов и позитронов. Эксперименты проводились с помощью детектора КМД-3 на **коллайдере ВЭПП-2000** с 2013 по 2020 годы. Рекордный объем набранных данных позволил провести очень детальное измерение. Результат стал сюрпризом - вероятность оказалась выше, чем наблюдалась ранее в экспериментах, проводимых в разных странах на протяжении 60-и лет.

Этот результат озадачил физиков. Дело в том, что вероятность рождения пионов используется для расчета вклада в аномальный магнитный момент мюона (АМММ). Магнитный момент отражает силу взаимодействия частицы с магнитным полем. Аномальный магнитный момент возникает в результате взаимодействия частицы с короткоживущими ненаблюдаемыми, или виртуальными, частицами. Величина АМММ предсказывается с высокой точностью Стандартной моделью, существующей теорией, описывающей физику микромира. Именно в этом расчете используется вероятность рождения пионов. В последние годы АМММ был измерен с высокой точностью и результаты измерений отличались от значения, предсказанного Стандартной моделью. Это отличие вызвало огромный интерес научного сообщества, так как оно указывало на существование Новой физики – явлений (частиц и сил), не описываемых Стандартной моделью.

Результаты измерения вероятности рождения пары пионов в электрон-позитронной аннигиляции, то есть в процессе взаимного исчезновения и рождения новых частиц, физики ИЯФ СО РАН примерно

в два раза сократили наблюдаемое различие между экспериментальным значением АМММ и предсказанием СМ. Новый результат вместе с детальным описанием эксперимента опубликован в архиве международной научной библиотеки, готовится статья для научного журнала.

Почему мюон

Аномальный магнитный момент есть у любой заряженной частицы, но наиболее интересно его изучать именно у мюона. «Плюс мюона в том, что физики умеют получать эти частицы в большом количестве, а также в том, что они живут относительно долго – целых 2 микросекунды. Частица представляет собой небольшой магнетик, он проворачивается в магнитном поле, и по углу его поворота измеряется величина АММ. Если частица короткоживущая, как, например, тау-лептон, АММ которого тоже было бы очень интересно измерить, она успевает повернуться на очень маленький угол до того, как умирает (распадается). А вот мюон, напротив, успевает сделать десятки полных оборотов, поэтому величину АММ мюона можно измерить очень хорошо. С еще большей точностью, приблизительно в 1000 раз, измеряют АММ электрона, который живет бесконечно долго. Но тут в дело вступает еще одно преимущество мюона – он в 200 раз тяжелее электрона и его АММ гораздо чувствительней, примерно в 40000 раз, к вкладу тяжелых частиц. Поэтому именно для мюона интереснее всего сравнить величину АММ, измеренную в эксперименте, с предсказанием Стандартной модели. Если мы увидим отличие, то это указывает на Новую физику – что существуют какие-то силы и частицы, которые вносят свой вклад в АММ и которые мы не учитываем в Стандартной модели», – пояснил заместитель директора ИЯФ СО РАН по научной работе доктор физико-математических наук **Иван Логащенко**.

Связь АМММ и вероятности рождения адронов

Измерения АМММ проводились в течение последних 60-и лет в разных лабораториях мира. В начале 2000-х годов в **Брукхейвенской лаборатории (США)** впервые было проведено измерение с относительной точностью 0.000054%. Наиболее точный эксперимент по измерению АМММ проводится сейчас в лаборатории **Фермилаб (США)**. Первый результат был представлен в 2021 году, он хорошо согласовывался с предыдущими измерениями. В течение ближайших нескольких лет команда эксперимента планирует достичь точности 0.000014%.

Удивительным и очень интригующим результатом экспериментов в Брукхейвене и Фермилабе стало то, что измеренное значение довольно сильно отличалось от теоретического предсказания существующей теории, Стандартной модели – более, чем на 4 стандартных отклонения. Такое отличие может указывать на существование той самой Новой физики.

Рассчитать величину АМММ в рамках Стандартной модели – очень сложная задача. Свой вклад в АМММ вносят все известные нам силы, которые наблюдаются в микромире – электромагнитные, слабые и сильные взаимодействия. Вклад первых двух теоретики научились вычислять с очень высокой точностью, значительно превышающей точность измерения. А вот рассчитать вклад сильных взаимодействий «на кончике пера» теоретики до самого последнего времени не умели. Чтобы решить эту задачу, пришлось привлекать эксперимент.

Оказалось, что, хотя мы и не умеем напрямую вычислять вклад сильных взаимодействий в АМММ, теория позволяет связать этот вклад с другой величиной, которую можно измерить. Необходимо в эксперименте измерить вероятность рождения адронов, частиц, которые состоят из кварков и участвуют в сильных взаимодействиях, при аннигиляции электрона и позитрона. Просуммировав правильным образом эту вероятность при различных энергиях электрона и позитрона, мы и получим искомый вклад в АМММ.

Оказалось, что наиболее важный диапазон энергий, в котором надо провести такие измерения – это энергии порядка одного гигаэлектронвольта (ГэВ). При таких энергиях среди всех возможных комбинаций чаще всего рождается пара заряженных пи-мезонов. Точность измерения вероятности рождения такой пары и определяет конечную точность вычисления вклада сильных взаимодействий в АМММ.

Эксперимент на коллайдере ВЭПП-2000

В ИЯФ СО РАН работает коллайдер ВЭПП-2000, в котором сталкиваются и аннигилируют пучки электронов и позитронов. Область энергий, в которой работает ВЭПП-2000, от 0.36 до 2 ГэВ, как раз наиболее важна для определения вклада сильных взаимодействий в АМММ. Новосибирский коллайдер – самый производительный в мире в своей области энергий. С 2010 года, когда на нем начались эксперименты, был накоплен рекордный объем экспериментальных данных. Это позволило с помощью детектора КМД-3 провести очень точное измерение вероятности рождения пары пионов при аннигиляции электронов и позитронов. Эксперимент оказался непростым – потребовалось около 10 лет от первого набора данных до публикации результата (и еще столько же времени на создание установки).

«Детектор любого эксперимента – это очень сложная установка с различными подсистемами: дрейфовой камерой, калориметрами, различной электроникой. Чтобы все это собрать в единое целое и поддерживать работу установки, требуется много людей. Анализ начинается после того, как набраны данные. Но набрать данные – это не значит, что сразу получается финальный результат, описывающий, например, количество родившихся частиц. Набранные данные – это информация о том, что в определенном канале сработала определенная проволочка, или в одном из каналов калориметра зарегистрирована какая-то амплитуда. Поэтому большая часть усилий направлена на калибровку всех каналов, чтобы было понятно, где и какая частица пролетела, и можно было реконструировать ее параметры. Здесь тоже задействовано много специалистов. После того, как реконструкция событий произведена, мы располагаем набором данных, которые включают и сигнальные, и фоновые процессы», – прокомментировал старший научный сотрудник ИЯФ СО РАН кандидат физико-математических наук **Фёдор Игнатов**.

Часть анализа заключается в том, чтобы отделить нужные процессы от ненужных и подсчитать, сколько пионов родилось.

«Например, мы регистрируем три трека, значит, родилось не два пиона, а три. Или регистрируем два трека, но энергосодержание в калориметре больше, чем могут дать пионы, значит, пролетели электрон и позитрон. Это тоже очень большая часть работы, так как необходимо учесть много эффектов, и сколь точнее мы хотим получить результат, столь тщательнее требуется проверка. Анализ занимает много времени. Например, анализ эксперимента КМД-3 длится с 2009 года», – пояснил Фёдор Игнатов.

Большой объем и высокое качество экспериментальных данных и их тщательный анализ позволили получить надежный результат и высокую точность измерений, лучше 1%.

«Мы набрали рекордную статистику по сравнению со всеми предыдущими экспериментами. Анализ, который мы проводили, очень детальный, мы нацеливались на наиболее точный результат. О надежности полученных данных говорят многочисленные внутренние проверки – мы провели несколько наборов данных в разных условиях, использовали разные методики анализа. Мы также провели комплексную проверку, измерив вероятность рождения пары мюонов. Этот процесс похож на процесс рождения пары пи-мезонов, при этом его теория хорошо известна. Полученный нами результат с высокой точностью совпадает с теорией», – пояснил Иван Логашенко.

Результат детектора КМД-3 коллайдера ВЭПП-2000 и АМММ

Результат измерения команды КМД-3 стал неожиданным – вероятность рождения пары пи-мезонов оказалась выше, чем в предыдущих экспериментах, проводимых в разных странах на протяжении последних десятилетий.

Из-за важности этого процесса для вычисления вклада сильных взаимодействий в АМММ, многие экспериментальные группы проводили измерения вероятности рождения пары пи-мезонов. Похожие прямые измерения были проведены около 20 лет назад на коллайдере ВЭПП-2М, предшественнике ВЭПП-2000, в экспериментах КМД-2 и СНД. Измерения с помощью другого

метода, метода радиационного возврата, были сделаны в 2000-х годах на электрон-позитронных фабриках, коллайдерах с очень высокой производительностью, в США, Италии и Китае. Многие из этих измерений тоже достигли точности лучше 1%.

Между этими измерениями нет полного согласия. Результаты прямых измерений на ВЭПП-2М неплохо согласовывались между собой. А в 2022 году свой первый результат по измерению вероятности рождения пары пи-мезонов выдала команда детектора СНД – второго эксперимента, который работает на ВЭПП-2000 одновременно с КМД-3. И этот первый результат тоже согласовывался с результатами ВЭПП-2М. Но эти измерения расходились с измерениями, полученными методом радиационного возврата, причем последние расходились и между собой. Величина расхождения небольшая – несколько процентов, но для точных измерений это очень много.

В последние годы появился новый метод расчета вклада сильных взаимодействий в АМММ – вычисления на решетке. Это метод теоретического расчета, основанный на компьютерном моделировании. В расчетные параметры закладываются базовые принципы физики сильных взаимодействий и проводится моделирование, в результате которого высчитывается вклад в АМММ. Этот расчет не зависит от измерений, подобных тем, которые проводятся на ВЭПП-2000. Долгое время недостатком этого подхода было то, что он не позволял достичь высокой точности. Но в 2021 году впервые был сделан расчет с точностью лучше 1%, то есть, такой же, как в прямых экспериментах. **Оказалось, что результат решеточных вычислений вклада сильных взаимодействий в АМММ заметно отличается от результата вычислений на основе экспериментальных данных, и, если использовать его, то измеренное значение АМММ начинает согласовываться с теоретическим.** Пока этот расчет единственный и большое количество ученых в мире работает над его проверкой.

Итак, между существующими измерениями вероятности рождения пары пи-мезонов нет согласия. Новое измерение КМД-3 только усложнило картину – оно отличается от предыдущих измерений, включая измерения на ВЭПП-2М и первое измерение СНД на ВЭПП-2000. Эта картина сама по себе была головоломкой для физиков, поскольку все перечисленные эксперименты и расчеты были тщательно проверены и проведены примерно с одинаковой точностью лучше 1 %. **Но теперь картина стала еще более интересной – результаты КМД-3 хорошо согласуются с решеточными вычислениями.**

«Мы ставили перед собой задачу провести самый точный эксперимент по измерению вероятности рождения пары пи-мезонов с рекордной статистикой, который внесет определенность в вопрос АМММ. Вообще говоря, все результаты должны совпадать, поскольку описывают одну и ту же теорию сильных взаимодействий, и речь идет о разных измерениях одной величины. Почему решеточные вычисления не совпадали с вычислениями, сделанными с помощью экспериментальных данных – это большая загадка. Сейчас вопрос АМММ стал еще более сложным, потому что наш последний результат совпадает с решеточным, но отличается от всех остальных. Почему так происходит, можно трактовать по-разному. Возможно, в предыдущих измерениях не учитывался какой-то общий эффект – такое в истории бывало», – прокомментировал Иван Логашенко.

Что дальше

«Конечно, наш последний анализ не закрывает вопрос изучения АМММ. Необходимо и дальше проводить эксперименты с лучшей точностью, чтобы подтвердить собственные измерения. Также необходимы независимые эксперименты для верификации полученного результата. Например, в Японии на Belle II уже набирают данные для измерения вероятности рождения двух пионов в электрон-позитронной аннигиляции. В будущем и в ИЯФ продолжится работа по увеличению точности эксперимента. Думаю, в ближайшие пять-десять лет у нас появится точное понимание, согласуются наши значения или же расходятся, свидетельствуя о Новой физике», – пояснил Фёдор Игнатов.

«Мы проверили все, что могли проверить, и уверены в своем результате, хотя и понимаем, что всегда есть место ошибке. Мы ждем уточняющих данных со второго детектора коллайдера ВЭПП-2000, СНД. Дальнейший этап – всесторонняя проверка нашего результата мировым научным сообществом. Если он подтвердится, разница между измеренным и предсказанным теорией АМММ сократится. Это не означает, что Новой физики нет, но это означает, что она должна проявляться при больших энергиях. Новые частицы могут существовать, но их масса такая большая, что мы их пока не видим даже на Большом адронном коллайдере», – прокомментировал Иван Логашенко.

«Новая физика подразумевает сложные модели, описывающие наш мир, а мне кажется, что мир красив именно тогда, когда он описывается просто. И если Стандартной модели достаточно, чтобы объяснить его – это не менее замечательно, чем открыть Новую физику», – пояснил Фёдор Игнатов.

[Институт ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН, 18.04.2023](#)

Дополнительно по теме:

[Сотрудниками ИЯФ СО РАН удалось уменьшить разницу между Стандартной моделью и Новой физикой](#) (Наука в Сибири, 18.04.2023)

[На коллайдере в Сибири получили мировой результат в области «новой физики»](#) (Российская газета, 18.04.2023)

[Новый результат новосибирских ученых в области поиска «новой физики»](#) (Научная Россия, 18.04.2023)

[Ученые Сибирского отделения РАН приблизились к разгадке существования новой физики](#) (Научная Россия, 18.04.2023)

[Мировой результат в поисках «новой физики» получили новосибирские ученые](#) (Поиск, 18.04.2023)

[Ученые из ИЯФ проверили существование 13-1 частицы материи во Вселенной](#) (Новосибирские новости, 18.04.2023)

[Российские ученые отодвинули границу, за которой может быть найдена Новая физика](#) (Газета.ру, 18.04.2023)

[Российские ученые получили мировой результат в поисках «новой физики»](#) (РИА Новости, 18.04.2023)

[Российские физики в четыре раза ослабили проблему аномального магнитного момента мюона](#) (N+1 (nplus1.ru), 18.04.2023)

[Российский коллайдер ВЭПП-2000 сузил поле поисков «новой физики» в свойствах мюонов](#) (ТАСС. Наука, 18.0.2023)

[Новый мировой научный результат получили на коллайдере ВЭПП-2000](#) (49 канал, 18.04.2023)

[Новые результаты коллайдера ВЭПП-2000 уменьшают интригующую разницу между Стандартной моделью и экспериментом](#) (Российская академия наук, 20.04.2023)

[Стандартная модель устояла](#) (Академгородок (academcity.org), 20.04.2023)

[Ученые ИЯФ им. Будкера возвращают коллег к Стандартной модели](#) (Российская газета, 21.04.2023)

Передовую терапию лечения рака усовершенствовали новосибирские ученые

Новосибирские ученые усовершенствовали передовую терапию лечения рака — бор-нейтронозахватную терапию (БНЗТ), бор хотят заменить на более дешевое вещество — литий, исследование поддержал Российский научный фонд.

Частицы бора адресно забрасывают в злокачественные клетки.

«Нейтроны находят бор, захватывают его ядро, происходит ядерная реакция, которая приводит к гибели клетки», — пояснил главный научный сотрудник **Института ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН Сергей Таскаев**.

Методика БНЗТ — передовая. Установка новосибирских физиков-ядерщиков — лучшая в мире, ее успешно опробовали в Китае. Улучшенная копия будет работать в России, в московском онкологическом центре имени Блохина. Российские пациенты станут одними из первых, кого будут лечить с помощью бор-нейтронозахватной терапии. Более того, на этой установке впервые в мире будет проведена литий-нейтронозахватная терапия.

Бор — вещество недешевое, есть и другие вопросы к этому элементу. Первыми в мире заменить бор на литий решили ученые из Новосибирска. Это дает огромное преимущество, говорит Сергей Таскаев. Сто процентов энергии выделяется в той клетке, которая содержит ядро лития.

Проводя испытания на мышах, ученые установили, что литий безопасен, его хорошо выводят почки.

«Мышам будет подсаживаться опухоль и проводиться процедура БНЗТ. Мы будем за ними наблюдать, фиксировать их общее состояние», — рассказал заведующий Центром коллективного пользования «SPF-виварий» **Евгений Завьялов**.

Провести эксперимент планируют летом.

Анастасия Путинцева

[ГТРК Новосибирск](#), 06.04.2023

В ИАЭТ СО РАН создадут виртуальные копии памятников каменного века Северной и Центральной Азии

Новосибирские археологи при поддержке Министерства науки и высшего образования РФ приступили к реализации проекта «Тропой тысячелетий». Задумка получила поддержку в конкурсе 2023 года среди проектов, направленных на освещение вопросов науки и технологий по тематикам приоритетных направлений Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации.

Цель проекта состоит в том, чтобы предоставить широкой аудитории возможность виртуально побывать на уникальных, но труднодоступных памятниках каменного века. Первыми будут оцифрованы грот Тешик-Таш в Узбекистане, пещера Цагаан-Агуй в Монголии, пещеры Денисова и Окладникова на Российском Алтае и памятник, расположенный у скального навеса Сурунгур в Ферганской долине в Киргизии. С каждым из этих памятников связан важный этап в изучении древнейшей истории обширного региона. Так, в конце 1930-х Алексей Павлович Окладников (в будущем — академик АН СССР) обнаружил в гроте Тешик-Таш в Узбекистане погребение неандертальского ребенка, жившего 38—30 тыс. лет назад. Тогда впервые было опровергнуто мнение о том, что неандертальцы не проникали на территорию глубинной Азии. В 1980-е гг. экспедиция под руководством академика **Анатолия Пантелеевича Деревянко** (сейчас — научный руководитель **Института археологии и этнографии СО РАН**) впервые начала проводить комплексные исследования в пещере Цаган-Агуй, единственном памятнике на территории Монголии и Северного Китая, в котором можно проследить культуру древнего человека в интервале от 200 до 50 тыс. лет назад.

В 2008 году под научным руководством А. П. Деревянко в Денисовой пещере на Алтае был обнаружен неизвестный ранее вид человека, получивший название денисовского. Его открытие добавило новое звено в существовавшие представления о формировании человека современного

типа. В этом же регионе в пещере Окладникова была обнаружена самая восточная стоянка неандертальцев, живших 60—50 тыс. лет назад. В 2022 году благодаря генетическим исследованиям полученных материалов впервые удалось реконструировать социальное устройство неандертальцев Алтая. Наконец, в 2017 году в Киргизии была открыта неолитическая стоянка Сурунгур, единственный памятник в Ферганской долине, где сохранились нетронутыми культурные слои от 10—7 тыс. лет назад до наших дней.

Познакомиться с историей памятников, самим заглянуть в древние пещеры и решить задания палеолитического квеста можно будет уже летом 2023 года. Виртуальные туры будут размещены на сайте Института археологии и этнографии СО РАН.

Пресс-служба ИАЭТ СО РАН

Наука в Сибири, 04.04.2023

Дополнительно по теме:

[В Новосибирске создадут виртуальные копии памятников Северной и Центральной Азии](#) (ТАСС, 04.04.2023)

[Проект виртуальных памятников Северной и Центральной Азии будет создан в Новосибирске](#) (Континент Сибирь, 04.04.2023)

[Заглянуть в древние пещеры — Институт археологии и этнографии СО РАН в Новосибирске готовит виртуальное путешествие](#) (Ведомости Законодательного Собрания Новосибирской области, 05.04.2023)

[В ИАЭТ СО РАН создадут виртуальные копии памятников каменного века Северной и Центральной Азии](#) (Российская академия наук, 06.04.2023)

[Тропой тысячелетий](#) (Академгородок (academcity.org), 06.04.2023)

[Виртуальные путешествия на известные памятники каменного века Северной и Центральной Азии](#) (Институт археологии и этнографии СО РАН, 11.04.2023)

Дополнительно:

[Артефакты и ритуалы](#) – интервью с ведущим научным сотрудником Института археологии и этнографии СО РАН, д.и.н. Андреем Бородовским (Академгородок (academcity.org), 27.04.2023)

Новый метод моделирования сложных трехмерных моделей разработали новосибирские ученые

Специалисты лаборатории синтезирующих систем визуализации **Института автоматизации и электрометрии СО РАН** (ИАиЭ, Новосибирск) разработали новый метод моделирования деформации эластичных объектов, применимый в компьютерной графике, робототехнике, биомеханике и других областях, говорится в сообщении ИАиЭ.

"Деформация и анимация трехмерных объектов являются важными функциями в компьютерной графике, робототехнике, биомеханике и т.д., но требуют большого числа вычислений. В лаборатории синтезирующих систем визуализации ИАиЭ СО РАН разработан метод моделирования деформации эластичных объектов с использованием функций возмущения, который позволяет уменьшить время вычислений и повысить общую точность", - говорится в сообщении.

Моделирование в реальном времени необходимо в таких приложениях, как компьютерные игры и обучающие тренажеры (например, хирургические симуляторы).

Результаты опубликованы в журнале "Программные продукты и системы".

В публикации ученые отмечают, что метод позволяет описывать деформации упругих материалов, способных растягиваться таким образом, чтобы вернуться к первоначальной форме и размеру при высвобождении силы.

"В методе применяются дифференциальные уравнения второго порядка и операторные функции в экспоненциальной интеграции. В результате уменьшается время вычислений и повышается общая

точность. Метод легко распараллеливается и позволяет визуализировать сложные реалистичные модели. За счет параллельной обработки и отсутствия необходимости пересылки большого количества данных из общей памяти в память графического процессора увеличивается скорость визуализации по сравнению с вариантом, использующим только центральный процессор", - пишут исследователи.

Интерфакс-Сибирь, 05.04.2023

Дополнительно об ИАиЭ СО РАН:

Президиум РАН согласовал кандидатуру на должность научного руководителя ИАиЭ СО РАН (Сибирское отделение Российской академии наук, 11.04.2023)

В ИАиЭ СО РАН готовится к открытию лаборатория терагерцовой фотоники (Институт автоматики и электрометрии СО РАН, 12.04.2023)

В ИАиЭ СО РАН готовится к открытию лаборатория терагерцовой фотоники (Сибирское отделение Российской академии наук, 19.04.2023)

В Институте автоматики и электрометрии СО РАН разработаны два алгоритма решения задач рассеяния (Институт автоматики и электрометрии СО РАН, 28.04.2023)

Новосибирские ученые разработали новый метод охлаждения микроэлектроники

Технология позволит сократить потребление электричества на мощных серверах в несколько раз, проект поддержало правительство Новосибирской области и Российский научный фонд

Система охлаждения – своеобразный спасательный круг для компьютеров, гаджетов, атомных станций и обычных серверов, где хранятся тысячи терабайтов информации. В центре, где обрабатывают данные разных российских компаний, работают тысячи специальных компьютеров. Процессоры очень быстро нагревают воздух.

«Если отключить охлаждение, то за считанные минуты температура повышается выше критической, сервера начинают "глючить", отключаться», – пояснил управляющий центром обработки данных **Владимир Гнат**.

Шумные и очень затратные в обслуживании охладители потребляют много энергии. Скорость производительности серверов и гаджетов растет, нужны новые способы охлаждения электроники. Новосибирские ученые решили проблему на микроуровне.

Основа микропроцессора – кремний. Если его обработать инфракрасным лазером, жидкость, которая образуется во время работы, превращается в маленькие кристаллы.

«Узкий диапазон условий позволяет создавать на поверхности самораспределяющиеся микрохолмики в 10 микрон, что в миллион раз меньше метра, а у них – шуба из оксида кремния», – пояснил старший научный сотрудник **Института теплофизики им. С. С. Кутателадзе СО РАН Сергей Старинский**.

Теперь не нужны огромные вентиляторы и холодильники. Кремниевые пластины стойкие, выдерживают любую температуру кипения и могут работать несколько лет.

«Мы можем более эффективно использовать саму систему охлаждения, снизить энергозатратность, повысить стабильность работы чипа. Если он будет достигать критических нагрузок, поверхность будет отводить гораздо больше тепла, тем самым мы повышаем надежность работы оборудования», – рассказал научный сотрудник **Института теплофизики им. С. С. Кутателадзе СО РАН Владимир Сердюков**.

Исследованием новосибирских ученых заинтересовались и готовы внедрять технологию на производстве центры обработки данных, в том числе зарубежные.

Анастасия Путинцева

ГТРК Новосибирск, 24.04.2023

Кто владеет энергией, тот владеет миром

Сергей Владимирович Алексеенко – академик РАН, лауреат международной премии «Глобальная энергия», председатель [Национального комитета РАН по тепломассообмену](#), председатель [Объединенного ученого совета СО РАН по энергетике, машиностроению, механике и процессам управления](#), научный руководитель [Института теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН](#).

Я являюсь специалистом в области теплофизики, энергетики и энергосбережения. И хотя основной профиль моей научной деятельности связан с фундаментальными исследованиями, то есть получением знаний, прикладная составляющая, безусловно, направлена на энергетику во всех ее проявлениях. Энергетика – базис экономики любой страны вне зависимости от технологического уклада. И фраза «Кто владеет энергией, тот владеет миром», вынесенная в заголовок, несет глубокий смысл. Энергия – основа мироздания и существования живого мира, включая высокоразвитые цивилизации. В соответствии со шкалой Кардашёва уровень технологического развития цивилизации исключительно определяется количеством энергии, которое цивилизация может использовать для своих нужд. Особенно наглядно роль энергии мы ощутили в последние годы на примере глобальных климатических изменений, в значительной мере связанных с энергетикой, а также политических событий, когда любые сложности в энергообеспечении приводили к катастрофическим последствиям. Но в упомянутой фразе есть и подтекст, отражающий мое отношение к жизни, что можно назвать жизненной энергией. Каковы же истоки этой жизненной энергии в моем понимании, и каковы ее проявления?

Как часто бывает в жизни, многое кажется чередой случайностей. Но конечный результат обусловлен тем, насколько удачно человек использует эти случайности и к чему стремится. Я случайно оказался в Новосибирском госуниверситете ([НГУ](#)), в знаменитом на весь мир Академгородке – центре научных идей и полета фантазии. Со школьных лет привлекали точные науки благодаря увлечению чтением, благо библиотека находилась в соседнем здании. Но интересовался больше астрономией и ядерной физикой. Я проживал в Алтайском крае, а ближайший вуз с обучением по астрофизике находился в Свердловске, на Урале. По настоятельной просьбе своей бабушки, чтобы быть поближе, отправился поступать в НГУ, где приемные экзамены проводились раньше, чем в других вузах. И сразу поступил, будучи золотым медалистом, хотя конкурс был очень высоким.

При выборе специализации, пока раздумывал, куда пойти, поскольку астрономии не было, а ядерная физика была переполнена, по остаточному принципу (опять случайно) оказался на кафедре теплофизики. Что это такое, не знал в принципе, но решил попробовать – и не прогадал. Ведь теплофизика, наука о процессах переноса энергии и вещества, представляет одно из самых универсальных направлений в естественных науках. Нет ничего в природе и технике, где не было бы теплофизических процессов и явлений.

По окончании НГУ остался в Академгородке, в Институте теплофизики, которым тогда руководил знаменитый ученый, классик теплофизики, академик **С.С. Кутателадзе**. Конечно, я считаю его своим учителем. А другой учитель, мой непосредственный научный руководитель, академик В.Е. Накоряков в значительной мере определил те научные направления, в которых были получены тогда и потом наиболее важные фундаментальные и прикладные результаты. Моей научной темой было исследование волнового течения пленок жидкости и влияние волн на процессы тепломассообмена. Волновые пленки – сложный объект для исследования, который все видели и которым все любят в силу красоты этого природного явления. В то же время это основной режим течения жидкости и газа в оборудовании теплоэнергетики, атомной энергетики, химической технологии, от которого зависит производительность установок и которым определяется безопасность. Так, при высыхании пленки жидкости на теплообменной поверхности происходит кризис теплообмена, который приводит к аварийной ситуации (нет отвода тепла!) вплоть до катастрофических последствий. В наших исследованиях удалось впервые описать природу волновых явлений и понять влияние волн на тепломассоперенос.

Продолжая разговор о случайностях: переход к исследованиям в области энергетики тоже оказался случайным, хотя стал главным делом в жизни. В силу жизненных обстоятельств в 1979 году пришлось с насиженного и комфортного места переехать в Красноярск, Красноярский госуниверситет. В то время там была организована кафедра теплофизики с целью научного сопровождения бурно развивающегося Канско-Ачинского топливно-энергетического комплекса (КАТЭК), что звучало тогда как освоение целины. Приглашали молодых кандидатов наук, и я откликнулся на призыв, поскольку ощущалась невероятная масштабность проекта. А с другой стороны, потрясали неограниченные ресурсные возможности Красноярского края и неотразимые природные красоты.

Конечно же, главная задача кафедры заключалась в подготовке специалистов для энергетического комплекса и выполнении исследований по развитию экологически чистых и энергоэффективных технологий переработки бурого угля. По запасам бурого угля Россия занимает первое место в мире, и большая их часть сосредоточена в Красноярье. Бурый уголь относится к самым низкокачественным топливам, поэтому к нему особое отношение с точки зрения практического использования. И здесь необходимо высказать позицию в целом по углю. Разведанных запасов России достаточно на 400 лет разработки. Однако, в рамках реализации Парижского соглашения по климату, в целях снижения выбросов CO₂ за счет сжигания органического топлива требуется полный отказ от угля в энергетике. В качестве альтернативы планируется переход к возобновляемым источникам энергии (ВИЭ). Для России такой подход неприемлем. Россия самая холодная страна в мире, ВИЭ не способны обеспечить нужды теплоснабжения. Поэтому нужны взвешенные решения, и они есть. Прежде всего, необходимо повышать эффективность переработки органического топлива. Чем выше КПД, тем меньше выбросы CO₂. И здесь основное направление связано с глубокой переработкой угля, прежде всего, газификацией – неполным сжиганием угля, когда получается не только энергия, но и полезные продукты типа синтез-газа (смеси водорода и оксида углерода), из которого можно получать синтетическое топливо или водород.

Очень важно подчеркнуть, откуда берутся идеи для постановки задач фундаментального характера, при решении которых открываются новые законы и определяются новые научные направления. Разрабатывая новые технологии переработки угля совместно с Сибирским филиалом Всесоюзного теплотехнического института, мы обнаружили (во многом впервые) определяющее влияние на технологические процессы таких явлений и структур как эффект Коанда (прилипание струй), вихревые нити, двойную спираль, прецессию вихревого ядра, волны на вихрях, распад вихря, вихревые перезамыкания. Эти результаты явились основой для понимания сложных физических процессов (включая турбулентность) и разработки способов управления теплофизическими процессами.

Еще больше возможностей появилось, когда я вернулся в 1990 году в Институт теплофизики и в 1997 году стал директором Института, пробыв в этой должности 20 лет, перейдя затем на должность научного руководителя Института. А новым директором Института с 2017 года был избран мой ученик академик РАН [Д.М. Маркович](#). Пользуясь правами руководителя, собрав авторитетную управленческую команду и, конечно, с помощью мощного коллектива Института теплофизики удалось решить много задач в соответствии с требованиями времени. Существенно усилилась материальная и приборная база, приобретены или разработаны уникальные методы диагностики. Фундаментальные исследования выполняются по всем основным разделам гидроаэродинамики, теплофизики, низкотемпературной плазмы и свойств веществ.

Что касается энергетики, то Институт выполняет исследования по всем возможным направлениям. Существенный вклад был внесен, на основе красноярского опыта, в угольные технологии. Предложены методы плазменного поджига и плазменной газификации; разработана концепция микроугля (помол от 40 и менее микрон); по инициативе нобелевского лауреата **Р. Аллама** (Великобритания) выполнены работы по применению сверхкритической воды для переработки топлив; развита до практической реализации технология приготовления и сжигания водоугольного топлива (ВУТ). Приятно отметить, что одним из основателей и апологетов технологии ВУТ был академик **Ю.Н. Малышев**, бывший главный редактор данного журнала. Институт не обошел стороной и возобновляемые источники энергии.

Так, разработан уникальный струйный плазмохимический метод получения пленок солнечного кремния из моносилана, обладающий рекордной производительностью. Но хотелось бы особо отметить геотермальную энергетику, которая наиболее интересна для читателей журнала «Горная промышленность», и которую опять-таки горячо поддерживал Ю.Н.Малышев, а нынешний директор ГГМ РАН, д.т.н. **С.В. Черкасов** сам является признанным специалистом в области геотермальной энергии. Геотермальная энергия относится к возобновляемым источникам энергии (ВИЭ) и считается самым экологически чистым видом энергии. Мой тезис – петротермальной энергии достаточно, чтобы навсегда обеспечить человечество энергией!

В 2018 году мне была присуждена международная премия «Глобальная энергия» с формулировкой «за исследования и разработки в области теплоэнергетики и систем теплопередачи, повышение ресурсного потенциала человечества».

Обсуждая особенности научной деятельности, невозможно обойти вопрос о роли творчества в науке. Меня давно волнует тема взаимодействия науки и искусства, которая все чаще звучит в обществе. Я бы выделил два аспекта этой темы. Во-первых, взаимное обогащение. Для науки искусство – способ представления результатов исследований (визуализация физических явлений в эксперименте; визуализация результатов численного моделирования). А для искусства – использование новых достижений науки и техники (кинематограф; видео; компьютерная техника). Во-вторых, дискуссионная тема «физиков и лириков», которая выражается в противопоставлении аналитического и творческого начал. Одни люди склонны к логике, другие к творчеству. Но еще Альберт Эйнштейн говорил, что без богатого воображения невозможно сделать серьёзного открытия. Яркими примерами так называемого «универсального человека», который одинаково успешен в науке и искусстве, являются Леонардо да Винчи и Михайло Ломоносов.

Лично у меня есть много увлечений, которые помогают основной, научной деятельности. Среди них спортивные занятия, позволяющие поддерживать здоровье, тонус и психологический настрой. В рамках же затронутой темы хочется больше коснуться увлечения фотографией. С одной стороны, это связано с профессиональной деятельностью, поскольку приходилось фотографировать много физических явлений, демонстрирующих красоту природы и заставляющих получать качественные изображения. А с другой стороны, поиск объектов для фотосъемки стимулировал путешествия и походы по неизведанным местам. Было много поездок, но наибольшие впечатления остались от Сибири, Дальнего Востока, Монгольской Гоби, Тибета, Памира, Шотландии, Исландии, США, Аргентины. Любимые темы для фотосъемок – горные ландшафты, пустыни, каньоны, и, конечно, родные сибирские пейзажи.

Основные ощущения, которые ты выносишь из таких поездок – единение с природой. Только там можно увидеть бесконечно синий небосвод, ослепительную белизну заснеженных гор, жемчужную россыпь звезд в абсолютно черном бездонном небе, невероятные закаты и восходы. Только там можно оказаться вдруг вообще на другой планете. А еще услышать звенящую тишину и почувствовать, что есть только ты и окружающий мир, и больше никого! Как говорил поэт Ш. Бодлер в стихотворении «Приглашение к путешествию»: «Это мир таинственной мечты ...». Был организован ряд фотовыставок и изданы фотоальбомы с одноименными названиями: «Природы чудные мгновенья», «Impression», «Встреча с Гоби», «Незабываемый Тибет» (в соавторстве), «Субъективный объектив», «На краю земли» и др. В 2019 году я был удостоен премии «Сибирский лорнет» за значительный вклад в развитие искусства в Сибири.

А завершить наш разговор я хотел бы словами израильского ученого А. Тамира: «Art & Science – One Face (Искусство и наука – одно лицо)». А. Тамир был автором эмблемы международной конференции «Взаимодействие науки и искусства». На эмблеме соединены вместе две половинки лиц А. Эйнштейна и Моны Лизы.

[Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН, 02.05.2023](#)

Дополнительно по теме:

[Кто владеет энергией, тот владеет миром](#) (Горная промышленность «Юниор», № 1, 2023)

Новосибирские ученые разработали новый метод очистки и опреснения воды

Его можно применять там, где питьевая вода в дефиците, исследование поддержал Российский научный фонд

На планете — огромные запасы воды, но больше половины этой ценной жидкости непригодна для питья. На некоторых континентах, например, в Африке, существует ее дефицит. Очистные сооружения не справляются с потребностями людей из-за огромного потребления энергии. Проблему намерены решить новосибирские ученые с помощью газогидрата. Газовые соединения встречаются в природе на шельфе морей и океанов.

«Газовый гидрат — это соединение воды и газа. Молекулы воды формируют ажурный трехмерный каркас, в который встраивается и удерживается молекула газа», — пояснил старший научный сотрудник **Института теплофизики СО РАН им. С. С. Кутателадзе Антон Мелешкин**.

Ученые научились создавать его искусственно. В специальной камере смешивают воду и газ, например, фреон. Под давлением три атмосферы и температуре $+5^{\circ}\text{C}$ получается снежная пелена из воды, в которую упакованы молекулы газа. Они словно в клетке, самостоятельно выбраться не могут.

Ученые доказали, газогидрат притягивает к себе только частицы чистой воды. Соль, мусор и вредные вещества словно осадок стекают вниз.

Примеси не встраиваются в гидрат, поэтому практически любое природное вещество, где есть вода, можно очищать с помощью этого способа, подтвердил Антон Мелешкин. После процесса размораживания образуется питьевая вода.

«Мы не используем дорогостоящие мембраны для очистки воды, не вымораживаем и не выпариваем воду. При этом при положительных температурах не используем химические реагенты, тем самым снижаем энергозатраты», — рассказал младший научный сотрудник **Института теплофизики СО РАН им. С. С. Кутателадзе Никита Марасанов**.

В настоящее время новосибирские ученые испытывают метод в лабораторных условиях, но уверены, тесты больших очистных сооружений на основе газогидратов вскоре появятся.

Анастасия Путинцева

[ГТРК Новосибирск](#), 02.05.2023

23 марта в журнале Applied Thermal Engineering опубликована статья научных сотрудников ИТ СО РАН

В журнале [Applied Thermal Engineering](#) (IF = 6.465) опубликована статья "Лазерная абляция для повышения эффективности теплообмена при кипении жидкости" научных сотрудников [Института теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН](#): Владимира Сердюкова (лаб. 1.3), Ильи Владыко (лаб. 1.3), Сергея Старинского (лаб. 10.1), Алексея Родионова (лаб. 10.1), Юрия Шухова (лаб. 10.1), Ивана Малахова (лаб. 1.3), Алексея Сафонова (лаб. 4.1) и Антона Суртаева (лаб. 1.3).

Задача повышения интенсивности теплообмена при кипении жидкости сегодня является одной из наиболее важных тем теплофизики. Связано это с тем, что данный процесс позволяет отвести значительные тепловые потоки от поверхности. В частности, эта проблема сегодня крайне актуальна для создания компактных теплообменных систем охлаждения устройств микроэлектроники. Для ее решения наиболее перспективным подходом является модификация теплообменной поверхности на микро- и наномасштабах. Однако, поиск наиболее оптимальных методов модификации, позволяющих создавать долговечные поверхности, продолжается. Также, открытым остается вопрос о ключевом влиянии параметров модифицированных поверхностей (смачивание, шероховатость, пористость и т.д.) на эффективность кипения.

В статье авторы предложили использовать метод лазерной абляции для модификации кремниевых поверхностей. Полученные микроструктурированные поверхности демонстрируют высокую стойкость к условиям кипения, а также обладают выраженным свойством капиллярного впитывания. Как показали авторы, именно последнее является причиной существенного повышения т.н. критического теплового потока при кипении воды – более чем в 2 раза, по сравнению с исходной поверхностью. Кроме того, в статье в деталях было проанализировано влияние длины волны лазера на интенсивность теплообмена и динамику парообразования при кипении.

Статья доступна по [ссылке](#).

[Владимир Сердюков](#) к.ф.-м.н., научный сотрудник [лаборатории низкотемпературной теплофизики ИТ СО РАН](#).

[Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН](#), 06.04.2023

Ученые предлагают применять численное моделирование для проверки качества дорожного покрытия

Изучение свойств макрообъектов с помощью анализа небольших образцов их проб активно используется во многих областях науки и инженерии. Исследователи из **Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН** предлагают применять такой способ при разработке методики проверки качества дорожного полотна. Важнейшую роль в этом процессе играет численное моделирование.

Ранее в ИНГГ СО РАН были разработаны алгоритмы численной гомогенизации электрических свойств геологической среды. Специалисты доказали, что эти наработки эффективны и при работе с фактически искусственной средой, какой и является дорожное полотно.

Разрабатываемая учеными ИНГГ СО РАН методика бесконтактного электромагнитного контроля качества уложенного дорожного покрытия включает три этапа. На первом исследователи выявляют зависимость эффективных свойств верхнего слоя асфальта от его гранулометрического состава. Для этого необходимо составить наборы образцов, соответствующих или несоответствующих ГОСТам, и вычислить их эффективные характеристики.

Далее нужно определить информативную систему электромагнитных измерений для горизонтально-слоистой модели дороги. С помощью математического моделирования специалисты рассчитывают электромагнитное поле для объекта — при этом учитываются характеристики верхнего слоя, выявленные на первом этапе. По результатам моделирования сигналов, полученных для слоистых моделей с различными свойствами асфальтобетонного покрытия, предполагается найти зависимость измеряемых параметров от гранулометрического состава асфальта. Для подтверждения работоспособности и эффективности методики необходим заключительный шаг. Им станет лабораторный и натурный эксперимент.

В ИНГГ СО РАН уже проведено прямое моделирование электромагнитного поля в различных по гранулометрическому составу синтетических образцах, имитирующих пробы дорожного покрытия, и ученые оценили их эффективные электрические свойства.

«На основе выполненных расчетов можно говорить о возможности применения данного метода для идентификации качественного состава образца асфальтобетона», — отмечают исследователи.

Пресс-служба ИНГГ СО РАН

[Наука в Сибири](#), 27.04.2023

Дополнительно по теме:

[В ИНГГ СО РАН предлагают применять численное моделирование для проверки качества дорожного покрытия](#) (Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, 27.04.2023)

[В ИНГГ СО РАН предлагают применять численное моделирование для проверки качества дорожного покрытия](#) (Сибирское отделение Российской академии наук, 27.04.2023)

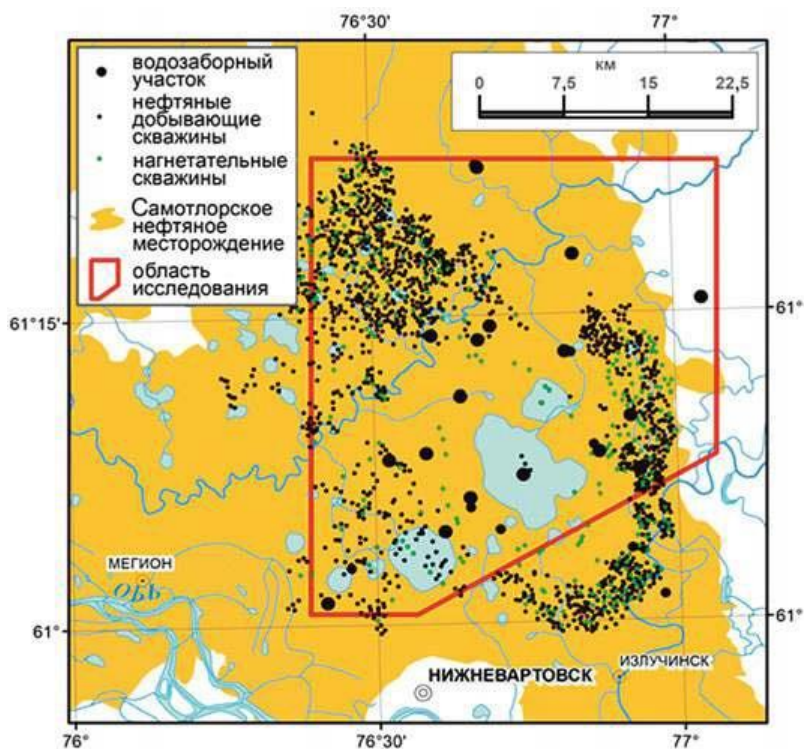
Тюменские специалисты продолжают мониторинг экологической обстановки на Самотлорском месторождении

Учёные определили, как техногенные факторы повлияли на изменение химического состава пресных подземных вод в условиях многолетней разработки центральной части Самотлорского месторождения нефти. Результаты работы свидетельствуют о высокой степени антропогенного воздействия, связанного с интенсивным недропользованием.

Исследования провели сотрудники Западно-Сибирского института проблем геологии нефти и газа Тюменского индустриального университета и **Западно-Сибирского филиала Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН.**

Район исследований

Самотлорское месторождение нефти является одним из крупнейших в Западной Сибири, введено в эксплуатацию более 50 лет назад. Его территория характеризуется высокой степенью антропогенного воздействия, связанной с интенсивным недропользованием (нефтедобыча, отбор подземной воды, закачка подтоварных и сточных вод). Всего за годы эксплуатации месторождения на нём пробурено более 20 тыс. скважин.



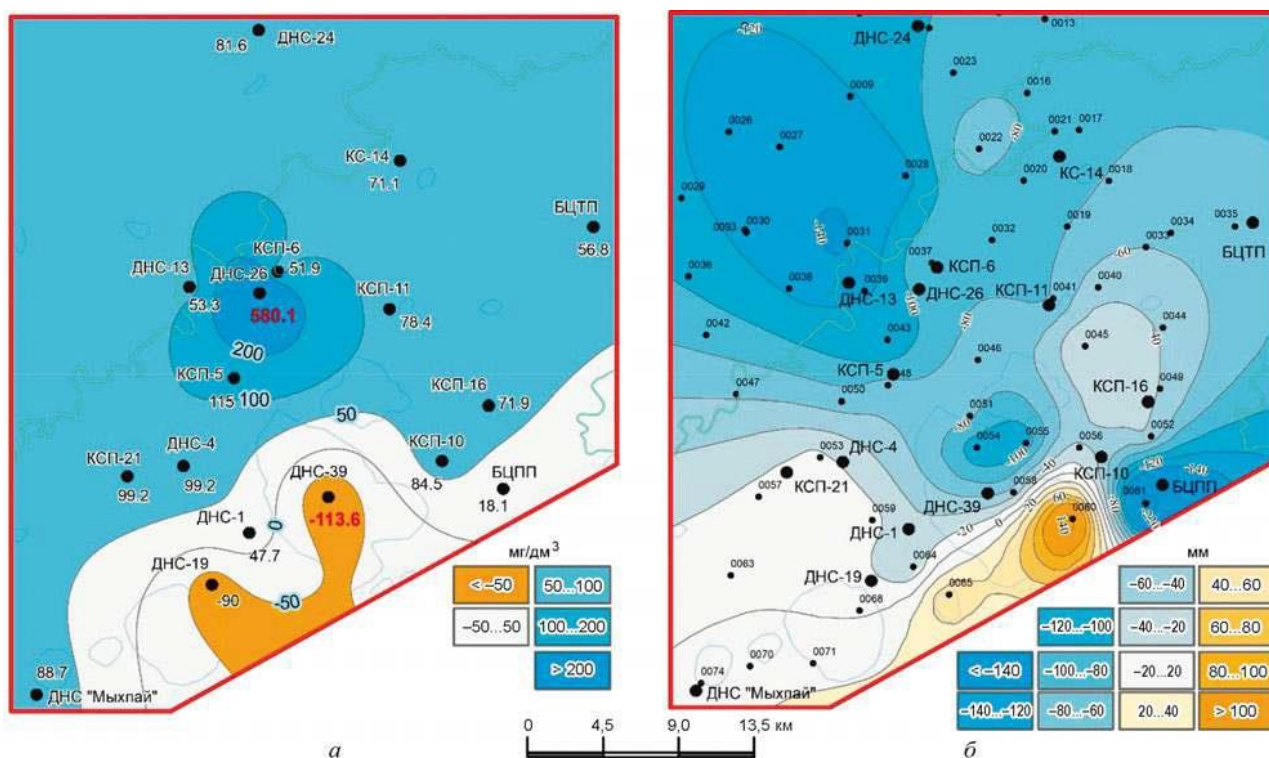
Обзорная карта территории исследований

К настоящему времени суммарное количество добытой из недр жидкости составило здесь около 12 млрд т, в том числе суммарное количество добытой нефти – примерно 2,8 млрд т. При этом в систему поддержания пластового давления (ППД) закачано около 13 млрд м³ рабочего агента (подземных, поверхностных и сточных вод).

Весь период освоения нефтяного месторождения сопряжен со значительной техногенной нагрузкой на почвенный покров, водотоки, водоемы и недра земли, включая пресные подземные воды (ППВ), добыча которых в основном ведется в целях питьевого водоснабжения. С точки зрения охраны пресных подземных вод от загрязнения важнейшей эколого-гидрогеологической задачей является изучение гидрохимического режима ППВ в процессе их эксплуатации.

Что именно сделали исследователи?

Тюменские учёные обработали результаты химических анализов проб воды целевого водоносного горизонта, выполненных в пределах центральной части Самотлорского месторождения нефти за 16-летний период мониторинговых исследований (2006–2021 гг.). В результате систематизации и обработки данных получена представительная выборка из 1795 анализов проб воды.



Пространственное распределение изменения величины сухого остатка (а) и вертикальных движений земной поверхности (б) за период 2006–2021 гг.

Кроме того, для сопоставления пространственного распределения величины изменения сухого остатка с вертикальными движениями земной поверхности, в качестве исходных данных привлечены результаты мониторинга в пунктах Самотлорского геодезического полигона, включающего в себя геодезические и гравиметрические исследования.

К каким выводам удалось прийти?

По результатам проведенных в течение последних 16 лет наблюдений за гидрохимическим состоянием пресных подземных вод атлым-новомихайловского водоносного горизонта в пределах центральной части Самотлорского месторождения нефти специалисты отмечают пространственно-временное изменение химического состава вод.

Область уменьшения сухого остатка выделена в юго-восточной части территории – там, где наблюдаются наибольшие поднятия земной поверхности. Анионно-катионный состав вод в этой

области сохраняет постоянство на протяжении всего периода исследований – воды гидрокарбонатные магниевые-кальциевые. Учёные не исключают, что на химический состав ППВ могли повлиять природные факторы (атмосферные осадки и водообмен в четвертичных отложениях поймы Оби и её притоков).

Что же касается области, где сухой остаток увеличился, то она выделена в центральной части территории. Там произошло изменение типа вод по анионно-катионному составу: от первоначального гидрокарбонатного магниевое-кальциевого (2006 г.) до хлоридно-гидрокарбонатного натриево-кальциевого (2019–2021 гг.). В этой области есть наибольшие понижения земной поверхности. Также она характеризуется возможным влиянием на химический состав ППВ существующего техногенеза (загрязнением высокоминерализованными водами при деформации обсадных колонн глубоких добывающих скважин).

Насколько это опасно для экологии?

Как отмечают специалисты, слабопроницаемые глинистые отложения обеспечивают защищенность пресных подземных вод целевого водоносного горизонта от загрязнения с поверхности. В свою очередь, оседание земной поверхности способствует деформации обсадных колонн глубоких добывающих скважин различного назначения (нефтяных, водозаборных, нагнетательных и т. д.), в результате нарушается их герметичность, что создает возможность локального попадания в интервал залегания пресных подземных вод таких техногенных загрязнителей, как высокоминерализованные воды, нефтепродукты.

– Инструментом снижения техногенного влияния разработки Самотлорского месторождения нефти должен являться регулярный контроль технического состояния скважин различного назначения, выполняемый службами эксплуатации месторождения и включающий в себя анализ состояния устьев скважин, фильтров и обсадных труб, – отмечают тюменские исследователи.

Опубликовано пресс-службой ИНГГ СО РАН

Иллюстрации предоставлены [М.В. Вашуриной](#)

С подробными результатами исследования Вы можете ознакомиться в научной статье:

Вашурина М.В., Храмцова А.Л., Русакова Ю.О., Васильев Ю.В. – [Влияние техногенеза на изменение химического состава пресных подземных вод в условиях многолетней разработки центральной части Самотлорского месторождения нефти](#) // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений – № 3 – С. 53-59 – 2023

[Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, 17.04.2023](#)

Дополнительно по теме:

[Тюменские специалисты продолжают мониторинг экологической обстановки на Самотлорском месторождении](#) (Сибирское отделение Российской академии наук, 18.04.2023)

[Тюменские специалисты продолжают мониторинг экологической обстановки на Самотлорском месторождении](#) (Научная Россия, 17.04.2023)

Дополнительно о работе ученых и специалистов ИНГГ СО РАН:

[В ИНГГ СО РАН разработали алгоритм для моделирования многофазных потоков в образцах породы с микропористыми включениями](#) (Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, 19.04.2023)

В России исследовали механику движения лыжников для выбора оптимальной техники

Ученые **Института гидродинамики им. М. А. Лаврентьева СО РАН** исследовали биомеханику движения спортсменов-лыжников для выбора оптимальной техники прохождения дистанции и улучшения показателей. Модель, описывающую движение суставов спортсмена, отдадут тренерскому штабу спортивной школы олимпийского резерва по лыжному спорту Новосибирской области, рассказал ТАСС научный сотрудник лаборатории биомеханики и механики сложных систем института **Даниил Паршин**.

"На основе видеозаписи соревнований мы проанализировали экспериментальные данные спортсменов элитного уровня для разработки персонализированной математической модели, описывающей движения суставов таких спортсменов. Это позволит формировать оптимальные двигательные навыки у спортсменов и совершенствовать технику и, как следствие, повышать показатели на соревнованиях", - рассказал Паршин, уточнив, что такая работа впервые проводится в России.

Он добавил, что модель, описывающая перемещения суставов спортсменов на различном рельефе, уже проходит апробацию на реальных данных, снятых с дрона. Исследование поддержано грантом Российского научного фонда.

По словам Паршина, ученые проанализировали повторяемость циклов движения лыжников относительно углов в суставах. Анализ проводился с учетом их антропометрических особенностей, а также особенностей строения мышечного каркаса. В дальнейшем ученые планируют построить модель цифрового двойника лыжника-гонщика с учетом движения суставов, работы мышц и полного энергетического баланса движений спортсмена. Виртуальная модель будет "проходить" гоночные трассы оптимальным образом, что поможет человеку, по образу которого она создана, достичь высоких спортивных результатов. "Чтобы реализовать свое преимущество в технике или в скольжении, необходимо прибегать к моделированию, ведь наш организм - очень сложная система, каждое наше движение состоит из напряжения и релаксации десятков мышц, о работе которых мы даже не задумываемся. В ходе гонки спортсмен совершает тысячи движений и поэтому, если помочь ему сэкономить силы хоть на 0,1%, в конечном счете мы получаем существенную цифру в секунды или десятки секунд, которые позволят выигрывать практически любую гонку", - пояснил ученый.

Исследование выполнено для спортсменов, использующих технику одновременного бесшажного хода (дабл полинг) - самого быстрого из всех классических ходов, техника дабл полинга характеризуется скачкообразным движением ног во время одновременного интенсивного отталкивания руками. Анализ положения тела в каждый момент времени позволяет скорректировать нагрузку на вышеперечисленные мышцы и достичь наилучших результатов.

"Важную роль при этом имеют фундаментальные проблемы многомасштабной механики сложных сред, а именно взаимодействие скользящей поверхности лыжи со снежной поверхностью. Скольжение существенно зависит как от кристаллической структуры снега, которая имеет много типов, так и от микронасечки на скользящей поверхности лыжи, так называемой структуры. Так фундаментальная наука механика помогает спортсменам улучшить свои результаты", - рассказал в свою очередь руководитель проекта, заведующий лабораторией биомеханики и механики сложных систем Института гидродинамики СО РАН **Александр Чупахин**.

[ТАСС](#), 05.04.2023

Дополнительно по теме:

[Исследование механики движения лыжников для выбора оптимальной техники](#) (Российская академия наук, 06.04.2023)

Созданные новосибирскими учеными наночастицы мела помогут в борьбе с раком

Новосибирские ученые первыми в мире создали наночастицы мела, способные доставлять лекарства к участкам, пораженным раком - исследование поддержал Российский научный фонд

Невидимые для человека наночастицы представляют большую угрозу для рака. Они могут проникать в злокачественные клетки через поры, которые образуются в кровеносных сосудах рядом с опухолью.

«Когда наночастицы путешествуют по кровеносным сосудам здоровых клеток, они проходят мимо, когда они попадают в область опухоли, могут пройти в поры. Карбонат кальция будет разрушаться из-за изменения кислотности и высвобождать лекарственные средства в области опухолевых тканей», — пояснила младший научный сотрудник **Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН Виктория Попова.**

Ученые всего мира решали главную задачу: наночастица должна быть мизерной, не больше толщины человеческого волоса, и не растворяться в крови. Новосибирским ученым это удалось сделать первыми. С помощью мела.

Частицы мела доставят препараты против рака точно до опасного адресата. Поняв, что метод работает, ученые пошли дальше. В настоящее время они экспериментируют со способом доставки. К мелу добавляют наночастицы железа и с помощью магнитного поля доставляют лекарство к больному участку.

Для продолжения эксперимента новосибирские ученые ищут новых партнеров. Науке известны более 100 видов рака. Подход будут искать к каждому.

«Нужно работать с людьми, которые знают эту опухоль. Зная механизмы этого процесса, мы, как конструктор будем собирать препарат, который необходим для решения этой проблемы», — пояснила старший научный сотрудник Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН **Елена Дмитриенко.**

Первыми подключились коллеги из Московского госуниверситета имени Сеченова. Они на мышах подтверждают выводы сибиряков по доставке препаратов. Результат обещают выдать в мае. Завершать исследования и создавать лекарство сибиряки планируют при поддержке государства. Заявку на получение совместного российско-китайского гранта уже оформили.

Анастасия Путинцева

ГТРК Новосибирск, 19.04.2023

Дополнительно по теме:

[Созданные новосибирскими учеными наночастицы мела помогут в борьбе с раком \(видео\)](#) (Российский научный фонд, 21.04.2023)

[Наночастицы мела помогут доставить лекарство точно к раковой опухоли](#) (Официальный сайт г. Новосибирск (nsknews.info), 25.04.2023)

Ученые нашли новые гены-кандидаты, связанные с признаками мясной продуктивности овец

В рамках программы развития Курчатовского геномного центра исследователи **ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН»** изучают генетический контроль мясной продуктивности овец, используя современные методы количественной генетики. В частности, новосибирскими учеными была создана платформа GWAS-MAP|ovis, которая агрегирует, унифицирует и визуализирует результаты полногеномных исследований овец и позволяет проводить дополнительный анализ этих данных. Такой подход позволил найти 12 локусов, связанных с мясной продуктивностью, 8 из которых были выявлены впервые.

Современные генетические технологии активно применяются в сельском хозяйстве. Анализ геномов разных пород позволяет выявлять гены и их варианты, которые связаны с конкретными

признаками животных. Эти данные могут быть использованы для отбора маркеров для селекции желаемых признаков или кандидатов-мишеней для редактирования генома.

«Овцеводство — одна из важнейших отраслей сельского хозяйства. В настоящее время самым популярным продуктом овцеводства является именно мясо, хотя до недавнего времени, в селекции овец больше внимания уделялось признакам, связанным с качеством шерсти. В отличие от крупного рогатого скота, сведений о локусах и генах овец, ассоциированных с различными экономически важными признаками, известно существенно меньше», — отметил младший научный сотрудник ИЦиГ СО РАН Александр Сергеевич Злобин.

При наполнении платформы исследователи столкнулись с разными сложностями. Главной из них стало отсутствие доступа к полногеномным данным в опубликованных статьях. Из 46 проанализированных публикаций только одно исследование предоставило доступ к полногеномным данным в нужном формате. «Также одной из проблем было отсутствие общепринятых стандартов для проведения полногеномных исследований ассоциаций овец, каждый исследователь выбирал свои собственные стандарты и ограничения», — рассказал Александр Злобин.

В результате проделанной учеными работы, платформа GWAS-MAP|ovi была наполнена унифицированными данными, прошедшими «контроль качества». Их анализ и позволил обнаружить новые локусы: для них выявлено 13 генов, которые потенциально могут регулировать признаки мясной продуктивности.

Ученые уже применили созданную платформу для оценки племенной ценности российских пород овец. Полученные данные сопоставили с реальными данными о 94 животных — гибридах романовской породы овец и архара — предоставленными коллегами из Федерального исследовательского центра животноводства — ВИЖ имени академика Л. К. Эрнста (Москва) и подтвердили высокий предсказательный потенциал созданной платформы.

Пресс-служба ИЦиГ СО РАН

Наука в Сибири, 05.04.2023

Веб-интерфейс платформы находится в открытом доступе по адресу <https://pheligeovis.icgbio.ru/>.

Дополнительно по теме:

[Учёные нашли новые гены-кандидаты, связанные с признаками мясной продуктивности овец](#) (Поиск, 05.04.2023)

[Новые гены-кандидаты, связанные с признаками мясной продуктивности овец](#) (Российская академия наук, 06.04.2023)

[Ученые нашли новые гены-кандидаты, связанные с признаками мясной продуктивности овец](#) (Институт цитологии и генетики СО РАН, 06.04.2023)

[Не только шерсть](#) (Академгородок (academcity.org), 06.04.2023)

[Новосибирские учёные знают, как повысить мясопродуктивность овец](#) — видеосюжет (ОТС-ТВ (otstv.ru), 10.04.2023)

Ученые разработали новый метод обнаружения ядовитого вещества из семян хлопчатника

Российские исследователи научились обнаруживать даже небольшое количество госсипола — ядовитого вещества из семян хлопчатника. Этот фитотоксин может попасть в организм человека разными способами, например, через рыбу или хлопковое масло. Авторы синтезировали новый металл-органический каркас (МОК) на основе тербия, который изменяет свое свечение при взаимодействии с госсиполом. Проведенные исследования показали, что тест-система обладает высокой чувствительностью и избирательностью. С результатами исследования, поддержанного грантом Российского научного фонда (РНФ), можно ознакомиться [на страницах Journal of Hazardous Materials](#).

Госсипол — токсичное вещество, которое содержится в корнях и ядрах семян хлопчатника. Оно защищает растение от вредителей и неблагоприятных условий окружающей среды, например, от воздействия ультрафиолетового излучения. Несмотря на ряд полезных свойств, в больших количествах госсипол крайне токсичен для организма человека. Отравление им вызывает кровоизлияние и потерю аппетита, а также влияет на мужскую и женскую фертильность.

Госсипол может попасть в человеческий организм разными путями. Использование кормов на основе хлопчатника приводит к накоплению фитотоксиканта в рыбе, мясных и молочных продуктах. Нерафинированное хлопковое масло содержит примеси этого токсичного вещества и тоже может быть опасным для здоровья. Всемирная организация здравоохранения установила минимальный допустимый уровень содержания госсипола в пищевых продуктах или корме — 450 частей на миллион. Это крайне низкая концентрация, буквально сотые доли процента, поэтому актуальной задачей остается разработка высокочувствительных методов для определения опасного вещества в воде, хлопковом масле и плазме крови человека.

Команде ученых из **Новосибирского государственного университета и Института неорганической химии имени А. В. Николаева СО РАН** удалось разработать высокочувствительный метод определения госсипола при помощи люминесценции. В основе нового подхода лежит использование металл-органических координационных полимеров на основе тербия. Он принадлежит к семейству лантаноидов — металлов, соединения которых способны люминесцировать, то есть светиться в ответ на облучение. В составе полимера ионы тербия соединены органическими мостиками, что позволяет зафиксировать это свечение и увеличить его интенсивность. При взаимодействии с полимером госсипол поглощает часть необходимой для свечения энергии, и оно пропадает. Таким образом можно просто и быстро зафиксировать наличие токсиканта в пробе, а по изменению интенсивности свечения определить его концентрацию.

Работу системы проверили в экспериментах. Реакции с добавлением фитотоксиканта в разных концентрациях проводили в первую очередь в воде — система смогла обнаружить госсипол в концентрации 0,76 нМ. Это лучший показатель чувствительности среди всех тест-систем на основе металл-органических полимеров. Предыдущие исследования с использованием полимеров на основе лантаноидов детектировали госсипол в концентрации 28,6 нМ.

Основываясь на положительных результатах предыдущих экспериментов, исследователи оценили возможность практического применения тест-системы на основе тербия для анализа содержания госсипола в плазме крови. Результаты эксперимента показали, что точность системы не снижается даже в присутствии аминокислот и других компонентов плазмы, которые могут влиять на чувствительность определения.

Последним этапом эксперимента было определение госсипола в масле. Здесь ученые столкнулись с рядом трудностей, ведь масло невозможно смешать с водой. Понадобился полярный органический растворитель — спирт, чтобы оценить стабильность и чувствительность металл-органических полимеров в масле хлопчатника. В новых условиях система также продемонстрировала высокую чувствительность — госсипол был обнаружен в концентрации 1,89 нМ. Следовательно, полимеры способны реагировать на количества фитотоксиканта, которые на порядок ниже предельно допустимых значений в пищевых продуктах — 0,86 мкМ.

Для сравнительного эксперимента взяли рафинированное и нерафинированное масло хлопчатника, а также подсолнечное и оливковое масло. Тест-система показала, что содержание госсипола наиболее высоко в необработанном масле хлопчатника.

«Полученные материалы на основе тербия продемонстрировали ряд перспективных функциональных свойств. Мы рассчитываем, что в скором времени можно будет перейти к следующему этапу разработки, чтобы продвинуть наши материалы на рынке», — подытожил руководитель проекта, поддержанного грантом РНФ, заведующий кафедрой неорганической химии факультета естественных наук Новосибирского государственного университета член-корреспондент РАН Владимир Петрович Федин.

Пресс-служба РНФ

Дополнительно по теме:

[Разработан новый метод обнаружения ядовитого вещества из семян хлопчатника](#) (Российский научный фонд, 24.04.2023)

[Новосибирские ученые разработали новый метод обнаружения ядовитого вещества из семян хлопчатника](#) (Новосибирский государственный университет, 24.04.2023)

Перспективы квантовых вычислений связаны с разработкой полупроводниковых устройств – эксперт

Квантовые вычисления пока остаются экзотикой, однако в некоторых областях они будут эффективны в самое ближайшее время, считает директор **Института физики полупроводников им. А.В.Ржанова Сибирского отделения РАН (ИФП) Александр Латышев**.

"Квантовые вычисления будут экзотическими до тех пор, пока они не перейдут в фазу твердотельных полупроводниковых устройств", - сказал он в ходе заседания Интеллектуального клуба Новосибирского госуниверситета, посвященного развитию микроэлектроники.

Латышев отметил, что существующие разработки квантовых компьютеров, основанные на сверхпроводниках, требуют сверхнизких температур и громоздких систем контроля.

По его словам, применение квантовых технологий в коммуникациях, метрологии, сенсорике может дать эффект уже в ближайшее время.

Латышев добавил, что в настоящее время наблюдается тенденция слияния микроэлектроники с твердотельной нанофотоникой, когда переносчиками информации становится фотон.

Он также сообщил журналистам, что в ИФП продолжаются работы по развитию квантовых технологий, в том числе по созданию базы для квантовых вычислений. "Да, работы идут", - сказал директор института.

Как сообщалось, в ИФП в качестве логических элементов (кубитов) квантового компьютера используют охлажденные одиночные атомы, в частности, им удалось удержать в оптическом пинцете (лазерном пучке) одиночный атом рубидия в течение 40 секунд.

Квантовый компьютер позволит, в случае его создания в полном масштабе, моделировать сверхсложные, в том числе биологические, системы и исследовать их методами физики, решать задачи в сфере криптографии, для которых классическому компьютеру потребовалось бы время большее, чем возраст Вселенной.

Основой вычислений в квантовом компьютере является кубит, который, в отличие от бита в классической информатике, принимающего значение "ноль" или "единица", может находиться в "суперпозиции", т.е. быть и нулем, и единицей одновременно.

Идея построения квантового компьютера была предложена в 1980 году советским математиком Юрием Маниным, который выдвинул идею квантовых автоматов. Ее поддержали физики, в частности, нобелевский лауреат Роберт Фейнман.

[*Интерфакс-Россия*](#), 28.04.2023

В ИФП СО РАН прошло рабочее совещание «Синергия промышленности и науки-2023»

Представители власти, науки и промышленности обсудили возможности сотрудничества, запросы друг к другу и работу в новых условиях. Участники отметили актуальность и востребованность создания в Новосибирской области инжинирингового центра коллективного пользования, оснащенного современным оборудованием, где можно апробировать мелкосерийное производство новых микро- и нанoeлектронных устройств, тестировать и реализовывать разные технологические решения. Концепция такого центра уже разработана **Институтом физики**

полупроводников им. А. В. Ржанова СО РАН и была ранее представлена для программы «Академгородок 2.0». Также собравшиеся затронули аспекты расширения грантовой поддержки ученых на областном и городском уровнях, необходимость формирования «портфеля заказов» от промышленности, договорились о проведении новых встреч.

Приветствуя гостей, директор ИФП СО РАН академик **Александр Васильевич Латышев** заметил, что основная деятельность института — выполнение фундаментальных исследований, получение новых знаний. Наряду с этим у ИФП СО РАН широко развито сотрудничество с предприятиями российской электронной отрасли, благодаря высоким компетенциям специалистов Института и владению на мировом уровне технологиями изготовления новых полупроводниковых гетероструктур. «ИФП СО РАН выступает мелкосерийным поставщиком полупроводниковых гетероструктур для предприятий российской электроники, причем мы не передаем формулу или патент, а поставляем готовые изделия, на основе которых промышленные партнеры делают продукцию и запускают ее в производство. В частности, мы изготавливаем многослойные гетероэпитаксиальные структуры арсенида галлия с двумерным электронным газом, с высокой подвижностью, для СВЧ-электроники; подложки кремний-на-изоляторе, изготовленные по запатентованной технологии DeleCut для радиационно-стойкой, экстремальной электроники; гетероструктуры арсенида-галлия и кремния с фоточувствительным материалом для фотоприемных устройств ИК-техники», — сказал А. В. Латышев.

Он добавил, что ранее ИФП СО РАН предлагал создать инжиниринговый центр коллективного пользования «Центр нанотехнологий» с возможностью проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ на основе существующих достижений НИИ, вузов, промышленных предприятий для разработки высокотехнологичной, импортозамещающей электронной компонентной базы.

Заместитель директора по развитию ИФП СО РАН кандидат физико-математических наук Дмитрий Владимирович Щеглов привел несколько ярких примеров недавнего сотрудничества института с промышленными партнерами. Варианты совместной работы с промышленностью могут включать использование приборной базы Центра коллективного пользования «Наноструктуры» ИФП СО РАН. ЦКП укомплектован современным оборудованием для проведения аналитических исследований, контроля ростовых процессов на наноуровне, проведения постростовых процедур.

«На передовом оборудовании ЦКП можно выполнить ряд исследовательских, технологических, метрологических работ: например, определить состав материала или поатомно рассмотреть его структуру с одновременным определением состава материала; можно работать на литографических установках, которые позволяют подготовить образцы, создать элементы высокотехнологических электронных схем и т.п. Спектр услуг широк, мы взаимодействуем с исследовательскими организациями, можем выполнять и заказы от предприятий», — добавил Д. В. Щеглов.

Разработки института для радиофотоники, систем связи подробно охарактеризовал заведующий лабораторией молекулярно-лучевой эпитаксии соединений АЗВ5 ИФП СО РАН доктор физико-математических наук **Константин Сергеевич Журавлев**: «Наша научная группа занимается созданием гетероструктур, а на их основе — приборов для СВЧ-электроники, радиофотоники, нанофотоники. Основное применение таких приборов — телекоммуникации, связь, в том числе космическая, через открытые пространства. Мы создали (совместно с коллегами из Фрязино) мощные транзисторы, которые могут работать и в субтерагерцовом диапазоне, ведем мелкосерийные поставки полупроводниковых гетероструктур на предприятия. Кроме того, мы изготовили мощные СВЧ-фотодиоды (аналогов им в нашей стране нет) для волоконно-оптических линий связи, космической связи. Сейчас работаем над созданием электрооптического модулятора, в перспективе займемся лазером. Эти три компонента — основные в системах передачи данных по оптоволокну или в открытом пространстве».

Заведующий лабораторией физических основ материаловедения кремния ИФП СО РАН доктор физико-математических наук **Владимир Павлович Попов** перечислил разработки подразделения для радиационно-стойкой, экстремальной электроники, СВЧ-электроники, создания компьютерной памяти нового поколения, новых сверхчувствительных сенсоров — все на основе кремния, самого популярного, самого доступного материала микро- и наноэлектроники.

В завершении мероприятия состоялась дискуссия, во время которой представители промышленных предприятий проявили интерес к представленным разработкам и отметили важность развития сотрудничества в области совместного использования дорогостоящего оборудования.

«Я полностью поддерживаю предложение А.В. Латышева создать инжиниринговый центр коллективного пользования, поскольку все предприятия в настоящий момент не могут быть оснащены современным оборудованием — электровакуумным или оборудованием для производства микросхем. Это очень дорогостоящие устройства, единичные приборы стоят более 100 млн рублей. В Новосибирске, где есть Академгородок, необходима и некая база, которая может ликвидировать разрыв между наукой и производством», — прокомментировал генеральный директор АО НИИ «Октава» **Игорь Васильевич Хлыстов**. Он отметил, что если будет существовать такой инжиниринговый центр коллективного пользования, новосибирские предприятия смогут взаимодействовать с ним, обращаться к его высококвалифицированным специалистам, пользоваться научными наработками, что в итоге позволит создавать наукоемкие изделия непосредственно в Новосибирской области.

Пресс-служба ИФП СО РАН

Наука в Сибири, 27.04.2023

Дополнительно по теме:

[Синергия промышленности и науки](#) (Академгородок, 27.04.2023)

Временно исполняющим обязанности директора ИНЦ СО РАН назначен Алексей Левчук

Приказом Министерства науки и высшего образования РФ с 28 апреля 2023 года сроком на один год временно исполняющим обязанности директора Иркутского научного центра СО РАН назначен кандидат технических наук **Алексей Александрович Левчук**. На этом посту он сменил К. А. Апарцина, трудовой договор с которым прекращен с 27 апреля.

Алексей Александрович Левчук (1984 года рождения) с отличием окончил ИрГТУ по специальности «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» в 2006 году, после чего непрерывно работал в Иркутском институте химии им. А. Е. Фаворского СО РАН, где в 2010 году успешно защитил кандидатскую диссертацию.

Левчук А. А. является автором и соавтором 97 научных работ. Он один из авторов самой совершенной на сегодняшний день технологии выделения и очистки дигидрокверцетина (ДКВ), а также создатель группы метаболомных исследований в составе совместной лаборатории Иркутского института химии и АО «Фармасинтез».

Алексей Левчук имеет хороший опыт административной работы и научного руководства. За время трудовой деятельности выступал в роли руководителя и исполнителя работ НИР, многочисленных хоздоговорных работ и проектов РФФИ. На протяжении четырех лет являлся руководителем, созданной при институте Инновационной научно-производственной фирмы «Химия древесины», специализирующейся на организации высокотехнологичной переработки возобновляемого растительного сырья, выделения из него биологически активных компонентов и их практической реализации.

Пресс-группа Иркутского филиала Сибирского отделения РАН по информации ИрИХ СО РАН.

Иркутский филиал Сибирского отделения РАН, 28.04.2023

Дополнительно по теме:

[Временно исполняющим обязанности директора Иркутского научного центра СО РАН назначен Алексей Левчук](#) (Иркутский научный центр СО РАН, 28.04.2023)

Институт земной коры СО РАН представил результаты работы в рамках НОЦ «Кузбасс»

В Институте земной коры СО РАН (Иркутск) прошла презентация проекта Научно-образовательного центра «Кузбасс» по теме «Переработка хвостов угольных обогатительных фабрик с целью получения товарного угольного концентрата». В этом направлении сотрудники ИЗК СО РАН и научно-производственной компании «Спирит» работают совместно с кемеровским НОЦ с 2022 года.

В первый день состоялся круглый стол «КНТП “Чистый уголь — Зеленый Кузбасс”: трансфер технологий». Во встрече приняли участие представители Министерства энергетики РФ, Правительства Кузбасса и более 20 угольных компаний Кемеровской и Иркутской областей. В рамках круглого стола директор АНО «Научно-образовательный центр “Кузбасс”» доктор экономических наук **Ирина Александровна Ганиева** выступила с докладом «КНТП “Чистый уголь — Зеленый Кузбасс”: о плане разработки и внедрения научных результатов в 2023 году, о регламенте включения новых проектов по заказу индустриальных партнеров». Она отметила, что в числе приоритетных направлений деятельности НОЦ — эффективная добыча и глубокая переработка угля.

Руководитель отдела комплексного использования минерального сырья ИЗК СО РАН кандидат технических наук **Сергей Амперович Прокопьев** рассказал, что по итогам испытаний по переработке лежалых хвостов углеобогатительных фабрик Кузбасса иркутские ученые получили данные для разработки технического регламента, определили выходы товарных продуктов — угольного и железосодержащего концентрата, содержание зольности и влажности продуктов в каждой операции технологической схемы.

«По разработанной в нашем отделе гравитационно-магнитной технологии подтверждена возможность получения угольного концентрата с показателем зольности менее 20 %, железосодержащего концентрата с массовой долей железа не менее 62 %», — отметил Сергей Амперович.

Менее чем за год будет спроектирована опытно-промышленная технологическая линия по получению угольного концентрата из техногенных отходов производительностью 200 тысяч тонн в год по исходному сырью. Это отечественное оборудование не уступает зарубежным аналогам и этим летом впервые будет эксплуатироваться на одной из угольных фабрик Кузбасса. Со временем производительность можно быстро увеличить, а опыт иркутской компании масштабировать на другие регионы, подчеркнул директор по технологиям и инновациям НПК «Спирит» **Евгений Сергеевич Прокопьев**.

Руководители НОЦ «Кузбасс» и ИЗК СО РАН посетили производственную площадку НПК «Спирит» в городе Шелехове, где ознакомились с процессом производства современного обогатительного оборудования.

Пресс-группа ИрФ СО РАН

Наука в Сибири, 07.04.2023

Геологи – о запасах полезных ископаемых в Иркутской области: «Их много, но есть нюансы»

Представители иркутского Института геохимии имени Виноградова СО РАН на пресс-конференции 10 апреля рассказали о потенциале Приангарья как источника полезных ископаемых.

Как отметила заведующая лабораторией геохимии рудообразования и геохимических методов поисков **Юлия Тарасова**, иркутские геологи работают «в поле» с мая по октябрь. За годы технологии шагнули вперед, и теперь современные анализаторы позволяют прямо во время экспедиций проанализировать пробы и по полученным данным строить карты распределения геохимических аномалий, а по ним уже делать предварительные выводы о перспективности территории с точки зрения наличия полезных ископаемых.

По целому ряду стратегических полезных ископаемых Иркутская область – один из самых богатых регионов России. Другой вопрос – что это зачастую довольно трудноизвлекаемое сырье, как, например, золото на севере области. Это требует не только правильного прогноза оценки запасов, но и соответствующих технологий извлечения, чтобы обеспечить максимальный выход полезного компонента из земли.

– Поэтому зачастую консервация тех или иных месторождений или отложенный старт их разработки связаны с тем, что просто-напросто нет соответствующей технологии, нецелесообразно строить обогащательные фабрики, сложно оценить, какие будут темпы потребления полезных ископаемых, насколько их хватит. А так Иркутская область – богатейший регион, и это касается не только металлов, но и целого ряда нерудных ископаемых, того же самого кварцевого сырья, – пояснил заместитель директора ИГХ СО РАН, кандидат геолого-минералогических наук **Сергей Скузоватов**.

Что касается кварцевого сырья, то на него вырос спрос в условиях санкций. В 2022 году Институт геохимии запустил линию по получению высокочистого кварцевого концентрата, который применяется в ряде производств от керамики и электроники до ракетостроения. Прямой заказчик этого сырья – оборонная промышленность.

– Во многом Россия не поспевает за другими странами технологически, в плане научной емкости оборудования. Сейчас многие фундаментальные исследования завязаны на высокоточное и наукоемкое оборудование, а у нас в стране ситуация с наукоемким приборостроением, к сожалению, оставляет желать лучшего, и это не сиюминутное положение дел, а так обстоит со времен распада Советского Союза, – добавил Сергей Скузоватов.

Специалисты подчеркнули, что существующие оценки и базы данных геологических запасов в Приангарье основываются на геолого-разведочных работах советских времен. Поэтому, чтобы детально понимать ситуацию, многие работы нужно где-то детализировать, где-то переделывать. Также нужно оценивать спрос, насколько тот или иной компонент сейчас нужен в экономике, куда он пойдет, чтобы не было напрасной работы.

ИА Телеинформ, 10.04.2023

Дополнительно по теме:

[О развитии геологии в Иркутской области](#) (Иркутский научный центр СО РАН, 14.04.2023)

[О развитии геологии в Иркутской области – эксперты «Областной»](#) (Областная газета, 11.04.2023)

Иркутские учёные-химики нашли соединение, замедляющее старение организма

В Иркутском институте химии им. А.Е. Фаворского СО РАН нашли соединение, которое в будущем может помочь в лечении и профилактике инсульта головного мозга, инфаркта миокарда, сердечно-сосудистых и раковых заболеваний, а также диабета, артрита, болезней Альцгеймера и Паркинсона.

Болезни и старение начинаются из-за слабой защиты организма. В лаборатории халькогенорганических соединений института химии уже более 20 лет ищут новые селеноорганические соединения с высокой глутатионпероксидаза-подобной активностью.

Глутатионпероксидазы – это ферменты, которые защищают организм от воздействия свободных радикалов и перекисных соединений, есть в организме человека.

«Мы синтезируем и исследуем новые селеноорганические вещества. В результате исследований найдены ранее неизвестные нетоксичные соединения с высокой глутатионпероксидаза-подобной активностью. Они могут действовать как биокатализаторы для нейтрализации нежелательных перекисных соединений в организме человека», – отмечает заведующий лабораторией, доктор химических наук, профессор **Владимир Потапов**.

Областная газета, Иркутск, 18.04.2023

Дополнительно по теме:

[Ученые Иркутского института химии нашли соединение для замедления старения организма](#) – видеосюжет (ТК Аист, Иркутск, 27.04.2023)

Ученые ИСЗФ СО РАН и МГУ разработают новые методы мониторинга и прогноза состояния ионосферы

Ученые Института солнечно-земной физики СО РАН (Иркутск) и Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова в рамках работы по гранту Российского научного фонда намерены создать методы мониторинга и прогноза состояния ионосферы и качества высокоточной навигации с применением интеллектуального анализа данных.

Сумма гранта составляет 7 млн рублей в год, он рассчитан на 2023 –2025 годы. Значимость проекта и востребованность ожидаемых результатов определяется тем, что навигационные и радарные системы, работоспособность которых зависит от состояния ионосферы, все больше участвуют в экономической деятельности, в том числе в развитии беспилотных технологий и контроля космических объектов.

По словам руководителя группы, кандидата физико-математических наук, ведущего научного сотрудника ИСЗФ СО РАН **Юрия Владимировича Ясюкевича**, обеспечить радиотехнические системы оперативной информацией о состоянии ионосферы для достижения максимальных технических характеристик — это важная научно-практическая задача:

«Когда радиосигналы, в том числе сигналы навигационных систем ГЛОНАСС и GPS, проходят через ионосферу — ионизированную часть атмосферы Земли — они могут значительно искажаться. Наша задача — спрогнозировать области, в которых эти искажения происходят. Сейчас мы не всегда можем снизить негативные эффекты от них, так как нет точной оперативной информации о состоянии ионосферы. Чтобы прогнозировать риски и планировать проведение работ, крайне важно знать не только то, что происходит сейчас, но и то, что будет происходить в ближайшие часы и дни», — прокомментировал Юрий Ясюкевич.

Сегодня построением карт состояния ионосферы занимаются семь крупнейших международных центров, они являются ассоциированными членами международной службы спутниковых навигационных систем (IGS). Эти центры расположены в Китае, США, Евросоюзе и Канаде. Совместная работа иркутских и московских ученых поможет сделать шаг к созданию центра международного уровня в России. Это даст возможность получать среднесрочный (на один—два дня) прогноз состояния ионосферы.

По словам основного исполнителя проекта, кандидата физико-математических наук, доцента Московского государственного университета **Артема Михайловича Падохина**, научная школа, созданная профессором **Вячеславом Евгеньевичем Куницыным** на кафедре физики атмосферы МГУ, уже не одно десятилетие занимается разработкой новых технологий мониторинга ионосферы:

«На нашей кафедре была создана технология томографии ионосферы, которая отмечена государственной премией. Сейчас дошли и до построения глобальных ионосферных карт на основе данных GPS и ГЛОНАСС — именно они нужны для решения практических задач, в том числе повышения точности работы радиотехнических систем», — отметил Артем Падохин.

Ключевых задач проекта четыре: развитие методов построения глобальных ионосферных карт и повышение их точности на территории Российской Федерации; разработка методов прогнозирования ионосферы с применением современных методов интеллектуального анализа данных; разработка новых технологий определения областей ионосферы, где происходят возмущения; разработка методов прогноза погрешностей навигации на основе ГЛОНАСС и GPS.

Как напомнил основной исполнитель проекта профессор кафедры «Автоматика, телемеханика и связь» Иркутского государственного университета путей сообщения, ведущий научный сотрудник ИСЗФ СО РАН доктор технических наук **Владислав Владимирович Демьянов**, серьезных

прорывов в научно-технической деятельности можно ожидать только на стыке нескольких наук — как фундаментальных, так и прикладных.

«Тема нашей работы — как раз такой случай. С одной стороны, мы имеем сложную и чрезвычайно изменчивую среду распространения радиосигналов навигационных спутников — земную ионосферу, а с другой, не менее сложную техническую систему — комплекс глобальных навигационных спутниковых систем и наземных сетей измерительных станций. Научная проблема состоит в том, чтобы максимально учесть физическую природу ионосферы в работе комплекса систем высокоточной навигации. Хотя бум технологий спутниковой навигации продолжается уже с начала 2000-х годов, земная ионосфера остается камнем преткновения на пути развития любых новейших технологий навигации. Развитие наземных опорных измерительных сетей радионавигационных параметров в России и за рубежом дает отличную возможность обеспечивать любых пользователей навигационным сервисом с погрешностью до десятых долей метра. Но и здесь ионосфера остается пока основным источником нестационарных погрешностей навигационных определений, что определяет актуальность и практическую значимость нашей работы», — сказал Владислав Демьянов.

Над проектом будет работать коллектив из десяти человек с привлечением студентов и аспирантов иркутских и московских вузов.

«Наш коллектив — один из наиболее активных в области изучения ионосферы: за последние пять лет подготовлено около 100 публикаций в научных журналах, которые индексируются в международной базе данных Web of Science, разработаны новые методы и программно-аппаратные средства. Одним из крупнейших достижений стало создание открытого сервиса SIMuRG для автоматизации исследований неоднородностей ионосферы. Развивается международное сотрудничество с Китаем и Индией. Мы уверены, что работа будет плодотворная и полезная, и задачи, которые мы сформулировали, будут решены», — подчеркнул Юрий Ясюкевич.

Пресс-служба ИСЗФ СО РАН

[Наука в Сибири](#), 20.04.2023

В Красноярском научном центре СО РАН создан новый институт — Институт космических технологий

12 апреля Россия отмечает День космонавтики. Этот праздник ФИЦ КНЦ СО РАН встречает в новом составе институтов. В 2022 году образован **Институт космических технологий ФИЦ КНЦ СО РАН**. О том, что это за институт и какие задачи стоят перед ним, мы поговорили с нашими учеными.

Первому мы задали вопросы **Николаю Тестоедову**, академику РАН доктору технических наук, профессору, заслуженному деятелю науки РФ, заместителю председателя Сибирского отделения РАН, который и возглавил Институт космических технологий ФИЦ КНЦ СО РАН.

«Идея института космических технологий в рамках Красноярского научного центра, как структурного подразделения ФИЦ, существует уже несколько лет. После завершения работы в АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнева» я принял предложение его возглавить. Помимо работы в президиуме Российской академии наук и заместителем председателя Сибирского отделения РАН, основное место работы теперь здесь. Космические технологии — общее название, и в него могут быть вложены разные смыслы: от физики ионосферы до аппаратуры и моделирования. Институт организован на базе СКТБ "Наука" и лабораторий, которые занимаются космической тематикой в разных институтах ФИЦ.

Сейчас идет поиск пути на базе тех направлений, из которых создан институт. Идет взаимодействие и с организациями Москвы, и с АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнева». Мы смотрим, как нам взаимодействовать даже не только по спутникам связи, но и по услугам связи, аппаратуре, отдельным составным частям спутников. Две трети состава почти любого спутника заказывается и покупается головным предприятием с

последующей сборкой. Одна треть производится непосредственно в АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнева».

Сегодня, в сложное время для высокотехнологических предприятий, когда отказано в партнерстве с западными странами, отказано в поставках, в компьютерах, программах, в обмене идеями, особенно ценно объединение предприятий с учеными. Российская академия наук сегодня является основной фабрикой, продуцирующей те идеи, которые, к сожалению, последние 20-30 лет просто заимствовались, в силу партнерских отношений. Сейчас спутникостроение продолжает успешно работать, переориентируясь на дружественные страны и на собственное импортозамещающее производство. Красноярский научный центр СО РАН — одна из опор в этом направлении. Многие элементы полезной нагрузки, фильтры, раньше просто закупали. Теперь это все делается здесь. Задействованы и лазерные технологии, и разработка материалов. Сейчас мы думаем о модернизации лазерного производства, новом оборудовании, новых задачах. Электрон так же неисчерпаем, как и атом. Лазеры — это общее название, которое включает в себя как создание лазеров, их научное применение, так и такие прикладные вещи, как резка металла. Лазерные технологии в Институте космических технологий будут ориентированы на прикладное применение. Создание научных приборов для Красноярского научного центра СО РАН, для других учреждений.

Институт космических технологий сформирован как совокупность подразделений, у которых свои тематики, свои госзадания и свой внебюджет. Но сейчас мы активно прорабатываем вопрос более глубокого участия в создании спутников для АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнева». Хотя, как институт сибирского отделения РАН, конечно, мы рассматриваем задачи шире, чем детали для спутников.

Это — изучение климата, мониторинг лесных пожаров, кадастровые работы, точное земледелие по контролю содержания влаги в почве и многое другое. И вот здесь космические технологии естественным образом внутри КНЦ, в котором объединены физика, биология, медицина, химия, сельскохозяйственные науки, вычислительное моделирование с использованием беспилотников и искусственного интеллекта. Россия огромная страна. Только космические снимки могут охватить всю территорию и дать общую картину — где пожар, где засохшая зона. Программы, которые объединяются под космической тематикой, затрагивают все институты. Сейчас акцент смещается в сторону применения, сервиса. То есть это все, в итоге формируется в услугу. Ведь людям нужен не спутник, а связь, которую он дает.

Мы планируем набирать новых сотрудников в Институт космических технологий СО РАН по мере необходимости. Есть актуальная проблема, под нее формируется госзадание, выделяются средства, ставки и так далее. Поэтому институт будет расти по мере роста и развития его тематик. Это структура на вырост.

Далее мы прогулялись по лабораториям и кабинетам, где идет интенсивная работа, и поговорили о конкретных заданиях с **Андреем Лексиковым**, доктором технических наук старшим научным сотрудником **Института физики им. Л.В. Киренского СО РАН**, ответственным исполнителем по ряду проектов, связанных с предприятиями космической отрасли.

Направления, по сути, два. Первое направление — это полезная нагрузка. Что значит полезная нагрузка. У космического аппарата есть то, что позволяет ему функционировать, то есть находиться на орбите, держать свою ориентацию, «слушать землю». И есть та часть, которая выполняет его основную роль, например, ретрансляцию, камера ДЗЗ или обеспечение связи. Наша задача разработать те элементы, которые позволяют спутнику выполнить его основную задачу. К примеру, спутник «Экспресс-АМУ4» должен взлететь в 2025 году, но уже к лету 2024 года мы должны разработать и изготовить элементы полезной нагрузки, так как предстоит еще длительная наземная отработка элементов в составе спутника. Последние лет двадцать, наверное, в России этим направлением никто не занимался, потому что были наработанные контакты с европейскими, американскими и канадскими партнерами. И зачастую компаниям было проще купить то, что проверено и работает многие десятки лет. Например, продукцию крупных корпораций, которые всю свою жизнь работали только на космический сегмент. Мы занялись этим направлением только летом 2022 года. У нас есть богатый опыт исследований в области электродинамики волнующих сред, и в том числе, уже тридцать лет занимаемся компонентами для наземного

сегмента. Мы прошли предложенное конкурсное задание, подтвердили свою квалификацию и осенью 2022 года начали разрабатывать устройства для космического сегмента. Мы всего полгода в этом направлении, но наше преимущество в том, что мы как ученые знаем, как искать новые данные, как их анализировать, в каком направлении двигаться. Это позволяет перенять весь многолетний опыт иностранных компаний и улучшить то, что мы создаем.

Второе направление — это антенные системы. Здесь работаем и с наземным сегментом, то есть помогаем разработать антенны для станций связи, которые работают со спутниками. С этого года еще будем помогать в антенных системах, которые находятся в космосе. Две составляющие одной задачи. И в первую очередь сейчас важно помочь российским компаниям.

Пример устройства, которое мы создаем, связанного с полезной нагрузкой — это лабораторная модель входного мультиплексера. Она из алюминия специального сплава, в летных моделях эти секции будут заменены на суперинвар, особая марка стали, имеющая наименьший коэффициент линейного температурного расширения, некоторые секции останутся такими же. Суперинвар не самый простой материал в обработке, и он дорогой. Это усложняет процесс, поэтому отработка идет на алюминии, а финальное летное изделие уже из суперинвара.

Это опытно-конструкторская разработка (ОКР) в интересах АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнева». Мы разрабатываем входные мультиплексеры для спутника «Экспресс-АМУ4». У спутника несколько каналов, чтобы иметь возможность работать с несколькими абонентами одновременно. Наша задача разработать и изготовить те изделия, которые физически делят канал по частотам. На предыдущем поколении спутников стояли разработки международной промышленной группы Thales, стоимость которых была больше ста тысяч евро за единицу, а теперь будет наш аналог. Мы подписали договор в январе, в апреле у нас первый этап эскизного проектирования, а в мае 2024 года мы должны уже сдать готовое изделие.

Коллеги разрабатывают антенную систему для терминала спутниковой системы «Экспресс-РВ». Это штучная разработка, которую потом АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнева» будет делать у себя серийно. Мы передаем конструкторскую документацию, опытные образцы, участвуем в настройке технологического процесса, чтобы они могли повторить то, что мы получили у себя.

Мы проверяем все компоненты, которые будут установлены. Сначала при комнатной температуре, при нормальном давлении. Следующим этапом в климатической камере, чтобы проверить, как устройства себя ведут при температуре от минус семидесяти до плюс ста градусов. А осенью придет термовакуумная камера, которая уже будет имитировать состояние космоса. Она даст возможность не только подогревать, охлаждать, но и откачивать атмосферу, чтобы смоделировать работу в космосе. Потому что характеристики устройств, которые мы разрабатываем, очень чувствительны к наличию воздуха. Камера обеспечивает проверку в различных экстремальных условиях.

Мы разрабатываем части спутников, чтобы спутники можно было изготовить, а наши коллеги из других институтов ФИЦ потом будут пользоваться спутниками, чтобы получать с них данные и обрабатывать.

В настоящий момент в разработке мы используем иностранное программное обеспечение, у него есть разрешение, лицензия, но и определенные ограничения, которые не позволят его использовать в дальнейшем. И поэтому мы хотим сделать полностью свою разработку, которая будет полезна не только нам, но и нашим заказчикам. Мы нашли талантливого специалиста. Ему была поставлена задача разобраться с матрицами связи, разобраться с теорией предискажения, чтобы это легло в основу создания нового ПО, которое будет уже нашим собственным. То есть это будет продукт, созданный руками красноярской молодежи, которым смогут пользоваться и другие разработчики устройств частотной селекции сигнала.

Своим мнением о новом партнерстве и новых возможностях поделился и **Василий Шабанов** академик РАН научный руководитель ФИЦ КНЦ СО РАН.

Особенность ФИЦа, в том, что работа сотрудников тесно переплетена между собой. Они могут работать в одном институте, но участвовать в программах, которые объединяют несколько институтов. Взаимная интеграция, взаимное дополнение — это наш плюс. Мы генерируем идеи, создаем устройства, а АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф.

Решетнева» их производит. На основе этого сотрудничества и создан Институт космических технологий.

Роль космических исследований очень велика. Мы собираем данные из космоса и наземные с дронов. Таким образом, мы можем учитывать влияние погоды и получать более точные сведения. У нас большой архив за предыдущие годы, это очень важно для исследований, оперативного сравнения и выбора тактики, например, в борьбе с вредителями или пожарами. Причем, этой информацией пользуются не только наши ученые, но и сторонние организации, например, МЧС. Они дежурят в нашем корпусе экологии, где оперативно получают от нас необходимые сведения о пожарах.

Эта работа шла, но теперь она стала более концентрирована. Увеличили мощность по сбору и обработке данных и самое главное — планируем увеличить количество оборудования собственного изготовления. К тому же здесь нужны материалы самые прочные и соответствующее финансирование. России сложно сравниться с Китаем, где 12% ВВП вкладывается в науку — это огромные деньги. Но за счет нашей школы, и того, что мы значительно раньше начали изучать космос, у нас есть преимущества. Так же нам играет на руку то, что космическая тематика привлекательна для молодых сотрудников, поэтому, по мере развития, мы будем набирать новых специалистов.

Красноярский научный центр СО РАН, 12.04.2023

Дополнительно по теме:

Бывший директор «ИСС» Николай Тестоедов возглавил Институт космических технологий в Красноярске (Городские новости, 12.04.2023)

В Красноярском научном центре СО РАН создан новый институт — Институт космических технологий (Сибирское отделение Российской академии наук, 13.04.2023)

«Завелся таракан, его оберегали... чуть ли не на руках носили — а его кто-то раздавил!»

Академик Андрей Дегерменджи — о создании биосферы будущего

Люди пока не строят поселений в космосе и на других планетах, но на Земле вот уже полвека идет эксперимент БИОС. Что это такое, с чего начиналось, какие результаты получены и почему важно эту работу продолжать, рассказывает академик РАН **Андрей Дегерменджи**, директор **Института биофизики ФИЦ Красноярского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук**.

Все начиналось еще в середине прошлого века. БИОС — это биологическая система жизнеобеспечения, большой эксперимент в замкнутой системе. Это очень яркая идея, в то же время имеющая огромные перспективы. Тогда, 70 лет назад, еще не было Сибирского отделения, но уже появился Институт физики в Красноярске благодаря усилиям академика Леонида Киренского, который занимался магнитными явлениями.

Там образовалась группа интеллектуалов, которые увлекались биофизикой. По образованию они были физиками, но ударились в биологию. Так родилась биофизика.

Метаболический противовес человеку

— Сначала были опыты с кровью, эксперименты с простейшими, дрожжами, бактериями, водорослями. Система, в которой растут эти организмы, оттуда вымываются. Похоже на озерную систему с протоком. Они и называются проточными. Возникал вопрос: удержатся ли эти виды, если есть проток, хватит ли у них скорости роста?

Очень много было тогда выяснено: как работают обратные связи, как разные виды выживают в этих системах, каковы механизмы сосуществования и управления составом сообществ. Потом появились высшие растения, применяемые для сельского хозяйства, бактериальные популяции для

получения биохимических продуктов, биотехнологии. Началось культивирование водорослей — спирулина, хлорелла. Водоросли, как и другие растения, поглощают углекислый газ, выделяют кислород. Работали огромные культиваторы — они и сейчас хранятся в институте.

А потом появилась дерзкая мысль эту философию поддержания проточных сообществ применить к созданию систем не с клетками, а с экипажем. Стали думать, как соединить культиваторы с человеком. Придумали так: шланг от маски идет к культиватору, человек дышит, углекислый газ «загоняют» в культиватор, водоросли растут, выделяют кислород. Система работает, и человек дышит за счет производства кислорода водорослями. Эти опыты показали, что никаких химических реутилизаторов не надо. Но важно было понять, с какой скоростью происходит утилизация: вдруг человек начнет задыхаться? Оказалось, что можно регулировать скорость поглощения углерода у водорослей —годились прошлые опыты в регуляции их активности в проточных культурах.

— Но ведь человек выделяет не только углекислый газ, у него бывают и другие выделения. С ними что делать?

— Это был следующий вопрос. Например, жидкие выделения. Смогут ли водоросли их потреблять? Оказалось, смогут! Так рождались новые идеи: а давайте сделаем систему, в которой водоросли будут метаболическим противовесом человеку! Но биомасса водорослей нарастает, а это биомасса, полная углеводов. И ее выбрасывали. Подумали: а давайте будем ими кормить человека. Первой водорослью была хлорелла. Я до сих пор считаю ее несъедобной. Что только с ней не вытворяли! Какие-то пирожки, соусы делали...

Но ничего не получилось. Экипаж не хотел питаться водорослями. Это был для нас тупик — вещество, которое в данной системе данными технологиями не перерабатывается. Не возвращается в круговорот. Конечно, знали отцы-создатели, что биосфера на Земле поддерживается только за счет круговорота. Это еще академик Вернадский говорил. Главное — сохранить машину круговорота.

— Как же вы решили проблему с хлореллой?

— Профессор Лисовский, аграрий, говорит: «А почему только водоросли? Я вот растения выращиваю, занимаюсь их культивированием в фитотронах». Ему говорят: «Они же медленно растут». Он: «А какая разница? Система фотосинтеза в обоих случаях примерно одинаковая. Что-то не так с условиями культивирования, значит». И предложил сделать по-настоящему тепличные условия — максимальное количество света, минеральное питание. Болезнетворные микроорганизмы и корневые гнили были исключены.

— И все равно ведь скорость водорослей не обогнать?

— Чтобы это выяснить, поставили специальные опыты с этими растениями — пшеница, овощные культуры, масличные. Оказалось, что скорость у них при оптимальных условиях не меньше, а примерно такая же. Скорее всего, выше, но точности не хватало. Они могут стать более полным метаболическим противовесом человеку, потреблять все газовые составляющие и, как бонус, производить пищу.

И вот тут началась эйфория: если получится, можно сделать маленькую искусственную биосферу с круговоротом веществ! Академик Киренский был тогда депутатом Верховного совета, у него была возможность связаться с теми, кто занимался космосом. Он обратился к академику Сергею Королеву, рассказал, что есть такая идея и что можно создать автономную систему с экипажем.

Миллион рублей и 180 дней взаперти

— А ведь тогда, как и сейчас, доминирующим в обеспечении медицинского сопровождения космонавтов был Институт медико-биологических проблем. У вас с ними были какие-то пересечения?

— Директор ИМБП академик Газенко тоже был на той встрече в подмосковных Подлипках. Королев прослушал наших лидеров и спросил: «Хватит вам миллиона рублей?» По тем временам это были сумасшедшие деньги. Они опешили, говорят: «Да, да...» Сибиряки отличаются

повышенной скромностью, что часто бывает в ущерб делу. Медики говорят: «А нам?» Королев: «А вам — ничего, я и так вас не обижаю». И, видимо, осадок с тех пор остался.

— **И вы приступили к созданию такой системы?**

— Да, началась работа. Контракт был секретный, под землей стала рождаться эта система, которую мы называем «Бункер», 300 м², ее специально строили под этот проект. Гора нержавеющей стали, никакого пластика решили не брать, потому что может быть выделение токсических веществ. Огромный корпус был разделен на четыре части. Один зал отдали под водорослевые культиваторы, от них боялись отказаться, так как еще надеялись, что удастся использовать биомассу хлореллы в пищу человеку. Стояли огромные прозрачные стойки, и мощные лампы все освещали. Водоросли крутились в потоке и синтезировали органическое вещество и кислород, поглощали СО₂, который сначала подавался отдельно из баллонов. Таких стоек был десяток, и все это выглядело как машинный зал. По сути, это был маленький биосинтетический завод.

Два модуля были отданы под высшие растения. Сразу пошли по пути отказа от почвы под растения — у нее свои особенности, в том числе возможность заражения гнилью. Начались разные вопросы. Вот пшеница. Человек съест зерна, а куда остальное? Давайте сделаем пшеницу, у которой очень короткий стебель и толстый колос. Характеристики вроде простые, но к ним нужно было прийти и сделать. Фактически шла селекция специальных растений для замкнутой системы. Эти растения совершенно не были приспособлены для полевого сельского хозяйства, хотя, казалось, создавались для него.

— **Почему?**

— Детально в причинах не разбирались, но полевые эксперименты показали, что у такой пшеницы ослаблен иммунитет к вредителям, к которым обычная пшеница была устойчива. Сделать ничего не могли. Но для замкнутой системы такая короткостебельная высокоурожайная пшеница была благо, потому что отходов было меньше. Уже знали, что никуда эти отходы не «пристроить». Тупик-2 после биомассы хлореллы. У овощных культур тоже есть тупики — например, корневые системы. Но селекция была проведена, сорта получили названия.

Работа велась под грифом «Секретно», никаких публикаций не допускалось. О наших работах мало кто знал. Между тем человек уже жил в этих кабинах, дышал нормально, никаких масок. Главное — происходила частично утилизация жидких выделений человека. Там это получилось, но наполовину: концентрация была высокая. В общем, было несколько этапов: БИОС-1, БИОС-2, а к БИОС-3 пришли с тем, что научились культивировать все необходимые растения, включая знаменитую чуфу, масличную культуру, которую еще зовут земляной миндаль. Не знаю, как отчеты представлялись Королеву, но финансирование шло как положено, поэтому быстрыми темпами мы подошли к эксперименту с экипажем.

— **БИОС-3 — это когда люди участвовали?**

— Они и раньше участвовали, в первом и втором, но там пребывание человека, как правило, ограничивалось от одной недели до месяца. В целом условия должны быть как на подводной лодке: изолированная атмосфера, никакого выхода раньше срока. Когда до БИОС-3 дошли, то сказали: «Все, двери закрываем, ставим датчики давления». У нас позже уже были контракты с Европейским космическим агентством, и они очень интересовались, нет ли где «дырочки» в системе.

— **Секретный подземный ход, который выводит наверх?**

— Они думали, что у нас есть подпитка воздухом «сбоку». Китай потом в основном скопировал у нас эту систему, назвали ее «Лунный дворец-1». Проводил эту работу Пекинский университет космических исследований, руководила профессор Лю Хунь, которая заканчивала МГУ, русский знает прекрасно. Это было уже в 1990-е. Когда мы у нее были, я увидел, что там огромная труба шла к этой системе. Я спрашиваю: «Зачем труба? Какая у нее функция?» Отвечает: «А это на случай, если вдруг авария». Какая авария? Не сказала. Так вопрос и повис в воздухе.

— **Как вела себя кабина при изменении давления снаружи?**

— Кабина в тестовых опытах себя вела специфически: когда давление снаружи менялось, это было как взрывы. Нержавейка при сварке деформирована, и когда давление возрастает, весь модуль сжимается. Он же не был сделан как космический корабль. И когда он сжимался, кабина будто бы стреляла. И когда давление возвращалось к прежнему значению, так же. Я сказал, что надо эти «взрывы» записывать, потому что это симптом того, что у нас герметичная система. Поэтому для компенсации изменения давления кабина была соединена с небольшой камерой из резинового материала, которая выравнивала перепады давления, меняя свой объем. В 1970-е годы произошел знаменитый шестимесячный эксперимент «180 дней».

— **Люди, которые жили там, питались только растениями?**

— В основном их рацион был вегетарианский, хотя у них находились с собой тубики с мясной пищей, как у космонавтов. Они ухаживали за оранжереей, собирали урожай, перерабатывали, сами пекли хлеб. Вода за счет транспирации растений попадала в атмосферу, охлаждалась и конденсировалась на стенках бункера, стекала практически дистиллированной водой. Главное было — замкнуть газ, чтобы не было никаких проблем. Газ и вода циркулировали между растениями и человеком. Системы водорослей сначала помогали растениям, а потом их отключили. А несъедобные растения, твердые выделения человека, часть жидких, которые не получилось ввести в круговорот, — сначала вода оттуда отделялась, а потом они в сухом виде складировались и удалялись из системы.

Звезды взаперти

— **Но разве это не тупик?**

— Явный тупик. Биомассу водорослей пытались сжигать, довести до минеральных солей. Но там, как и на садовом участке: мы же не видим газовой составляющей при сжигании. А тут кабина одна, газовую составляющую надо как-то убирать химически. Целая проблема.

— **В фантастическом кинофильме «Марсианин» главный герой умудрился превратить свои жидкие выделения в воду, а твердые выделения — в удобрения для картошки, которую он там выращивал. Насколько это реально?**

— Абсолютно реально. Но не на тот момент. Не было технологии, которая могла бы это все переработать и вернуть растениям. От почвы мы отказались, у нас была гидропоника, аэропоника — корни во влажной, в водно-воздушной среде, минеральное снабжение шло не через почву. Поэтому полностью замкнуть цикл тогда мы не смогли.

В этом году у меня как у руководителя проекта начался новый грант Российского научного фонда совместно с китайским научным фондом на тему «Устойчивость и управляемость экспериментальных замкнутых экологических систем жизнеобеспечения человека: анализ данных и математическое моделирование». В этом проекте будут созданы и проверены на адекватность математические модели или, как сейчас говорят, «цифровые двойники» БИОС-3 и «Лунного дворца-1» по результатам прошлых экспериментов. Будет также теоретически исследована устойчивость следующего поколения высокотамкнутой системы БИОС-4.

В Китае был годовой эксперимент, а у нас — шесть месяцев. И нам удалось замкнуть цикл по газу и по воде. Там есть тонкости замыкания, которые подлежат теоретическому анализу. Если в двух словах, каждый организм содержит биогенные вещества — почти всю таблицу Менделеева, но есть основные вещества: углерод, азот, кислород, фосфор, водород. И у каждого организма состав этих веществ отличается. Причину можно обсуждать отдельно. Можно привести такую аналогию: каждому автомобилю положены один мотор, один руль, четыре колеса. И подрядчики завода, которые делают детали, должны поставить на десять автомобилей десять рулей, 40 колес, 10 двигателей. Больше или меньше нельзя, иначе машина не соберется.

Тут то же самое. Если растение имеет другой состав, то может получиться, как будто на одну машину поставляют пять колес и два руля. И мы задумались: а как в биосфере множеству видов удастся так состыковаться друг с другом, что круговорот получается 100%? В биосфере тупиков практически не образуется. Как ей удастся согласовать потоки, которые идут внутри нее? Если бы это было одно вещество, разговоров бы не было, но их много и они разные. Грант, который мы выиграли, работает на объяснение и этого вопроса.

— Но давайте вернемся немного назад, к эксперименту БИОС-3. Как себя чувствовали люди, которые участвовали в длительном эксперименте? Проводилось ли медицинское обследование после окончания эксперимента?

— Их было трое — двое мужчин и одна женщина. Да, они медицинские анализы сдавали регулярно, у них был люк, через который можно было все это передать. На них находились датчики. Даже был поставлен контроль кишечной микрофлоры. Старались выяснить, как устроена микробиота в таких условиях. Исписаны целые тома результатов. Если коротко — микробиота сильно изменилась, и по ее состоянию можно оценить, насколько диета сбалансирована или нет. Эти исследования потом легли в основу важных трудов по диетологии. Я считаю, что медицинская часть была поставлена очень хорошо.

— Они чем-нибудь болели?

— Слава богу, нет, все были здоровы и чувствовали себя хорошо. Но все сценарии были прописаны заранее. В случае чего опыт мог быть остановлен. По просьбе любого члена экипажа все прекращается, двое не остаются.

— Это были специально подготовленные люди, как космонавты, или ваши обычные сотрудники?

— У них была минимальная подготовка, в основном технологического свойства. Но проблемы и неожиданности все равно случались. В какой-то момент что-то произошло с фитотронами. Вероятно, сбой в минеральном питании или что-то с лампами. Все началось с пожухлости растений. Продукция уменьшилась. А их консультировали дистанционно. И вот в какой-то день туда запустили агронома, даму. Оказалось, они там неправильно протокол полива делали.

— Она разобралась?

— Да, и довольно быстро. Она все починила, система заработала, через положенные шесть месяцев эксперимент успешно закончили.

— А психологически как все проходило? Как они выносили друг друга в замкнутом пространстве?

— Вы знаете, они были настолько заняты работой, что у них не было времени ссориться. Это как у жителей деревни во время посевной. Правда, был казусный случай: какой-то таракан там завелся, и они его оберегали, кормили, чуть ли не на руках носили. Однажды кто-то случайно его раздавил, так и не установили, кто именно. По этому поводу разыгралась настоящая трагедия, как будто потеряли члена экипажа. Когда они вышли из кабины, за ними наблюдение велось очень долго, лет десять, если память не изменяет. В живых сейчас только один из троих. Остальные уже умерли.

— Вы не связываете это с участием в эксперименте?

— Нет. Все-таки шесть месяцев — это немного. У них развилась другая «болезнь» — «лжезвездность». Некоторые из них посчитали, что раз они провели полгода в этой системе, то они и есть создатели этой системы. Они так персонифицировали свое экспериментальное пребывание там. Понятно, что если ты каждую гайку и зерно пшеницы пропустил через свои руки, то может возникнуть такое. Посмеивались над ними, но не «ставили на вид».

Одна тридцатая часть человека

— А почему опыты закончились?

— В 1990-е финансирование прекратилось. Когда началась перестройка, я как раз стал директором. И решили: давайте не будем закрывать проект полностью, будем двигаться к большему замыканию. Для этого надо то, что раньше шло в тупик, как-то вернуть в круговорот. Это из серии «Построим коммунизм» — хороший лозунг. Но как сделать?

В это время уже построили систему физико-химической переработки органических веществ. Она специально создавалась, не по приказу. Столько тупиков было, и физики стали думать, как их ликвидировать. На почву особого расчета не было. Скорости маленькие, а нужно быстро. Так родилась физико-химическая система, где электромагнитное поле с перекисью «разбивает» все

органические молекулы до минеральных веществ. Казалось бы, простое устройство, но надо было проверить, будет ли это работать. Шли опыты по доработке системы, по ее масштабированию. Эта система стала, по сути, заменой почвы. Сейчас она работает в реальных экспериментах.

Еще одна находка для замкнутой системы — конвейерный тип выращивания растений. В эксперименте была такая проблема. Если ту же пшеницу выращивать как одновозрастную культуру, можно засеять ее внутри замкнутой системы, собрать, в запас зерна сложить, но когда новые всходы будут расти, то в это время не будет вырабатываться достаточно кислорода и CO_2 не будет поглощаться. Получается, что экипаж просто задохнется.

Тогда профессор Лисовский придумал конвейер. Одновозрастные сажать не враз, а со сдвигом возрастов. Посадил молодые — они начали расти. Чуть позже снова молодые посадил и т. д. Урожай собирается, подсаживаются следующие. И получилась, по сути, та самая «проточная система», с которой я начинал рассказ, а газовые потребности экипажа удовлетворяются постоянно и равномерно.

А потом, когда БИОС-3 закрылся, денег не стало, мы стали думать, что делать. Так не хотелось, чтобы идея исчезла, а сотрудники разбежались. И вот мы подумали: как бы сделать человека-лилипута, чтобы у него были все функции, но маленького, чтобы под него устроить такую мини-систему?

— Такие люди существуют, и среди них есть ученые. В фильме «Руслан и Людмила» Черномора играл доктор физико-математических наук. Он вполне мог бы участвовать в таком эксперименте.

— Это интересная идея, но мы решили по-другому. Почему человек целиком должен находиться в этой системе? Посчитали, что если человек отдает в систему $1/30$ того, что выделяет, то тогда небольшая система будет перерабатывать и по воздуху, и по воде, и по твердым и жидким выделениям человека. А выделения человека уже можно пропускать через физико-химическую систему: масштаб-то другой, там уже не экипаж сидит, а $1/30$ человека. Так и стала называться система: « $1/30$ человека». И она показала — все получается! Полный круговорот достигим!

Следующим шагом должен быть экипаж. Мы вынашивали БИОС-4 долго. Куда только не писали! Даже президенту Владимиру Путину: терпение, мол, наше лопнуло. Вы толкуете про лунные станции, а систему-то еще не довели до ума! В лунных космических станциях надо иметь высокоавтономную систему жизнеобеспечения с круговоротом 100%. Кроме того, сейчас актуальны арктические поселения нового типа, где витаминная продукция позарез нужна всем. По сути, это новое поколение жилья. А также поселения в пустынях и, как мы написали, новый тип бункеров с полностью замкнутым циклом. БИОС в этих задачах чрезвычайно полезен, тем более он первый в мире, уж про Россию и не говорю: здесь БИОС монополист!

— И что Путин вам ответил?

— Администрация президента переадресовала нас в Минобрнауки, где сказали: а где у вас полный текст проекта по БИОС-4? А у нас его не было. В общем, мы с ними договорились, что, если все будет хорошо, в 2024 году начнется финансирование нового государственного задания, как сейчас есть во всех институтах, новой большой темы. Хотя у нас в России «обещать — не значит жениться». Она очень дорогая. Тогда Королев миллион дал, а сейчас получается 100 млн в год с учетом новых приборов. Мы считаем, что за четыре года новая система родится. Это обнадеживает.

— Будет ли ваша система работать в условиях космической станции, в невесомости?

— Это важный вопрос. Мы считаем, что наша система не будет жить в невесомости (кроме, возможно, микроводорослей), надо создавать какую-то гравитацию. Для растений нужно выстраивание роста вдоль градиента гравитации. Но дело в том, что, например, искусственная гравитация за счет вращения космической станции тоже не изучена. Это же не настоящая гравитация. Сколько ее надо? Получается, что опыты затянутся на десятилетия. Особенно меня волнует — мы сейчас обсуждаем 100-процентное замыкание, там сейчас добавлены новые звенья, — в частности, рыбное звено как аналог животной пищи. Отходы рыбы будут легко перерабатываться этой физико-химической системой. Ясно, что рыба — это не полноценная замена животному белку, но тем не менее. Чего только исследователи не пробовали! И перепелок, и коз, предлагались минипиги, мини-коровы...

— Мне кажется, что если экипаж страдал по таракану, то уж убить свинью или козу, которая с ними жила, они не смогут.

— Это отдельная проблема. Вы правы. Поэтому надо отделять «производство» от «потребления». Физически. Чтобы не видели, что происходит на кухне. Но это все — дело будущего. А сейчас есть другие проблемы.

Биосфера будущего

— Много лет назад вы планировали создать маленькую биосферу. Как считаете, получилось?

— Об этом у нас с академиком Гительзоном был спор до самого конца его жизни: эта маленькая система БИОС — модель биосферы или нет? Теоретики говорят: что такое модель? Если хоть одно свойство оригинала она воспроизводит, значит, это модель. Маленькая модель круговорот обеспечивает? Значит, она похожа на биосферу, моделирует ее. Это облегченное определение что есть модель или подобие.

Я говорю: есть два аргумента, что это не модель биосферы. В биосфере — тысячи видов, связанных сетью отношений. Кто-то кого-то ест, выделения, потребление. Эта сеть отношений совершенно не похожа на замкнутую систему, в которой почти линейная цепочка: растения производят, человек их съедает, выделяет, это разлагается и идет обратно к растениям.

Да, может быть, на уровне группы растений это и работает, но это точно не сеть в маленькой системе. А вдруг именно сеть является ключом к пониманию круговорота? Вдруг работа сети является таким ключом к замку, который открывает представления о круговороте?

И второе — скорость круговорота, роста растений, выделение углекислого газа и всего остального определяется в замкнутой маленькой системе потребностями экипажа. Экипаж называется «звено-задатчик», это не мой термин. Их потребности надо удовлетворить, вот они эту скорость и определяют. И тогда весь круговорот подстраивают под их скорость. Ни больше ни меньше.

Когда смотришь на биосферу, на человечество как на «звено-задатчик», я прикидывал то же самое по дыханию. Сколько углекислого газа выделяет человечество физиологически, как это соотносится с круговоротом, который происходит в биосфере? 120 гигатонн углекислого газа потребляют наземные экосистемы, еще океан потребляет около того. Тогда, когда прикидываешь поток, например, углекислого газа, который выделяет человек за счет дыхания, это получается в районе 2–3% от общебиосферного круговорота. В замкнутой же системе — 100%.

А цивилизационная составляющая тоже ведь есть? Вот мы выделяем парниковые газы, выбросы метана идут в атмосферу. Примерно 10–12 гигатонн в год. Установлено, что на промышленные и бытовые нужды ежегодно расходуется 23% кислорода, который образуется в процессе биосферного фотосинтеза, и эта цифра постоянно возрастает. То, что биосфера не похожа по устройству на малую, это надо иметь в виду.

— И не будет похожа?

— Как ни странно, вполне возможно, что будет. Биоразнообразие на планете падает, а человечество растет по численности. И получается, что биосфера приближается к замкнутой системе. Человечество начинает доминировать. В будущем биосфера может превратиться в БИОС.

— Возможно. Если это хоть немного правда, тогда эксперименты по управлению этим круговоротом архиважны, потому что основа управления — насколько я могу деформировать круговорот, где опасно, как рычаги управления устроены. Поэтому параллельно с сугубо прикладной задачей лунной или марсианской станции получается, что можно посмотреть далеко вперед и разработать фундаментальные варианты, принципы устройства будущей биосферы.

Беседовала Наталия Лескова

Коммерсантъ. Наука, 26.04.2023

Ученые разработали теорию, упрощающую создание мембран для опреснения воды

Всего одно простое уравнение вместо сложных расчетов и огромных массивов данных предложили использовать ученые для описания мембранных систем обратного осмоса. Уравнение описывает связь между основными параметрами мембраны, которые характеризуют задержание соли и пропускную способность, и может использоваться для оценки эффективности разрабатываемых мембран обратного осмоса. Результаты исследования опубликованы в журнале [Desalination](#).

Обратный осмос – одна из наиболее эффективных мембранных технологий, которая применяется во всем мире для удаления солей и органических загрязнителей из воды. Мембрана создает барьер, задерживающий ионы растворенных солей и пропускающий чистую воду. Одним из главных преимуществ этой технологии является то, что она может использоваться с различными типами воды, включая воду из рек, озер, источников водоснабжения и скважин, а также для очистки питьевой воды в домах, офисах и других местах. Кроме этого, мембранные фильтры обычно не требуют химических реагентов, по сравнению с другими методами очистки воды, что уменьшает затраты на эксплуатацию и повышает экологическую безопасность окружающей среды.

Чтобы разработать эффективную фильтрационную систему, необходимо обработать большое количество экспериментальных данных и проанализировать влияние различных факторов на процесс опреснения. Для этого используются сложные модели, требующие значительных вычислительных ресурсов. В то же время ученым необходимы простые модели для быстрого и эффективного определения характеристик мембран на основе данных экспериментов.

Для системного анализа параметров мембран ученые из ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» совместно с коллегами из Польши, Нидерландов и США разработали новую простую модель задержания соли в заряженных мембранах обратного осмоса для опреснения воды. Вместо анализа большого набора данных и сложных вычислений новое уравнение позволяет упростить расчеты и эффективно определить характеристики мембраны.

В основе уравнения лежит зависимость задержания соли от четырех параметров. Первый – коэффициент, характеризующий проницаемость мембраны по воде, второй – проницаемость мембраны по растворенному веществу (соли), третий – эффект накопления более концентрированного раствора вблизи поверхности мембраны и четвертый – заряд поверхности мембраны. Полимерные мембраны обратного осмоса могут иметь положительный или отрицательный заряд за счет диссоциации поверхностных функциональных групп. Этот заряд играет важную роль в задержании ионов солей. Например, положительный заряд поверхности приводит к повышению концентрации отрицательных ионов внутри поры, фактически запирая ее для положительных ионов. Это способствует задержанию соли в целом, так как для ее прохождения через мембрану необходим транспорт обоих типов ионов. Анализ экспериментальных данных с помощью математических моделей позволяет глубже понять механизмы задержания и оптимизировать работу мембранной технологии обратного осмоса для наиболее эффективного удаления солей и других загрязнений из воды.

«Теоретическое описание транспорта воды и солей через мембраны обратного осмоса является важной научной задачей, имеющей большое технологическое значение. Мы предложили формулу, которая позволяет охарактеризовать свойства мембраны на основе экспериментальных данных о задержании соли в зависимости от приложенной разности давлений. Это достаточно простое уравнение с понятными параметрами, которое не требует сложных расчетов. Используя его, мы анализируем множество наборов данных, в которых мембрана тестируется для различных давлений и концентраций соли в исходном растворе. Формула справедлива как для заряженных, так и для незаряженных мембран. С ее помощью нам удалось охарактеризовать девять типов коммерческих мембран обратного осмоса. Мы полагаем, что эти результаты будут востребованы в промышленности для оценки эффективности и производительности мембранных систем», — рассказал **Илья Рыжков**, доктор физико-математических наук ведущий научный сотрудник Института вычислительного моделирования СО РАН.

[Красноярский научный центр СО РАН](#), 20.04.2023

Дополнительно по теме:

[Учёные разработали теорию, упрощающую создание мембран для опреснения воды](#) (Поиск, 20.04.2023)

[Ученые разработали теорию, упрощающую создание мембран для опреснения воды](#) (Наука в Сибири, 20.04.2023)

Ученые исследовали историю сибирского кедра за последние 130 тысяч лет

Российские ученые обнаружили ледниковые убежища в горах Южной Сибири и на Южном Урале, где сосна сибирская кедровая переживала резкие изменения климата в эпохи позднего плейстоцена. При помощи генетических и палеоэкологических данных специалисты проследили расселение сибирского кедра по территории Сибири, когда климатические условия улучшались. Полученные знания о прошлых ледниковых убежищах дают ценную информацию для разработки обоснованных подходов к созданию генетических заповедников сосны сибирской, что особенно актуально на фоне будущих климатических изменений. Результаты исследования опубликованы в журнале [Tree Genetics & Genomes](#).

Сосна сибирская кедровая или сибирский кедр (*Pinus sibirica* Du Tour) – ключевой вид темнохвойной тайги и один из самых широко распространенных видов сосен, который имеет огромный ареал площадью более четырех миллионов квадратных километров. Расположены эти территории большей частью в Сибири. Значение кедровых лесов сложно переоценить. Они выполняют почвозащитную, водоохранную роль и служат местом обитания и источником пищи для многих лесных зверей и птиц. Однако история становления кедровых лесов до сих пор не была подробно исследована. Наибольший интерес представляет позднеплейстоценовый отрезок истории сосны сибирской, поскольку климатические изменения в этот период характеризовались масштабными преобразованиями животного и растительного мира на всем Северном полушарии. В ледниковые фазы происходило сокращение лесов до ограниченных географических областей—убежищ, способных поддерживать благоприятный климат. Современные климатические тенденции вызывают обеспокоенность судьбой бореальных лесов. Значит, информация о прошлых климатических убежищах может помочь выяснить природоохранное значение современных мест произрастания сосны сибирской.

Ученые из Красноярска и Екатеринбурга, при участии исследователей из **ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН»**, определили места сохранения сибирского кедра в период оледенения и пути его распространения по территории Сибири за последние 130 тысяч лет.

Исследователи провели комбинированный анализ маркеров митохондриальной и ядерной ДНК. С его помощью установили близкое родство между популяциями кедра из Алтая и Западного Саяна. В то же время от них резко отличались популяции из Восточного Саяна (Прибайкалья) и Кузнецкого Алатау. Сравнив эти данные с ископаемыми семенами и пыльцой, ученые определили, что популяции сосны сибирской из Западного Саяна вместе с Алтаем, Восточным Саяном, Кузнецким Алатау и Уралом являются генетически обособленными. Это было обусловлено их выживанием в «убежищах» последнего ледникового максимума примерно 20 тысяч лет назад. Горный рельеф и древние озера на этих территориях могли способствовать выживанию кедровых лесов, благодаря образованию ряда малых убежищ с относительно благоприятными климатическими условиями.

Маркеры ядерной ДНК также выявили различия между популяциями на Западно-Сибирской равнине, это объясняется их происхождением из ледниковых убежищ Южного Урала и Кузнецкого Алатау. При этом популяции Западного Саяна и Алтая были генетически однородны и не участвовали в колонизации кедром Западно-Сибирской равнины. Заселение Западно-Сибирской равнины происходило из Урала и Кузнецкого Алатау в голоцене. В то же время восточные популяции кедра расселялись из Восточного Саяна и побережья озера Байкал, колонизировав Прибайкалье и часть Средней Сибири.

«Во времена суровых ледниковых эпох ареал кедров сокращался до ограниченных территорий в горах Южной Сибири и Урала, где изрезанный горный рельеф и межгорные прогибы, наличие крупных водоемов могли дифференцировать общую суровую климатическую картину на ряд малых областей с относительно благоприятными климатическими условиями. Это способствовало сохранению сосны сибирской до голоцена. Последующее расселение кедров в голоцене происходило неравномерно. Например, популяции кедров из Алтая, Западного и Восточного Саяна не участвовали в колонизации Западно-Сибирской равнины. В свою очередь, на равнине распространились популяции кедров из Урала и Кузнецкого Алатау, которые имели более древнюю общую историю до событий последнего ледникового максимума. Популяции из Восточного Саяна, судя по всему, имели собственную историю, связанную с выживанием в горах или вблизи озера Байкал на юге Иркутского амфитеатра. Наши результаты о благоприятных местах в прошлом, где сохранился сибирский кедр, могут дать ценную информацию для планирования и размещения будущих заповедников этого важнейшего сибирского хвойного вида», — рассказала соавтор работы **Галина Кузнецова**, кандидат биологических наук, доцент, старший научный сотрудник **Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН**.

В исследовании приняли участие специалисты Института экологии растений и животных Уральского отделения РАН, ФИЦ «Красноярский научный центр» СО РАН и Сибирского федерального университета.

Работа поддержана [Российским научным фондом \(No. 22-24-00665\)](#).

[Красноярский научный центр СО РАН, 18.04.2023](#)

Дополнительно по теме:

[Ученые исследовали историю сибирского кедров за последние 130 тысяч лет](#) (Наука в Сибири, 18.04.2023)

[Ученые исследовали историю сибирского кедров за последние 130 тысяч лет](#) (Научная Россия, 18.04.2023)

[Историю сибирского кедров за последние 130 тысяч лет исследовали учёные](#) (Поиск, 18.04.2023)

[Долгая история сибирского кедров](#) (Академгородок, 20.04.2023)

Красноярские ученые назвали лягушек полезным источником омега-3

Лягушки оказались таким же полезным источником полиненасыщенных жирных кислот, как и некоторые виды рыб, сообщает Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской Академии наук.

Ученые напомнили, что жирные кислоты омега-3 (эйкозапентаеновая (ЭПК) и докозагексаеновая (ДГК) кислоты) необходимы для нормального развития и жизни существ, например, для работы сердечно-сосудистой системы и мозга. Такой состав делает лягушек ценным кормом и источником полиненасыщенных жирных кислот для других животных, в особенности живущих на суше, где данные кислоты в дефиците.

«Ученые из Москвы, Красноярска и Саратова, при участии исследователей из Красноярского научного центра СО РАН, обнаружили, что лягушки чесночницы *Pelobates vespertinus* содержат большое количество эйкозапентаеновой и докозагексаеновой кислот. Это значит, что они служат высококачественной пищей для земных потребителей и переносят полезные дефицитные вещества из воды на сушу. Исследования проводились в течение пяти лет в пойменных водоемах реки Хопёр Пензенской области, в государственном природном заповеднике „Приволжская лесостепь“. Ученые проводили анализ содержания жирных кислот у головастиков и метаморфов — особей, только что покинувших воду, лягушек чесночниц *Pelobates vespertinus*», — рассказали в пресс-службе.

При этом популяция полезных земноводных может меняться из-за изменения климата. Это может спровоцировать потерю одного из важнейших источников водных элементов для наземных потребителей и человека, отметил доктор биологических наук, заведующий лабораторией

экспериментальной гидроэкологии **Института биофизики СО РАН**, заведующий кафедрой наземных и водных экосистем СФУ **Михаил Гладышев**.

[Newslab.ru](https://newslab.ru), 04.04.2023

Результаты исследования [опубликованы в журнале Science of The Total Environment](#).

Дополнительно по теме:

[Лягушки оказались полезным источником полиненасыщенных жирных кислот](#) (Наука в Сибири, 04.04.2023)

[Учёные доказали, что лягушки чесночницы являются бесценным кормом для обитателей на суше](#) (ЧС-инфо, 04.04.2023)

[Лягушки оказались таким же полезным источником полиненасыщенных жирных кислот, как и некоторые виды рыб](#) (Поиск, 04.04.2023)

[Лягушки оказались полезным источником полиненасыщенных жирных кислот](#) (Российский научный фонд, 05.04.2023)

[Лягушки оказались полезным источником полиненасыщенных жирных кислот](#) (Российская академия наук, 05.04.2023)

[Лягушки оказались полезным источником полиненасыщенных жирных кислот](#) (Научная Россия, 08.04.2023)

[Лягушки оказались таким же полезным источником полиненасыщенных жирных кислот, как и некоторые виды рыб](#) (Красноярский научный центр СО РАН, 10.04.2023)

Дополнительно о ФИЦ КНЦ СО РАН:

[Проекты ученых Красноярского научного центра СО РАН получили поддержку Российского научного фонда](#) (Красноярский научный центр СО РАН, 04.04.2023)

Хомякова Д. [Исследователи изучили, как вырубки влияют на водный баланс лесных водосборов](#) – Специалисты Института леса им. В. Н. Сукачёва ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» совместно с коллегами из Канады и Китая изучили, как лесозаготовки влияют на гидрологические процессы в бореальных лесах. Ученые показали, что рубки меняют распределение осадков, уменьшают эффективность использования воды растениями и вызывают эрозию почвы. Статья [опубликована в спецвыпуске журнала Forest Ecology and Management](#), посвященном вопросам лесной гидрологии (Наука в Сибири, 05.04.2023)

[Как вырубки влияют на водный баланс лесных водосборов](#) (Российская академия наук, 06.04.2023)

Бунина В. [Российские ученые доказали, что годовичные кольца деревьев не могут быть уликами в суде](#) – ученые из Института экологии и географии СФУ и Института леса имени В. Н. Сукачёва СО РАН утверждают, что древесину нельзя использовать в суде в качестве улики или доказательств преступлений. (Газета.Ру, 05.04.2023)

[Российские ученые усомнились в «показаниях» древесины](#) (Министерство науки и высшего образования РФ, 06.04.2023)

[Увеличение нарушенности лесов в Приангарье приводит к росту горимости и выбросов углерода](#) (Красноярский научный центр СО РАН, 04.04.2023)

[Увеличение нарушенности лесов в Приангарье приводит к росту пожаров и выбросов углерода](#) (Научная Россия, 03.04.2023)

[Увеличение нарушенности лесов в Приангарье приводит к росту пожаров и выбросов углерода](#) (Поиск, 03.04.2023)

Томские электрофизики создали установку для нанесения тонкопленочного электролита на твердооксидные топливные элементы

Оборудование стоимостью в несколько десятков миллионов рублей разработано в **Институте сильноточной электроники СО РАН** по заказу промышленного партнера – инновационного центра «Бирюч» (группа компаний «ЭФКО»). Установка станет частью производственной линии этой научно-производственной компании в Белгородской области и будет использоваться для изготовления топливных элементов для энергетического сектора и беспилотных авиационных систем.

– Твердооксидные топливные элементы лежат в основе перспективных электрохимических генераторов, которые позволяют получать электрическую энергию путем прямого преобразования энергии химического топлива (водорода или водородсодержащего газа, например, получаемого из метана), – объясняет **Андрей Соловьев**, зав. лабораторией прикладной электроники. – При соединении топлива с окислителем (обычным воздухом) в топливном элементе происходит химическая реакция, в результате которой на выходе получается электричество и чистая вода.

По словам Андрея Александровича, обычные способы получения электроэнергии имеют небольшой коэффициент полезного действия, всего около 20-30 процентов, в то время как генераторы на основе твердооксидных топливных элементов позволяют получать электроэнергию с КПД не менее 50-60 процентов. Другим их достоинством является экологичность (крайне низкие выбросы вредных газов в атмосферу). Эти устройства могут быть как мобильными, так и стационарными, а в будущем на их основе могут строиться даже электростанции. Они очень востребованы в водородной энергетике, где водород рассматривается как способ хранения электроэнергии.

Коллектив лаборатории прикладной электроники – единственный в России, где создана и успешно масштабирована для промышленного использования технология нанесения тонкопленочного электролита с помощью магнетронного распыления. Эти исследования ведутся в институте уже почти 20 лет. Ученым удалось добиться равномерного нанесения тончайших оксидных пленок на образцы разного размера – от изделия размером с монету до образцов размером 10 на 10 сантиметров. Как раз такого размера и будут топливные элементы планарной конструкции, из которых в дальнейшем будут собираться батареи (стеки) для энергоустановок.

Суть технологии состоит в следующем: на пористую керамическую пластину (анод), на которую будет подаваться топливо – водород, наносится газонепроницаемая пленка электролита толщиной около 5 микрон. Затем на электролит в виде тонкой пленки наносится третий компонент – катод, куда подается окислитель – воздух, и где образуются отрицательные ионы кислорода. Электролит при высоких температурах обладает свойством ионной проводимости, ионы кислорода перемешаются с катодной стороны на анодную через тонкую пленку электролита. С этой стороны и будет происходить реакция, в результате которой высвобождаются электроны, создающие электрический ток.

Оказывается, что чем тоньше пленка, тем большую мощность можно получить с одного квадратного сантиметра! Для нанесения пленок сейчас чаще всего используется оксиды циркония и церия, которые обладают оптимальным набором свойств, хотя ученые исследуют и возможности применения других оксидов.

Ученые из ИСЭ СО РАН в разные годы неоднократно выигрывали гранты РФФИ и РНФ, позволяющие развивать эту тематику, однако создание промышленного прототипа установки требовало крупных вложений и было возможно лишь при условии привлечения средств промпартнера. Договор с Инновационным центром «Бирюч» заключили в конце 2021 года, а сейчас томские исследователи уже готовят оборудование к отправке. На создание и сборку установки потребовалось полтора года!

Научный сотрудник Сергей Работкин демонстрирует установку: она состоит из источников питания, вакуумных насосов, систем подачи воды и газа и, конечно же, вакуумной камеры, где происходят основные процессы. Внутри нее находится барабан, куда могут одновременно поместиться 24 образца. При температуре около 400 градусов Цельсия внутри вакуумной камеры этот барабан вращается и со специальных устройств (магнетронных распылительных систем) ведется равномерное напыление пленки электролита.

Созданная в Томском академгородке установка станет частью производственной цепочки по изготовлению твердооксидных топливных элементов, которые могут использоваться в проектах, связанных с энергетикой, а также как источники питания беспилотных авиационных систем. Более подробно о последних можно узнать на сайте <https://hi-fly.ru>. Как отметили исследователи, промпартнер планирует объединить в одной цепочке сразу несколько перспективных технологий.

Томский научный центр СО РАН, 27.04.2023

Компьютерные модели сибирских ученых защитят от космического мусора

Разработанные в **Институте физики прочности и материаловедения СО РАН (Томск)** компьютерные модели помогут защитить поверхность летательных аппаратов от космического мусора.

Ученые лаборатории механики структурно-неоднородных сред ИФПМ СО РАН с помощью программного комплекса EFES (Explicit Finite Element Solver) моделируют процессы, протекающие в различных материалах и конструкциях летательных аппаратов в открытом космосе при их столкновении с космическим мусором. Объектами исследования ученых стали специальные защитные экраны и иллюминаторы. Полученные результаты позволят оптимизировать элементы конструкций российских космических аппаратов, а также расширить фундаментальные представления об изменении свойств различных материалов в экстремальных условиях.

«Одной из актуальных проблем является огромное количество космического мусора на орбите: только учтенных объектов насчитывается около 300 тысяч. Конечно, о приближении большого объекта становится известно заранее, и в таком случае меняется орбита движения летательного аппарата, но столкновение с более мелким мусором неизбежно. Например, объект весом меньше грамма (песчинка кварца или кусок алюминия), летящий со скоростью несколько тысяч метров в секунду, может нанести весьма серьезный урон», — рассказывает кандидат физико-математических наук **Павел Андреевич Радченко**.

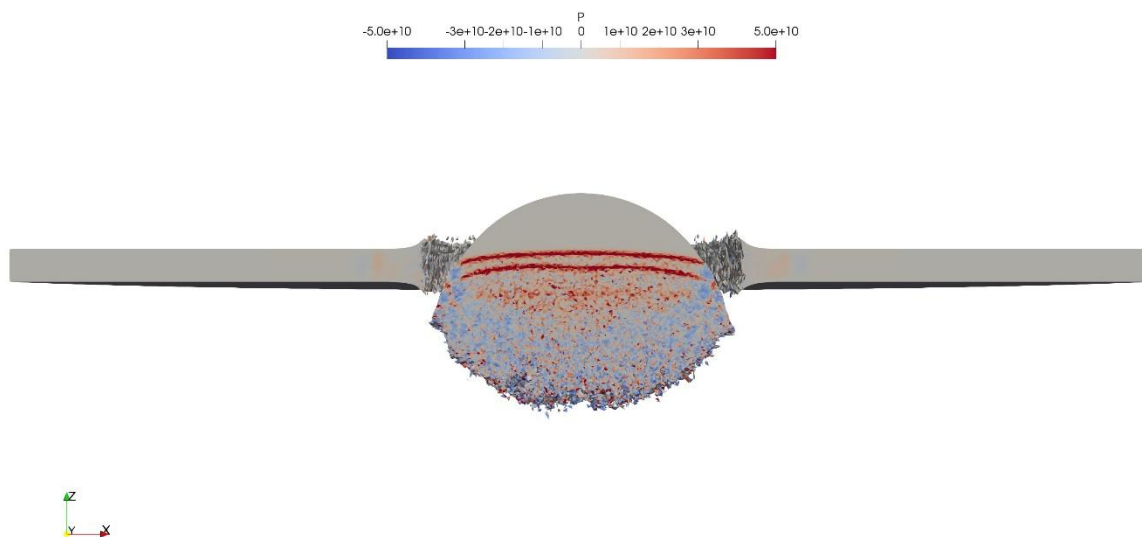
Если встреча с космическим мусором неизбежна, то нужно к ней должным образом подготовиться. Проведение подобных экспериментов в лабораторных условиях — трудоемкая и дорогостоящая задача. Например, требуется сложная аппаратура, способная развить огромные скорости, с которыми летит космический мусор. Этим и обусловлена востребованность методов компьютерного моделирования, которые позволяют воссоздать ситуацию с любыми параметрами скорости и массы объекта, исследовать и описать их воздействие на нужный элемент летательного аппарата.

Научное направление, связанное с компьютерным моделированием протекающих в космосе процессов, было заложено в Научно-исследовательском институте прикладной математики и механики Томского государственного университета, с которыми ученые ИФПМ СО РАН активно сотрудничают. В институте реализуется комплексный подход в организации исследований по космической тематике: материаловеды создают новые материалы с заранее заданными свойствами, перспективные для использования в аэрокосмической отрасли (например, композиты могут использоваться для изготовления защитных экранов). Экспериментаторы, в свою очередь, выявляют характеристики материалов или конструкций. Специалисты по компьютерному моделированию на основе этих данных моделируют разные варианты развития событий в

условиях открытого космоса, описывают процессы, представление о которых невозможно получить в лабораторных условиях. Принципиально важно то, что данные экспериментов и моделирования взаимно дополняют друг друга.

«Главная задача нашего коллектива — исследовать взаимодействие Международной космической станции с космическим мусором, а также изучить, как меняются свойства материалов. При больших скоростях они трансформируются, становятся иными, нежели при обычных нагрузках, например сплавы начинают вести себя как жидкости. Создание компьютерных моделей позволит понять, как ведут себя сложные конструкции из перспективных материалов», — поясняет кандидат физико-математических наук **Станислав Павлович Батуев**.

Все исследования ведутся в рамках госзадания и нескольких грантов РНФ на уникальных программных комплексах, разработанных учеными ИФПМ СО РАН и имеющих все необходимые патенты. Полученные результаты могут лечь в основу конструкторских решений, таких как изменение геометрии отдельных элементов конструкций и их оптимизация. Например, применение специальных защитных экранов позволит уменьшить массу основных модулей: в космосе не должно быть ничего лишнего, каждый дополнительный килограмм на орбите стоит космических денег, поэтому летательный аппарат должен быть сконструирован идеально.



Взаимодействие космического мусора с экраном, начальная скорость семь тысяч метров в секунду

Ученые создали модели, дающие представление о том, что происходит при столкновении космического мусора со специальными защитными экранами и иллюминаторами космических летательных аппаратов. Крошечная песчинка летит в разы быстрее пули, со скоростью семь-восемь километров в секунду, и при столкновении с незащищенной поверхностью может оставить на ней след или даже сделать пробоину. Однако использование экрана небольшой толщины позволяет избежать этого. На рисунках, иллюстрирующих процесс взаимодействия, видно, как мелкая частица встречается с поверхностью экрана, которая, в свою очередь, тормозит ее, и космический мусор начинает разрушаться. Даже если в экране образуется отверстие, то главная задача выполнена — важный модуль или конструкция летательного аппарата не пострадали, что позволяет продлить срок их эксплуатации на орбите.

Что же касается иллюминаторов, то стекло, из которого они выполнены, материал очень капризный. С одной стороны, он очень хрупкий, с другой — стекло обладает большой откольной прочностью (устойчивостью к ударным нагрузкам).

Исследователи моделировали ситуации взаимодействия иллюминатора с космическим мусором разной массы, летящим с разной скоростью. Это позволило им описать, что именно в таких ситуациях происходит с иллюминатором: могут образовываться трещины, сколы или даже

отколоться целые куски стекла, а образовавшая трещина может привести к разрушению всего иллюминатора.

В ИФПМ СО РАН достигнуты значительные успехи по совершенствованию технологии сварки трением с перемешиванием, применяемой для соединения различных металлов и сплавов в интересах аэрокосмической отрасли; с ее помощью можно сваривать большие конструкции, состоящие из отдельных элементов. Получаемые сварные соединения имеют высокие характеристики прочности.

Исследователи намерены изучить, каким образом удары космического мусора влияют на сварные швы конструкций и околосварные зоны, а также исследовать физические свойства материалов и поведение всей конструкции. Компьютерное моделирование позволяет на Земле получить ответы на многие вопросы относительно того, как же будет в космосе.

Ольга Булгакова, ТНЦ СО РАН

Изображение предоставлено исследователями

[Наука в Сибири, 12.04.2023](#)

Дополнительно по теме:

[В Томске разработали модель, которая поможет защитить аппараты от мусора в космосе](#) (ТАСС, 12.04.2023)

[Новая цифровая модель защитит летательные аппараты от мусора в космосе](#) (Наука.рф, 13.04.2023)

В Томске состоялось выездное заседание Объединенного ученого совета по медицинским наукам СО РАН

26 апреля в Научной библиотеке ТГУ состоялось заседание Объединенного ученого совета по медицинским наукам СО РАН. Ученые обсудили современные вызовы и трансфер технологий в области биомедицины.

По инициативе председателя Объединенного ученого совета по медицинским наукам СО РАН академика РАН **С.В. Попова** в заседании приняли участие члены Ученого совета СО РАН, лидеры мнений биомедицинской науки и практического здравоохранения, руководители производственного сектора, занимающиеся выпуском лекарственных препаратов и медицинских изделий, организаторы науки, здравоохранения, образования и производства в области биомедицины, руководители инновационных проектов, сотрудники центров трансферов технологии.

В рамках совета директор Томского НИМЦ, академик РАН **Вадим Степанов** выступил с докладом «Разработка и трансфер критических технологий для биомедицины на базе академического медицинского центра. Пример Томского НИМЦ». Вадим Анатольевич поднял проблему интеграции генерации знаний, технологий и разработок на базе научных медицинских организаций. Особый акцент в докладе был сделан на ключевую роль экспериментальной базы и клиник медицинских научных организаций как зоны для проведения доклинических и клинических исследований и испытаний биомедицинских продуктов и технологий.

[Томский НИМЦ, 27.04.2023](#)

Дополнительно по теме:

[Сибирские ученые обсудили трансфер технологий в области медицины](#) (Наука в Сибири, 02.05.2023)

IV. СИБИРЬ

Губернатор Новосибирской области и премьер-министр Белоруссии договорились об укреплении сотрудничества

Сейчас новосибирские ученые трудятся над 40 проектами с коллегами-соседями

Губернатор Новосибирской области Травников и премьер-министр Белоруссии договорились о новом этапе сотрудничества. Об этом в своем Telegram-канале написал глава региона.

— Нам предстоит большая совместная работа. Несмотря на расстояние в полконтинента, нас связывают добрососедские отношения, развивается совместное производство. У нас есть проекты по навесной и прицепной сельхозтехнике, теперь может появиться совместный проект по производству самоходной техники, востребованной на наших полях, — подчеркнул Травников.

Кроме этого, прямо сейчас институты СО РАН совместно с коллегами из Белоруссии работают над 40 совместными проектами, добавил губернатор.

Данила Шуляк

[Комсомольская правда](#), 27.04.2023

Дополнительно по теме:

[Премьер-министр Беларуси Роман Головченко: Новосибирская область – важнейший партнёр для Республики](#) – десять научно-исследовательских институтов СО РАН имеют соглашения о сотрудничестве с институтами Национальной академии наук Республики Беларусь и работают над более чем 40 совместными интеграционными проектами (Правительство Новосибирской области, 27.04.2023)

[Премьер-министр Беларуси высоко оценил сотрудничество с Новосибирской областью](#) (Сиб.фм, 28.04.2023)

Научные исследования позволят улучшить качество новосибирских дорог и устранить неприятные запахи со свиноферм

Губернатор **Андрей Травников** провёл совещание с руководителями региональных министерств по обсуждению отраслевых задач для научно-образовательного комплекса Новосибирской области. С основным докладом – «О предложениях по постановке отраслевых задач и возможности их реализации научно-образовательным комплексом Новосибирской области» – выступил министр науки и инновационной политики региона **Вадим Васильев**.

Губернатор отметил: «Считаю, что мы недостаточно полно и системно используем то счастье, которое нам досталось в виде научно-образовательного комплекса Новосибирской области. Поэтому мы начинаем работу в формате научно-технического совета. С определённой периодичностью будем формулировать актуальные исследовательские, технологические задачи и отслеживать их решение силами различных научных организаций и университетов Новосибирской области».

По поручению Губернатора Новосибирской области, предварительный сбор тем был произведён министерством науки и инновационной политики Новосибирской области. В адрес региональных министерств была направлена анкета для проведения опроса исполнительных органов государственной власти с целью определения приоритетных отраслевых задач, требующих решения научно-образовательного комплекса. Сформировано и направлено в адрес министерства науки 40 задач. От учреждений и организаций, входящих в систему научно-образовательного комплекса Новосибирской области, поступило 48 предложений по решению 27 отраслевых задач.

Миннауки Новосибирской области совместно с минцифрой Новосибирской области разработана платформа «Электронная коммуникационная площадка», которая в ближайшее время будет размещена на сайте Правительства Новосибирской области и станет доступна для широкого

обозрения. Сейчас завершается наполнение этой электронной площадки содержательной информацией об отраслевых задачах, требующих решений научно-образовательного комплекса региона.

Так, министерством транспорта и дорожного хозяйства Новосибирской области сформулировано 5 задач. На решение 4 из них научно-образовательным комплексом направлено 7 предложений. В их числе: оптимизация и повышение эффективности маршрутной сети Новосибирской области; увеличение грузооборота на реке Обь, выработка механизмов привлечения грузов на внутренний водный и железнодорожный транспорт через порт Ташара.

Министерством сельского хозяйства Новосибирской области сформулировано 5 задач, в их числе – разработка импортозамещающих ресурсосберегающих технологий выращивания зерновых культур; селекция отечественных гибридов огурца и томата, микроклонирование цветочных культур (роза); снижение неприятного запаха, генерируемого при разведении сельскохозяйственных животных, и т.д.

Что касается финансирования исследований, то существуют три основные модели. В отдельных министерствах предусмотрены меры поддержки НИОКР; возможна поддержка через субсидии субъектам инновационной деятельности по реализации НИОКР; рассматривается возможность финансировать разработки научных организаций и вузов под потребность органов государственной власти субъекта РФ, направленных на социально-экономическое развитие региона.

[Правительство Новосибирской области](#), 06.04.2023

Пять новых научно-популярных туристических маршрутов будут запущены в Новосибирской области в этом году

Пять новых маршрутов научно-популярного туризма в Новосибирской области утверждены Координационным советом по делам молодежи в научной и образовательной сферах при Президенте Российской Федерации по науке и образованию и будут запущены в 2023 году. Новые маршруты были также представлены на Форуме сибирского гостеприимства «Дикоросы».

Новосибирская область вошла в число пилотных регионов, приступивших к формированию научно-популярного тура в рамках Десятилетия науки и технологий в России. Научно-популярный тур «Тропой науки. Новосибирск» был презентован одним из первых в России в ноябре 2022 года.

Как сообщила член Координационного совета по делам молодежи в научной и образовательной сферах, старший научный сотрудник **Института неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН Елизавета Лидер**, на сегодняшний день утверждено еще 5 специализированных научно-популярных туров Новосибирской области: «Путешествие в науку. Науки о Земле и их обитателях», «Нескучно-научно», «Коротко о научном», «Научный Новосибирск», «Ядерная физика, космос и авиация». «Это туры от 1 до 4-х дней, рассчитанные на самую разную аудиторию туристов. Это специализированные маршруты, направленные на естественно-научные дисциплины, аэрокосмическую отрасль и т.д. Продолжительные туры представляют собой комбинированные маршруты, которые совмещают посещение научных институтов и ВУЗов со стандартными туристическими объектами», - подчеркнула эксперт.

Заместитель министра экономического развития Новосибирской области **Анна Павлова** сообщила, что в 2023 году министерство планирует подать заявку на включение тура «Тропой науки. Новосибирск» в перечень национальных брендовых туристических маршрутов. Маршрут «Тропой науки. Новосибирск» длиной в четыре дня позволяет туристу познакомиться с такими объектами, как Большой планетарий России, Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор», Институт ядерной физики с осмотром ядерного коллайдера, Научно-исследовательский институт цитологии и генетики с мастер-классом по выделению ДНК из банана, Сибирский научно-исследовательский институт им. С.А. Чаплыгина с демонстрацией аэродинамической трубы малых дозвуковых скоростей, зала статических и динамических испытаний самолётов и зала ресурсных испытаний SSJ-100, а также посетить самый большой зоопарк в Сибири, Центр океанариума и морской биологии, Новосибирский государственный университет и Учебный центр Западно-Сибирской железной дороги.

[Правительство Новосибирской области](#), 11.04.2023

Дополнительно по теме:

[Вопросы научно-популярного туризма обсудили в Новосибирске](#) (Наука в Сибири, 12.04.2023)

[Академгородок включен в контур научного туризма](#) (Академгородок 2.0, 14.04.2023)

[Институт цитологии и генетики СО РАН продолжает развивать направление научного туризма](#) (Институт цитологии и генетики СО РАН, 26.04.2023)

[Нескучно-научно](#) – Как в Новосибирской области развивается научно-популярный туризм? (Ведомости Законодательного Собрания Новосибирской области, 28.04.2023)

«Всё по науке»: над какими проектами работает НОЦ «Енисейская Сибирь»

Инновационные технологии и многомиллионные инвестиции

Развитие современной экономики немыслимо без научных разработок и инновационных технологий. В Красноярском крае научный комплекс идет в ногу с промышленностью и производством. В 2019 году был создан первый научно-образовательный центр (НОЦ) мирового уровня «Енисейская Сибирь». 9 университетов, 5 научных организаций и 14 предприятий реального сектора экономики объединили усилия для успешной реализации инвестпроектов на территории макрорегиона: Красноярского края, Хакасии и Тувы. Первые разработки сделаны — рассказываем, какие научные проекты уже внедряются.

Внедрение экотехнологий

НОЦ уже сформировал 56 комплексных проектов разработки новых технологий, объединив десятки ведущих научно-образовательных и производственных организаций региона и страны. Проекты посвящены системам мониторинга промышленных выбросов и отходов, мониторингу лесов для регулирования поглощения углеродных выбросов, созданию карбоновых полигонов для мониторинга парниковых газов, проблеме природных пожаров в Сибири и другим актуальным темам.

Губернатор Красноярского края **Александр Усс** отметил, что НОЦ «Енисейская Сибирь» внесет вклад не только в решение вопросов глобальной климатической повестки, но в социальное, экологическое и экономическое развитие Красноярского края, республик Тыва и Хакасия, поможет улучшить региональный инвестиционный климат.

Ученые **Института леса и Сибирского федерального университета** развернули сеть исследовательских станций, благодаря которым можно проследить углеродный след промышленных предприятий России. А значит и регулировать выбросы парниковых газов в будущем. Работа станций также позволяет дать оценку воздействия крупных промышленных предприятий на экосистему. На основе имеющихся данных «Роснефть» разрабатывает комплексный лесоклиматический проект.

«Подобная сеть мониторинга — основа для точного учета потоков парниковых газов, анализа вклада сибирских экосистем в поддержание глобального цикла углерода. Мы рассчитываем, что участие в проекте климатического НОЦ позволит вывести эти работы на новый уровень. Наш макрорегион с точки зрения природного потенциала и научного задела, действительно, может претендовать на мировое лидерство в климатической тематике», — рассказал участник рабочей группы по разработке концепции климатического НОЦ, кандидат биологических наук, заведующий лабораторией **Института леса им. В. Н. Сукачева КНЦ СО РАН Анатолий Прокушкин**.

Ещё один проект: высокоэффективное газоочистное оборудование для ТЭЦ и ГРЭС. Как рассказал заместитель директора проектного офиса НОЦ «Енисейская Сибирь» **Дмитрий Попов**, установка более эффективна, чем существующие электрофильтры, так как не нуждается в регулярном ремонте.

«Мы предложили универсальное решение — газоочистную установку мокрого типа с параболоидным моновихрем. Она малогабаритная, недорогая и имеет высокий КПД при малых затратах энергоресурсов, — рассказал **Дмитрий Попов**. — Работая с дымовыми газами, возникающими в результате сжигания топлива в угольных котлах ТЭЦ и ГРЭС, а также печах для

прокалки электродов, с помощью нашей установки можно улавливать CO₂ с попутным получением дополнительных твердых продуктов. Периодической замены в зависимости от абразивных свойств улавливаемой пыли требуют лишь некоторые рабочие части фильтра».

Разработка биотоплива

Одно из основных направлений работы НОЦ в рамках перехода к низкоуглеродной энергетике в России — разработка биотоплива. Как рассказали ученые Сибирского федерального университета, они разрабатывают разные возможные варианты — например, нейтральное по выбросам CO₂ древесное топливо, биодизельное топливо.

Биодизельное топливо — это вид экологически чистого биотоплива, созданный на основе переработки растительных масел, смешанных с нефтяными или газовыми компонентами. Одним из преимуществ биодизеля является отсутствие токсичных выбросов, а выбросы углекислого газа в атмосферу при сгорании биотоплива не учитываются в общем балансе промышленных выбросов парниковых газов.

Также в лаборатории биотопливных композиций проводят исследования базовых физико-химических характеристик рапсового масла как сырья для производства биодизеля и биологических смазочных материалов.

109 миллионов в науку

Много лет подряд острой проблемой в Красноярском крае являются лесные пожары. НПП «Радиосвязь», **СФУ** и **СибГУ** совместными усилиями создали пилотную версию мобильной автоматизированной системы управления тушением лесных пожаров. Комплекс позволяет отслеживать уровень пожарной безопасности в отдаленных районах, где нет сотовой связи. Пилотная эксплуатация планируется в этом году, программа должна значительно повысить эффективность работ при тушении лесных пожаров.

Часть разработок НОЦ направлена на освоение новых технологий в производстве. Ученые Сибирского федерального университета разрабатывают уникальный метод переработки свинцово-цинковых руд специально по запросу компании-инвестора. Расположенное в Красноярском крае Горевское месторождение — лидер по запасам свинца и цинка в России. Все запасы металлов месторождения сосредоточены в трех рудных телах: Главном, Западном и Северо-Западном, состав руды в которых различается, а значит, применение одной и той же технологии обогащения не позволяет достичь оптимальных результатов. Задача ученых: разработка нового технологического режима, ориентированного на состав руды Северо-Западного рудного тела Горевского месторождения.

«Корпорация развития Енисейской Сибири помогла нам получить софинансирование и найти подрядчика для решения этой инженерной задачи. Результаты проводимых научно-исследовательских работ должны позволить предприятию существенно увеличить извлечение ценных компонентов в готовые товарные концентраты. Важно отметить, что при разработке технологического режима ученые СФУ будут использовать реагенты российского производства: это позволит снизить зависимость от поставок зарубежных расходных материалов», — рассказал главный обогатитель ООО «УК «НОК ГРУПП» **Михаил Гришан**.

Отдельный блок посвящен спутниковой связи: от малых космических аппаратов до крупных спутниковых группировок. Разработку и моделирование новых образцов оборудования спутниковой связи, проводит научный коллектив ученых СФУ и СибГУ им. М. Ф. Решетнева, совместно с **ИСС им. М.Ф. Решетнева**.

Корпорация развития Енисейской Сибири помогает ученым выстраивать взаимодействие с субъектами экономики, привлекает крупные компании в качестве партнеров. В прошлом году между участниками КИП и научно-образовательными организациями было заключено 32 договора на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ на сумму более 109 млн рублей. Безусловно, у такого сотрудничества серьезный потенциал, так как число крупных инвестиционных проектов, реализующихся на территории Енисейской Сибири, продолжает возрастать.

Молодежные лаборатории НОЦ «Байкал» готовят свои разработки к выходу на рынок

Разработки молодежных лабораторий, созданных под эгидой НОЦ «Байкал», имеют высокую степень готовности к коммерциализации. Об этом руководители лабораторий рассказали на встрече с первым заместителем Председателя Правительства Иркутской области **Русланом Ситниковым**.

Напомним, исследовательские центры под руководством молодых перспективных ученых созданы в 2021 году по всей стране для проведения прикладных исследований по приоритетным и критически важным для страны направлениям. В Иркутской области и Республики Бурятия таких лабораторий шесть. Они работают в рамках НОЦ «Байкал» при вузах и научных институтах.

Губернатором Иркутской области **Игорем Кобзовым** была поставлена задача по созданию прикладных конкурентоспособных разработок для открытия высокотехнологичных производств на территории региона. На встрече ученые представили четыре проекта, которые уже готовы к внедрению в этом году, либо находятся в близкой к этому стадии.

Научный сотрудник лаборатории экспериментальной нейрофизиологии **ИГУ Мария Моргунова** представила пластырь с ноотропным эффектом.

- Наша разработка ориентирована на людей с повышенными умственными нагрузками. Она поможет улучшить функции мозга, памяти, повысить адаптивность организма, сопротивляемость к психологическим нагрузкам, улучшить качество сна. Также это профилактика деменции и других нейродегенеративных заболеваний. В основе разработки лежит экстракт, который мы получаем из растений Байкальского региона, - рассказала Мария Моргунова.

Авторы планируют получить патент на разработку в этом году, провести все недостающие испытания эффективности субстанции и трансдермального способа введения, оптимизировать лабораторное оборудование, разработать модель продаж и организовать производство на базе малого инновационного предприятия при Иркутском госуниверситете. Исследователи отмечают, что аналогов трансдермальных систем (когда субстанция вводится через кожу) с подобным действием в России не существует.

Руководитель лаборатории экологических биотехнологий **Иркутского института химии им. А.Е. Фаворского** кандидат химических наук **Дмитрий Самульцев** представил на встрече технологию переработки древесных опилок в ценное органоминеральное удобрение с помощью базидальных грибов методом компостирования. Технология позволит не просто утилизировать накопленные отходы, но и даст возможность создать новые плодородные земли.

Снижением экологической нагрузки на прилегающие к производству территории озадачились и ученые из лаборатории комплексной переработки отходов энерго-металлургического комплекса **ИРНИТУ** и предлагают производить модифицированный бетон, который обладает повышенной прочностью и низкой влагопроницаемостью.

Применение технологии модификации бетонов позволит повысить качество и снизить себестоимость строительства, увеличить долговечность конструкции, способствовать переработке техногенных отходов.

- Лаборатории были созданы больше года назад. Уже сейчас мы видим высокий уровень подготовки проектов. Конечно, сейчас необходимо их доработать, «упаковать», чтобы дальше с этими технологиями работал проектный офис НОЦ, внедрял их, и они использовались в реальном производстве, - подвел итоги встречи Руслан Ситников.

[Правительство Иркутской области](#), 05.04.2023

V. РОССИЯ

Технологический суверенитет: как Россия становится независимой от иностранных инноваций

Эксперты назвали главные условия сепарации и обеспечения устойчивого развития страны

Технологический суверенитет – одно из жизненно важных требований для процветания нашей страны. Сегодняшняя мировая повестка диктует условия, при которых становится очевидной необходимость кооперации компаний, производящих новейшие технологии, разработчиков и государства. Что уже сделано в этом направлении, и что нужно сделать еще, обсудили эксперты на круглом столе: «Работа на опережение. Как Россия движется к технологическому суверенитету?», который в среду, 5 апреля, провел Экспертный институт социальных исследований.

Сама концепция технологического суверенитета уже начала формироваться, ее элементы поэтапно внедряются в жизнь. Так, президент России **Владимир Путин** закрепил "технологическую ответственность" за вице-премьерами. Тема высоких технологий звучала и в рамках послания главы государства. Он подчеркивал важность поддержки науки и предпринимателей, занимающихся развитием высокотехнологичных отраслей.

По словам заместителя Министра науки и высшего образования РФ **Дарьи Кирьяновой**, концепция технологического развития страны разрабатывается до 2030 года. Суверенитет в этом направлении возможен только при двух условиях: паритет с дружественными странами-лидерами в критических технологиях и технологическое лидерство в сквозных технологиях.

«У нас есть задел, который нам помогает лидировать во многих отраслях. Мы входим в этап развития, когда государство играет невероятную роль в достижении технологического суверенитета. Работаем и с регионами, созданы стратегии развития, есть рейтинг, есть конкуренция — регионы пытаются попасть в топ регионов, ведь по этому признаку будут отбираться и локации для полигонов. Роль субъектов очень важна, возрастает и роль губернаторов», - подчеркнула Кирьянова.

В подтверждении ее слов выступил губернатор Самарской области **Дмитрий Азаров**. Он рассказал о тех успехах, которые уже удалось достигнуть в регионе и о планах на будущее.

«Технологический суверенитет — это главный вызов для промышленности. Очень важен вопрос кадров, мы понимаем ответственность на региональном уровне, роль подготовки квалифицированных рабочих. Мы сделали колоссальные шаги по развитию университетов, отдельно отмечу проект научно-образовательных центров мирового уровня. НОЦ — это связь науки и производства, ведь туда входят и крупные индустриальные партнёры, и небольшие инновационные компании», - сказал Азаров.

К обсуждению присоединился и первый заместитель председателя Комитета по науке и высшему образованию Государственной Думы РФ **Александр Мажуга**. По его мнению, сегодня как никогда важна кооперация науки, образования и бизнеса. Для привлечения ценных кадров важно заниматься повышением престижа статуса ученого. Для этого в России в этом году снова увеличат количество бюджетных мест в вузах на инженерные и IT- специальности.

«Три ключевых задачи: привлечение исследований молодых учёных, использование их достижений в жизни государства и общества и популяризация. Недавно «Единая Россия» презентовала проект «Менделеевская карта», который также направлен на поддержку молодых учёных. Скоро на площадке партии у нас будет представлен первый рейтинг регионов по поддержке молодых учёных», - поделился депутат.

Заместитель генерального директора по развитию и международному бизнесу АО "Наука и инновации" ГК "Росатом" **Петр Зеленов** представил новейшие разработки компании в сфере материалов и ядерной медицины. По его словам, корпорации удалось, несмотря на санкции, остаться на лидирующей позиции среди ядерщиков мира.

«Мир разучился делать что-то, что умеет наша атомная отрасль. Или никогда и не умел. По нашему корневому бизнесу – по строительству атомных станций за рубежом, по ядерному топливу – мы действительно впереди планеты всей. Мы и жили все последние годы, исходя из парадигмы, что нужно обеспечивать технологический суверенитет и переходить к экспорту технологий и продуктов. Наши стратегические цели невозможны без внедрения науки и новых технологий», - сообщил Зеленов.

О проблемах и вызовах, с которыми столкнулась фарминдустрия, рассказал исполнительный директор по инвестиционной деятельности ГК "Промомед" **Дмитрий Земсков**. Он посетовал, что определённый процент оборудования в фарме – импортное. Но и отечественных технологических решений у нас не мало.

«Для выхода на экспортные рынки нам необходима господдержка международных клинических исследований — субсидирование процентной ставки на срок не менее 10-15 лет после завершения инвестиционного цикла. Это поддержит появление большого количества отечественных инновационных препаратов на отечественном и зарубежном рынках, развитие экспортного потенциала оригинальной, отечественной продукции в страны Азии, Африки и Южной Америки», - сказал Земсков.

Директор по взаимодействию с органами государственной власти Группы Т1 **Дина Ашрапова** считает, что основные драйверы развития технологий в стране – это обеспечение работоспособности инфраструктуры и прикладного программного обеспечения, а также информационная безопасность и безопасная разработка. Но, как и фарме, требуется господдержка.

И.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева **Илья Воротынцев** и директор НОЦ биомедицинской инженерии **Федор Сенатов** сообщили видения ситуации со стороны молодых ученых.

«Подросло молодое поколение учёных, 30-40-летних ребят, которые имеют компетенции и желание брать на себя ответственность создавать такие технологии. В этом смысле, когда университет сможет построить нефтеперегонный завод, тогда будет обеспечен технологический суверенитет. В регионах есть мощные центры компетенций и производства. Нужно правильно подходить к этому, и Минпромторг такую работу ведёт – проводить инвентаризацию того, что есть в стране», - сказал Воротынцев.

Сенатов же представил реальные разработки, доказывающие развитие технологического суверенитета в деле. Например, «Тканевой пистолет» —мобильное устройство, которое помогает заживать раны в условиях боевых действий.

Екатерина Степанова

[Московский Комсомолец](#), 05.04.2023

Дополнительно по теме:

[В ЭИСИ отметили важность кооперации для технологического суверенитета](#) (Федеральная служба новостей, 05.04.2023)

Президент ВЭО России Сергей Бодрунов в интервью "РГ" - о приоритетах отечественной промышленной политики и подготовке кадров для новой экономики

В Санкт-Петербурге состоялся съезд Вольного экономического общества России, который проводится каждые пять лет. В мероприятии приняли участие более четырех с половиной тысяч человек. В центре нынешней научной дискуссии съезда были вопросы технологического и социально-экономического развития страны. О приоритетах отечественной промышленной политики, подготовке кадров для новой экономики и роли общественных институтов в социально-экономической жизни страны "Российской газете" рассказал президент ВЭО России, президент Международного союза экономистов, член-корреспондент РАН **Сергей Бодрунов**.

В научной части съезда ВЭО России состоялся VIII Санкт-Петербургский международный экономический конгресс. Его основной темой стала промышленная политика. Есть ли консенсус в экспертной среде по вопросам развития отечественной промышленной политики?

Сергей Бодрунов: Если мы хотим достичь национальных целей развития, необходимо переходить к активной промышленной политике, направленной на создание нового технологического базиса экономики. Это позволит, с одной стороны, повысить уровень технологической и экономической безопасности страны, решая параллельно важнейшую проблему достижения ее технологического суверенитета, с другой - обеспечить приемлемый уровень устойчивости российской экономики, а это - база для решения социальных задач. Мы из года в год поднимаем эти вопросы, но если раньше их важность была высокой, то теперь - первостепенной!

Если говорить о конкретных рекомендациях и механизмах активизации промышленной политики, какие вы бы выделили как ключевые?

Сергей Бодрунов: Активизация промышленной политики потребует серьезных усилий - и в первую очередь ее гармонизации с базовыми трендами научно-технологического прогресса, резкого повышения инновационной составляющей отечественной индустриальной системы, соответствующей корректировки денежно-кредитной и налоговой политики, перестройки подходов к управлению... Это, конечно, сложно и потребует немалых сил, да и средств, однако эффект для экономики, перевода ее на рельсы ускоренного развития, как мы видим на примере того же Китая или "азиатских тигров", многократно превышает издержки. Так что - пора резко ускоряться.

Начинать с вполне понятных и быстро реализуемых мер - таких, как варьирование ставки и целевое и долгосрочное кредитование промышленных предприятий, применение дифференцированного налогообложения, поддерживая сферы, относящиеся к пятому-шестому технологическим укладам, - именно они дают и быстрый, осязаемый эффект и обеспечивают при этом, что еще важнее, формирование у нас ядра нового уклада экономики. В частности, было бы очень полезно ввести налоговые преференции для высокотехнологичных, знаниеемких производств. Не нужно опасаться бюджетных проблем, опыт минпромторга и минцифры, по инициативе которых в прошлом году был введен ряд налоговых льгот и преференций для IT-сектора, оказался весьма (и ожидаемо!) продуктивным, и его нужно масштабировать. Необходимо решать одновременно и другие блоки связанных вопросов: защищать наиболее значимые производства от недобросовестной международной конкуренции, решать проблемы устойчивого обеспечения международных финансовых расчетов в рамках промкооперации и т.д.

Вы затронули чувствительный вопрос: в правительстве России отмечают необходимость совершить поворот от "абсолютно рыночной промышленной политики к политике обеспечения технологического суверенитета". Каково ваше мнение?

Сергей Бодрунов: В рамках все еще преобладающей в нашей экономике доктрины рыночного фундаментализма решить задачи обеспечения технологического и экономического суверенитета невозможно. Экономика России должна оставаться по преимуществу рыночной, но - с активной ролью государства в области определения технологических, структурных и социальных приоритетов развития. Что касается обеспечения технологического суверенитета, представляется, что единственно эффективная стратегия развития экономики в текущих реалиях - это ее реиндустриализация на базе передовых технологий VI уклада и новое качество материального производства. Оно должно стать по-настоящему знаниеемким. Мы подошли к такому этапу цивилизационного развития, когда главным ресурсом, определяющим потенциал и перспективу экономики, становится не сырье, не машины при всей важности и того, и другого, а знания, воплощенные в новых технологиях, позволяющих максимально рационально, экологично и эффективно создавать и имплементировать в экономику передовые формы и методы производства. Замечу, что знания для "умного" производства генерируются в такой сфере, как наука, а квалифицированные трудовые ресурсы - в образовании. Отсюда - объективная необходимость приоритетного развития этих сфер. Так что проблема достижения технологического суверенитета - комплексная, ее не решить усилиями одной лишь промышленности.

Каким должно быть новое образование - в частности, экономическое?

Сергей Бодрунов: В ходе научных и экспертных мероприятий Вольного экономического общества России мы регулярно обращаемся к вопросам развития отечественного экономического образования. Чтобы иметь новую экономическую политику, нужно в первую очередь сформировать мощную когорту специалистов, вооруженных системными знаниями в области экономической теории. Сегодня же в этой системе все еще преобладают идеи прозападного "мейнстрима", доказавшего непригодность свою для нашей экономики. Необходимо обновление и содержания, и форматов экономического образования в стране - и быстро. И не только для студентов экономических вузов. В частности, нужны хотя бы минимальные стандарты образовательных экономических программ для неэкономических специальностей. ВЭО России планирует в июне провести Общероссийское собрание по реформе экономического образования с участием специалистов разных областей - ученых, профессуры, экономистов-практиков.

На съезде Вольного экономического общества России, который состоялся в Санкт-Петербурге в Таврическом дворце 31 марта, вы избраны его президентом на следующие пять лет. Какова роль общественных институтов в социально-экономической жизни страны?

Сергей Бодрунов: Вольное экономическое общество России, которое через два года отметит свой 260-летний юбилей, следуя традициям, заложенным его основателями, является особенной, уникальной площадкой: наша общественная организация объединяет ученых, экспертов, специалистов, представителей образовательного и бизнес-сообществ, государственных структур из всех регионов. Общество ведет активную просветительскую, экспертно-аналитическую деятельность, направленную в том числе на разработку предложений по вопросам социально-экономического развития страны. Эта работа не остается без внимания со стороны органов государственной власти, предложения, высказанные по линии общественных институтов, все чаще используются при подготовке стратегических документов. Это имеет принципиальное значение: стратегические решения должны опираться на наработанные экспертные знания, на результаты исследований закономерностей развития технологий, экономики и общества. Важно, чтобы такие решения принимались не кулуарно, а проходили серьезную научную апробацию. Мы, в частности, выносим их на обсуждение широкого круга специалистов, используя для этого различные форматы - их ядром в последние годы стал Московский академический экономический форум (МАЭФ), организаторами которого вместе с ВЭО России являются Российская академия наук и Международный союз экономистов.

В Таврическом дворце состоялось собрание Международного союза экономистов, президентом которого вы переизбраны. МСЭ тесно работает с МИДом, ЕАЭС, международными научными и общественными структурами. Как в текущей геополитической ситуации строится сотрудничество с международными неправительственными организациями?

Сергей Бодрунов: Мы не наблюдаем полного прекращения взаимодействия: научная мысль формируется вне зависимости от тех или иных межгосударственных противоречий. Так, мнения, замечания, комментарии российских ученых традиционно находят отклик у авторов экономических докладов ООН. В будущем году эта работа, полагаю, будет продолжена - она не должна стать заложником новых реалий. Путь развития общества тернист, и сегодня мы участвуем в очередном преодолении терний слома и переформатирования геоэкономического и геополитического устройства, поэтому ответы на вызовы текущего периода, повторюсь, важно искать солидарно, работать в тесной связке - только в этом случае мы сможем, несмотря на все сложности текущего момента, вырабатывать стратегию устойчивого развития и движения к новому позитивному состоянию общества.

Евгения Мамонова

Российская газета, 04.04.2023

Дополнительно по теме:

В Санкт-Петербурге состоялся съезд Вольного экономического общества России (ТАСС, 04.04.2023)

«Обеспечить экономический танк финансовыми снарядами»: на Московском экономическом форуме рассказали, как избежать деградации в стране

На мероприятии обсуждали стратегию новой индустриализации, которая способна гарантировать рост благосостояния населения

Два дня (4 и 5 апреля) работал «Московский экономический форум». Спикеры мероприятия представляют альтернативу либеральным реформам и программам. Участники убеждены, современную стратегию и принципы экономического развития определили экономисты 90-х. МЭФ выступает в оппозиции к Гайдаровскому экономическому форуму. Причина: кардинальная разница во взглядах на путь развития России.

«Гайдаровцам» ближе идея, что стране не нужна масштабная промышленная база. Достаточно развивать сырьевой экспорт, а на доходы от продажи полезных ископаемых приобретать все необходимое. Участники МЭФ исповедуют необходимость новой индустриализации. Несырьевой сектор промышленности должен стать драйвером экономического роста. К тому же сейчас, когда страна оказалась изолирована от части мировых рынков. Но это не должно восприниматься как препятствие, а даже напротив — стать стимулом для развития отечественной промышленности.

— С одной стороны, страна живет, работает, автомобили ездят, продовольствие есть на прилавках, никто не голодает. Но автомобили иностранные, ходим в иностранной одежде, много импортируем продовольствия. Посмотрим статистику и увидим, что Россия отстает в темпах развития от многих других стран мира. И в целом народ у нас не удовлетворен современным состоянием [дел], — отмечает председатель МЭФ **Константин Бабкин**.

Спикер метко охарактеризовал современное положение дел. Кажется, есть все ресурсы для развития — капиталы, природные богатства, талантливые люди. Но развития не происходит. Очертания будущего овеяны дымкой.

— При этом слушаешь чиновников: «Да все нормально, все растет! Справляемся, обходим». Идея форума в том, чтобы отвлечься от политики и еще раз посмотреть на базу. У нас великая история, прекрасные условия для развития. Мы должны ответить на вопрос: что нужно, чтобы выгодно в России было производить, чтобы страна технологически, экономически, информационно развивалась? Чтобы мы шли вперед, товары были самыми конкурентоспособными, чтобы мы их производили много, — говорит Бабкин.

На эти и другие вопросы и искали ответы на протяжении работы форума. 19 круглых столов, 1500 гостей — экономисты, депутаты Госдумы, академики РАН, иностранные делегации, а главное — топ-менеджмент отечественной несырьевой индустрии. Но как заметил Константин Бабкин во время пресс-подхода: ни одного крупного чиновника. Хотя официальных лиц, которые определяют финансовую и экономическую политику страны, приглашали.

Лейтмотив МЭФ и в принципе стратегии новой индустриализации: для развития промышленности нужно смягчать денежно-кредитную политику (снизить ключевую ставку, чтобы бизнес и население могли получать средства по ставке 1%), «защищать» отечественного производителя (так называемый протекционизм, когда для работы своих производств созданы более комфортабельные условия, нежели для импортирования ряда продукции) и снижение налогов.

Член Комитета Государственной Думы ФС РФ по бюджету и налогам **Оксана Дмитриева** обращает внимание, что только одними реформами в экономике ситуацию не исправить. В промышленности — кадровый голод. Выпускников по инженерным специальностям в стране почти в два раза меньше, чем по социально-гуманитарным.

— Нужны принципиальные изменения в системе высшего образования. Сейчас сложилась такая ситуация, что не просто профессоров, ведущих не осталось, а целые научные кафедры ушли в мир иной и растворились в истории. Подготовить рабочих в колледжах за два-три года или инженеров

в вузе за пять-шесть лет — возможно. А как восстановить научную школу? Когда мы признаем этот факт, тогда новая индустриализация станет возможна, — считает законодатель.

Участники форума обращают внимание на коллизию, которая сложилась в современной экономике страны. Несколько лет Россия имела профицитный бюджет, а избытки уходили в разные «кубышки». То есть деньги вынимали из экономики. Даже при том, что часть российских активов в западных банках оказалась заморожена, накопления все равно есть. Самое время распределить их на поддержку промышленности и населения. И главное не обходить стороной несырьевой сектор, тех самых производителей.

— Развитие производства в любой стране создает источник для повышения уровня благосостояния. Генри Форд в свое время сказал: «Что хорошо для “Форда” — хорошо для Америки». Это очень правильная мысль. Вопрос в том, что таким образом формируется источник повышения уровня жизни. Если что-то мешает развитию производства высокой добавленной стоимости, это мешает осуществлять любые мероприятия по повышению благосостояния населения, — рассказал генеральный директор ОАО «Череповецкий литейно-механический завод» **Владимир Боглаев**.

Промышленник обращает внимание: ряд экономических целей, которые обсуждались на форуме, могут показать утопическими. На деле же всего можно достичь в кратчайшие сроки.

— Говорят: рост ВВП 7-10 % — это невозможно, мы же никогда этого не делали. Я практик. И мне все эти мысли — возможно-невозможно — не интересны. Началась СВО, Россия попала в режим санкций. Наш завод, который был заточен на отечественные технологии, не получив никакой поддержки показал рост производства в два раза. Теоретически, если бы у нас были свои компетенции на предприятиях, которые сегодня заточены на компетенции других партнеров, каждое из них могло бы увеличить объем производства в два раза. А не на 7% ВВП. Правда, для этого необходимо было бы обеспечить экономический танк финансовыми снарядами. То есть кредитно-денежная политика, финансовый суверенитет и так далее, — отмечает Боглаев.

Директор ассоциации «Росспецмаш» **Алла Елизарова** говорит, что стремление к полной независимости от импорта — очевидная цель. Но пока достичь этого сложно.

— И это связано в основном с производством комплектующих. Либо тех видов техники, которые сейчас в России не производятся. Есть ряд компетенций и в сфере комплектующих, и в сфере техники, это как строительно-дорожная, сельскохозяйственная, пищевого машиностроения, то, чем занимается наша ассоциация, где есть виды, которых в России никогда не выпускалось. И пока даже нет планов на выпуск этой техники. Это либо очень узко сегментированная техника, либо, если это касается комплектующих, у нас пока недостаточный спрос для того, чтобы нам конкурировать с теми же китайскими производителями по цене. Здесь нам нужны меры поддержки государства, позиция, что эти компетенции должны в России развиваться, несмотря ни на что. Финансовые риски и вывод этой новой продукции на рынок мы должны разделить с государством путем мер поддержки. Они есть, но они недостаточные.

Во время заключительной пленарной дискуссии участники форума согласились, что развитие несырьевых производств повлечет технологический процесс, стимулирует рынок труда, сферу образования.

— Новая индустриализация — такой волшебный ключик к решению многих проблем, к оздоровлению общества во многих аспектах. Мы шли и до сих пор идем по пути встраивания в глобальную экономику. А эта модель предписывает наше место в мировом разделении труда — поставку нефти, газа, круглого леса, другого сырья. В этой идеологии мы видим отставание технологическое, подсаживание на сырьевую иглу. И отсюда идет моральная деградация, ослабление нации, демографические проблемы, проблемы с образованием. Я думаю, что это не та модель, на которую мы должны согласиться и по которой мы должны следовать. Движение страны увидим, когда будет разумная экономическая политика, а каждый из нас будет знать, что

делать. Все может быть гораздо лучше и для этого есть реалистичный рецепт. Будем двигаться вперед! — резюмировал итоги форума председатель МЭФ Константин Бабкин.

Посмотреть записи трансляций дискуссий и выступлений, которые прошли на МЭФ-2023, можно на сайте форума me-forum.ru.

[Комсомольская правда](#), 06.04.2023

Дополнительно по теме:

Нестеров А. [Готовы ли мы к большому рынку? Для индустриализации нужны кадры, а их нет](#) (Учительская газета, 11.04.2023)

Энергоэффективность, природный газ и опора на собственные силы становятся приоритетом

Как нам превратить "поворот на Восток" в консолидацию Евразии

Сегодняшние проблемы и турбулентности в мировой экономике (а также в европейской энергетике — на основном до недавних пор экспортном рынке для СССР/России) являются результатом начала конца «долгого века» (термин Джованни Арриги) доминирования США в глобальной экономике и политике. И началом конца (или уже состоявшимся концом?) глобализации в ее традиционном понимании как процесса осознанного и целенаправленного формирования суверенными государствами общих и взаимоприемлемых правил игры в становящемся все более единым мировом хозяйстве на основе одной доминирующей резервной валюты.

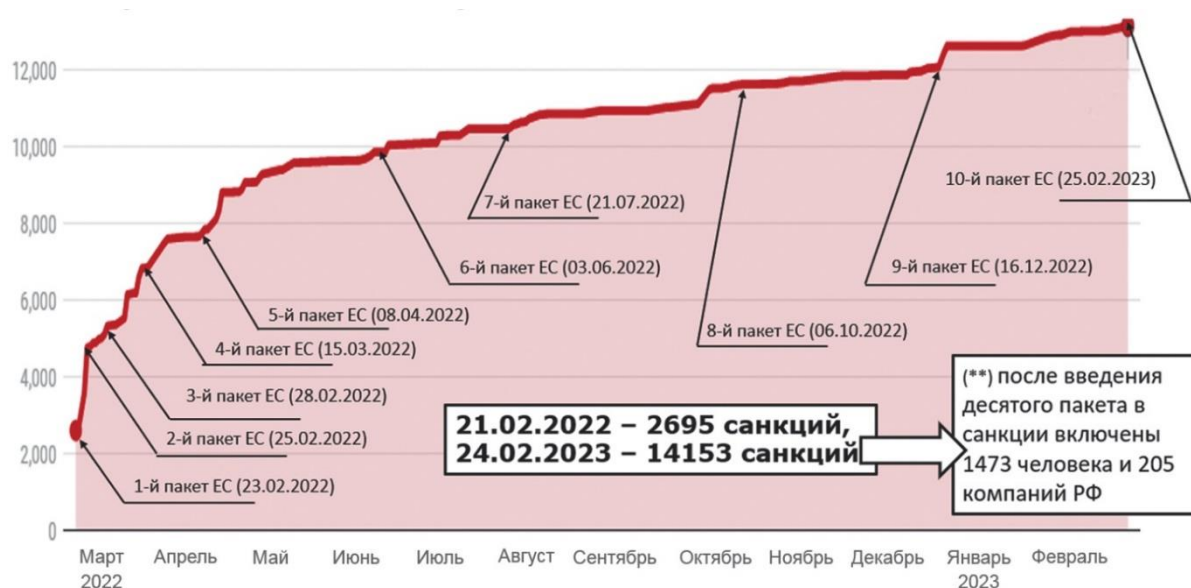


Рис. 1 Динамика и общее количество антироссийских санкций от ЕС, США, Австралии, Канады, Швейцарии и Великобритании.

Схема автора по данным сайта www.castellum.al

Мы видим целенаправленный отказ США и их союзников-сателлитов от действующего международного права. «...В универсально секьюритизированном мире государству может быть выгодно действовать против другого государства при возрастающем наборе обстоятельств... они все чаще используют инструменты, которые изменяют правила и институты для изменения ожидаемых результатов и предотвращения предполагаемых угроз», — пишет в 2021 году, еще до

начала СВО, американский ученый и бизнесмен **Александр Миртчев**. Это объясняет действия США последних лет, как минимум после финансового кризиса 2007–2009 годов, разрушающие сложившиеся правила игры. Цель США – удержать свою сжимающуюся конкурентную нишу в мировой экономике и политике. Произошел быстрый последовательный переход в политике США от глобализации, выстраиваемой во многом по американским лекалам (как инструмента удержания доминирования США в мировой экономике), к регионализации и протекционизму в его крайних проявлениях – санкциям и эмбарго, то есть в итоге к отказу от международного права.

Ряд исследователей (и автор в их числе) считает, что пик глобализации уже пройден – он пришелся на финансовый кризис 2007–2009 годов. Английский журнал «Экономист» в ноябре 2022 года прямо заявил, что «либеральная идея глобального энергетического рынка... мертва. Альтернативным принципом организации является формирование двух энергетических сфер влияния, одной демократической (читай: трансатлантической. – А.К.) и одной автократической (читай: евразийской. – А.К.)».

Неотъемлемым элементом новой реальности является множественный отказ ныне «недружественных» стран от международного права как основы инвестиционно-торговых отношений. Вместо этого наращивается массив нелегитимных (ибо вне мандата ООН) антироссийских санкций, которые принимаются группой примерно из 30 западных стран – членов ОЭСР. Дабы продлить свой «долгий век», США и идущие в их фарватере ЕС и другие члены «международного сообщества» нацелены на слом существующих правил и создание нового миропорядка, в котором санкции займут свое место не исключения из правил, а общего нового правила.

Санкции становятся новым стандартным инструментом конкурентной борьбы, происходит их введение в правовой обиход. Тем самым санкции как «новая реальность» трансформируются в «новую нормальность» западного мира. Именно поэтому их должно быть много. Общее их число против России перевалило за 14 тыс. (рис. 1). Сейчас они начинают кодифицироваться вводящими их странами и навязываться мировому сообществу – в первую очередь зависимым от коллективного Запада государствам – как альтернативная правовая система действовавшему миропорядку. Для этого в ЕС вслед за США создается институт уполномоченного по санкциям, обход санкций переводится в разряд уголовных преступлений, то есть делается все необходимое, чтобы криминализировать обход санкций. Понятно, что в этих условиях возврат к старому миропорядку невозможен.

Так что же идет на смену американскому «долгому веку» в таком деглобализуемом мире, единая правовая основа которого целенаправленно разрушается? В описанных условиях основная развилка, на мой взгляд: будет ли этот новый «долгий век» «веком Китая» или «веком Евразии» в деглобализуемом мире? Сторонники есть и у той, и у другой концепции.

Проблемы «века Китая»

При всем уважении к китайским друзьям и партнерам, в первом случае России будет уготована роль ведомого, одной из «пристяжных» в евразийской упряжке, где единственным (или как минимум доминирующим) «коренником», технологическим драйвером, мотором коллективного экономического развития выступает Китай. А Россия остается для Китая поставщиком первичных ресурсов, в первую очередь невозобновляемых энергоресурсов.

Не думаю, что такой вариант является привлекательным и устойчивым сценарием экономического развития для моей страны. Но именно на такую модель развития Евразии, на мой взгляд, изначально нацелен мегапроект «Один пояс – один путь», предусматривающий связывание двух крупнейших экономик Евразии, расположенных на противоположных концах континента – Китая и ЕС, несколькими маршрутами инфраструктурных транспортно-коммуникационных коридоров через промежуточные транзитные территории, один из которых должен проходить через нашу страну. Такие проекты, безусловно, создают мультипликативные эффекты для территорий, через которые проходят, формируют там якорные условия для дополнительного развития национальных экономик. Но эти эффекты зависят преимущественно от инициатора, спонсора данного мегапроекта. То есть главным образом от Китая. И в этом его роль одиночного «коренника» в

данном сценарии. А России в таком мегапроекте уготован в значительной степени сценарий «зависимого развития».

Однако разрыв ЕС с Россией, в первую очередь в сфере традиционных (невозобновляемых) энергоресурсов, осуществленный действующими в интересах США нынешними европейскими элитами, ведет, во-первых, к разорению и, во-вторых, к деиндустриализации Европы.

К разорению — поскольку замещение российского сетевого газа, наиболее дешевого по цене отсечения у конечного потребителя в Европе, осуществляется в первую очередь и в основном за счет более дорогого СПГ США. Именно СПГ США является основным бенефициаром резкого роста газовых цен в ЕС, поскольку до начала их повышения в середине 2021 года и последующего взлета поставки СПГ США в ЕС осуществлялись, как правило, большую часть времени при ценах в ЕС ниже уровня полных издержек производства и доставки СПГ США европейскому потребителю. И только взлет газовых цен 2021–2022 годов сделал эту рентабельность весьма положительной...

К деиндустриализации — поскольку энергоемкая промышленность Европы разоряется/банкротится/сокращает объемы производства и переезжает (или намерена переехать) в страны, где энергетические издержки ниже, чем в ЕС. Куда в первую очередь? Surprise-surprise — в США, где цены на энергию ниже и где правительство США приняло серию законодательных актов в поддержку отечественного производителя, в соответствии с которыми переехавшие в США иностранные промышленные предприятия могут еще и получить льготы и дотации, если будут закупать произведенные на территории США комплектующие, сырье, материалы и т.п.

Это с одной стороны. С другой стороны, руководством ЕС заявлено намерение резко сократить свою зависимость (и тем самым потенциальную «уязвимость») от Китая, особенно в сфере «новых» энергетических отраслей (ВИЭ и редкоземельных металлов, от поставок которых из Китая, по заявлению главы Еврокомиссии Урсулы ван дер Ляйен в Канаде 07.03.23, ЕС зависит на 98%). Поэтому ЕС начинает изыскивать новые возможности и формировать новые зеленые альянсы, способные заместить китайские поставки. Пусть это произойдет не сегодня, но цели поставлены. А дальше включится эффективная по своей исполнительности (знаю не понаслышке) европейская бюрократия.

Все это резко сокращает абсорбционную возможность рынка ЕС для Китая. Поэтому, полагаю, мегапроект «Один пояс — один путь» неизбежно даст — и уже начал давать — сбои. Эта пауза открывает окно возможностей (полагаю, не очень длинное) для России, чтобы предложить альтернативный сценарий консолидации Евразии.

Окно возможностей

Взаимосвязи (похожесть траекторий) в развитии отношений США с двумя странами — Россией и Китаем, по отрезанию их от «международного сообщества», ослаблению их конкурентоспособности в критических для США сферах для меня очевидны. При этом, работая против России, США заодно ослабляют и ЕС — своего политического союзника, но экономического конкурента.

США достаточно сильны, чтобы сохранять свое постепенно (до 2022 года) и ускоренно (после начала СВО в 2022-м, причем в результате принятых самими США мер) угасающее доминирование в мировой экономике. Но недостаточно сильны, чтобы одновременно вести войну на несколько фронтов в глобальной конкурентной борьбе. Поэтому в строгом соответствии со сценарием Збигнева Бжезинского, описанным им в «Глобальной шахматной доске» (1997), США развязали в Европе войну Украины против России, в которую втянули через НАТО страны ЕС. Эта война уничтожительна для Украины, обременительна для России, разорительна для Европы.

Работая против России, США, во-первых, убирают из Европы более конкурентоспособного, чем СПГ США, экспортера энергоресурсов (газа и нефти). Во-вторых, убирают Европу из глобальной экономической конкуренции в неэнергетических отраслях как наиболее слабое звено, ослабленное многочисленными внутренними противоречиями: с 2004–2007 годов — перманентным конфликтом

между старо- и младевропейцами (завышенные ожидания последними результатов вступления в ЕС против реальности); с 2011 года – кризисом беженцев по результатам цветных революций (во многом инспирированных США) в «мягком подбрюшье» Европы – Северной Африке и на Ближнем Востоке; с 2022 года – новой волной, на сей раз украинских беженцев и ростом военных расходов на поддержку Украины ценой ухудшения жизненного уровня своих собственных граждан. Все это последовательно ведет к ухудшению глобальной конкурентоспособности Европы.

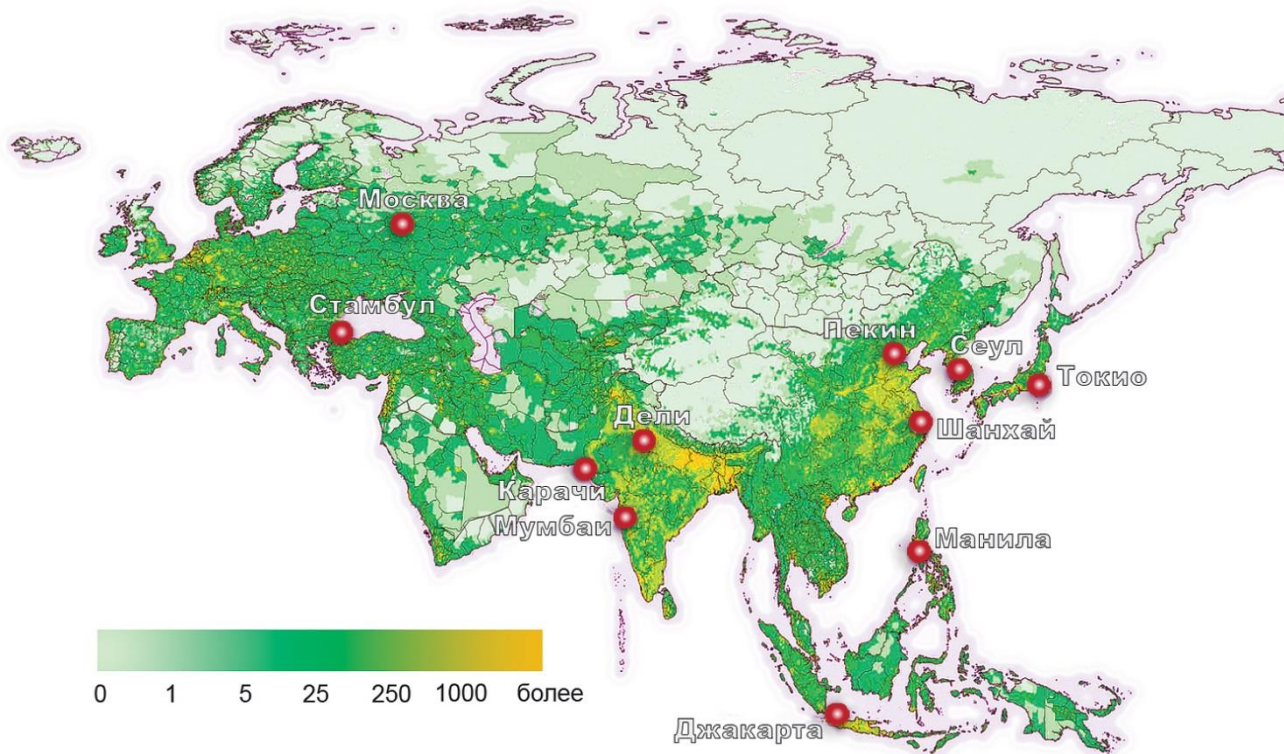


Рис. 2. Карта Евразии с плотностью населения (красным отмечены города с более 10 млн жителей). Карта «НГ»

США достигли своей главной цели по разъединению России с Европой (в первую очередь по «недопущению объединения ресурсов России и Германии в непобедимую для США комбинацию», о чем говорил Джордж Фридман, руководитель американского агентства Stratfor), физически и/или политически разорвав или существенно сократив существующие поставки газа из РФ в ЕС, в первую очередь – прямые поставки из РФ в ФРГ. Связав войной в Европе Украину–Россию–ЕС, которая поглощает ресурсы конкурентов, США обеспечили себе возможность зарабатывать на этой войне.

Увеличение доли военных расходов в бюджетах стран ЕС до (что предписано документами НАТО) или даже выше 2% ВВП (что происходит на практике в ряде стран ЕС) означает увеличение закупок американских вооружений. Председатель комитета по иностранным делам Палаты представителей Конгресса США Майкл Маккол заявил в конце марта, что из выделенных 113 млрд долл. финансовой помощи, которую США выделяют Киеву, примерно 60% ассигнуются американским войскам, американским рабочим, а также на модернизацию американских запасов. То есть в строгом соответствии с логикой плана Маршалла, положенной в основу разнообразных американских «программ помощи», США, помогая другим в развязанной ими же войне за пределами своей территории, в первую очередь помогают самим себе.

Таким образом, организовав войну в Европе и обеспечив ее длительный и разорительный для своих конкурентов характер, США, видимо, полагают, что устранили угрозу войны на два фронта

и теперь могут вплотную заняться Китаем. Значит, перед ним неизбежно встанут те же проблемы, над решением которых сегодня работает Россия. И на фоне которых американская санкционная история с Huawei покажется незначительным эпизодом.

В этих условиях консолидация ресурсов всех государств континента на основе общей объединительной повестки является единственным рациональным, на мой взгляд, выходом и для России, и для Китая, и для других стран, которые могут стать следующими жертвами/целями санкционных атак.

«Век Евразии»?

Целевым для России, полагаю, должен являться вариант «долгого века Евразии», в котором места России, Китая, Индии, Ирана, Саудовской Аравии, Индонезии и других государств континента должны определяться в ходе динамического уторговывания многостороннего баланса интересов сторон, где ключевые игроки должны играть согласованную роль группы «коренников» в единой упряжке.

Именно на такой консолидации Евразии должны быть, полагаю, сконцентрированы основные усилия в международной деятельности нашей страны. Не понаслышке знаю, насколько это трудная задача (в течение шести лет я работал заместителем генерального секретаря секретариата Энергетической хартии (СЭХ) – международно-правовой многосторонней межгосударственной организации в энергетике, в которую входило более полусотни государств, а многосторонними взаимоотношениями в международной энергетике занимаюсь на практике в разных качествах с 1990 года). Но, как предписывает доктрина Лиоте, нужно сажать деревья сегодня, чтобы в их тени можно было отдохнуть через 30 лет. Или, как любил говорить Егор Гайдар, «реформы делаются не тогда, когда на это есть время и деньги, а тогда, когда нет возможности их не делать».

Полагаю, у нас нет возможности не заниматься консолидацией Евразии, чтобы новый «долгий век» стал «веком Евразии». Чтобы через 30 лет (продолжительность нормального инновационно-инвестиционного цикла, как показывает, скажем, пример американской сланцевой революции, выстрелившей около 2007 года, но запущенной в 1977 году) или раньше (зависит от того, как работать над этим будем) обрести устойчивое экономико-политическое положение в рамках новой организации мирового пространства – за пределами «долгого века» США, после радикальной реорганизации существующих международных институтов, построенных на заре формирования постъялтинского мира. В условиях, возможно, новой глобализации, но прошедшей через нынешнюю деглобализационную стадию, разрушающую (или уже разрушившую) старую международно-правовую систему, выстроенную в значительной степени по англосаксонским лекалам, возврата к которой уже быть не может. Построение нового глобального мира по новым правилам будет возможно тогда и только тогда, когда появится сильный противовес (как во времена противостояния СССР и США) объединенному трансатлантическому англосаксонскому миру в лице, на мой взгляд, объединенной, консолидированной Евразии.

Для недопущения консолидации государств Евразии уже предпринимаются множественные усилия – попытки экономически раздробить Евразию (например, продвижение концепции Алтазии – совокупности прибрежных и островных государств Азии от Японии до Индостана без Китая, Мьянмы, Шри-Ланки), втянуть отдельных ее представителей в различные блоки с участием США (QUAD и QUAD-2), усилить коллективное военное присутствие трансатлантического сообщества в регионе для противодействия Китаю (AUKUS). Подход давно известный: разделяй и властвуй!

Россия, на мой взгляд, может в противовес предложить объединительную повестку для консолидации всех государств Евразии. В ее основе может лежать энергетика, ее ключевые традиционные и новые отрасли.

От БЭЕ к ЕЕАЭП

Нынешнее внешнеэкономическое развитие нашей страны должно выстраиваться, на мой взгляд, с целью нахождения многостороннего баланса интересов в рамках формирующегося «единого евро-азиатского энергетического пространства» (ЕЕАЭП) с учетом опыта (как позитивного, так и негативного) «большой энергетической Европы» (БЭЕ). И с учетом нынешних геополитических и геоэкономических реалий. Триада приоритетов для РФ в этих новых условиях, на мой взгляд: энергоэффективность, природный газ, опора на собственные силы.

Последнее – через обретение совокупности четырех суверенитетов: интеллектуального, технологического, финансового, и только связка этой триады обеспечит в полной мере реализацию неотъемлемого суверенитета национальных государств над своими природными ресурсами. Который сегодня в тестовом режиме пытаются у нас отнять западные страны – через введение посредством санкций потолков цен. В нефтяной сфере – для России и Венесуэлы. В газовой сфере – для широкой совокупности участников рынка газа ЕС.

На очереди, полагаю, Китай с его доминированием на рынке редкоземельных металлов. О принудительном сокращении зависимости от Китая все более активно говорят в ЕС и США. На долю Китая приходится две трети мировых производственных мощностей отраслей новой энергетики, но США увидели недопустимую зависимость от Китая уже и в некоторых отраслях ВПК, расширяются обвинения Китая в промышленном шпионаже через граждан США китайской национальности. Или все это является операцией прикрытия для обоснования введения антикитайских санкций?

В прошлом внешнеэкономические связи нашей страны в энергетике развивались преимущественно на пути формирования БЭЕ – географического пространства, объединенного трансграничной стационарной капиталоемкой крупномасштабной и весьма протяженной энергетической инфраструктурой, включающей собственно Европу, Северную Африку, Среднюю Азию, Западную Сибирь, то есть лишь западную часть Евразии. Это было обусловлено историко-экономическими причинами. В рамках БЭЕ объективно доминировали Европа (ЕС) как основной потребитель и Россия как основной поставщик традиционных энергоресурсов. Поначалу развитие сотрудничества шло путем нахождения баланса интересов в рамках совокупности двусторонних «диагональных сделок» – долгосрочных контрактов (ДСК) СССР с западноевропейскими компаниями на основе выстраивания соответствующих инфраструктурных коридоров. Впоследствии поиск многостороннего баланса интересов РФ–ЕС шел в условиях многоуровневой диверсификации с обеих сторон в рамках консолидации этих коридоров в объединенное инфраструктурное пространство. До 2003–2004 годов энергетическое взаимодействие РФ–ЕС шло по восходящей траектории, затем замедлилось, а с 2014 года вошло в резко нисходящую фазу (когда после «крымской весны» энергодиалог РФ–ЕС был остановлен во всех своих проявлениях, кроме одного канала неформального взаимодействия в газовой сфере) и было окончательно прервано европейской стороной в марте 2022 года с заявленным тогда же полным отказом ЕС от российских энергоресурсов к 2027 году.

Тем не менее Россия является неотъемлемой частью БЭЕ, нас объединяет, повторюсь, общая трансграничная стационарная капиталоемкая крупномасштабная и весьма протяженная энергетическая инфраструктура. В ее рамках моя страна долго выстраивала, формировала свою оптимальную нишу, преимущественно в качестве поставщика (в основном первичных) энергоресурсов в ЕС. Чем сильно поспособствовала экономическому подъему Европы в советское и постсоветское время. Теперь все это в одночасье забыто. А общую для РФ и ЕС энергетическую инфраструктуру противники РФ пытаются не только

экономически омертвить, прекратив закупки российских энергоресурсов, а значит, и поставки по ней (ведь именно доходы от транспортировки дают финансовые поступления для поддержания этой инфраструктуры в рабочем состоянии за пределами РФ), но и физически уничтожить.

Россия должна сегодня и в будущем опираться на «три ноги» – на три континентальных рынка, связав их стационарной и мобильной инфраструктурой: на внутренний рынок РФ (необходимо

наращивать его значение для экономического развития страны, заводя обратно и развивая на внутреннем рынке, вплоть до максимально высоких переделов, те энергетические цепочки, которые ранее ориентировались на Европу и обрывались в ней), рынок ЕС (произошло временное, быть может долговременное, схлопывание его значения для РФ) и рынок Азии (который необходимо рассматривать как рынок всего ЕЕАЭП, целенаправленное развитие которого должно обеспечить органический рост российского на нем присутствия по мере роста самого этого рынка). Необходим комплекс традиционных и нетрадиционных (не применявшихся в Европе и/или на внутреннем рынке) технологических, организационных, маркетинговых решений для освоения азиатской части евразийского пространства.

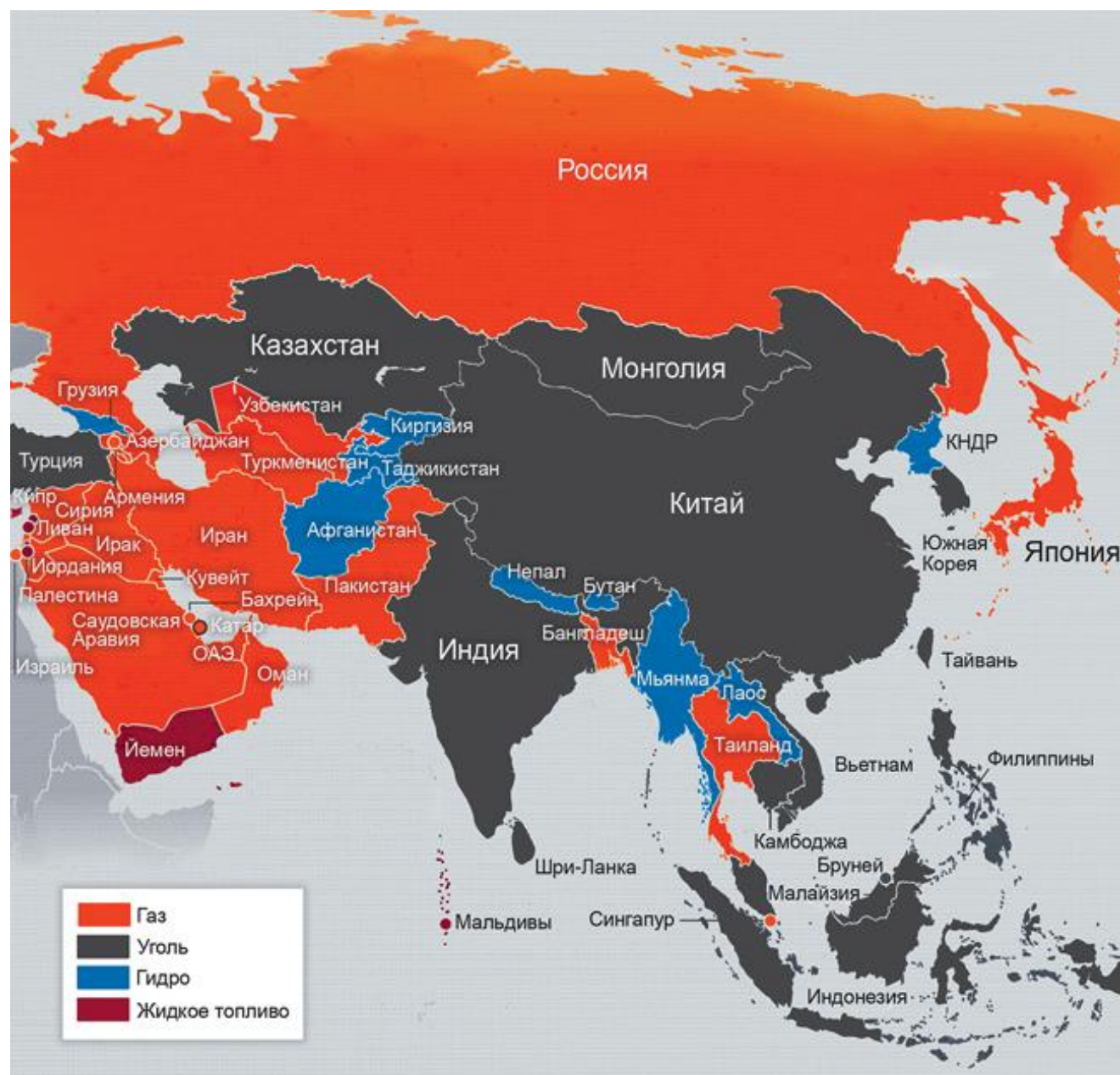


Рис. 3. Производство электроэнергии в Евразии по источникам: черный – уголь, оранжевый – газ, синий – гидроэнергия, красный – жидкое топливо. Карта «НГ»

В отношении газа это означает, что в дополнение к развитию инфраструктуры сетевого газа (доминанты сегодняшнего внешнеэкономического развития в Азии в рамках реализуемой с 2002 года Восточной газовой программы, то есть фактического начала «поворота на Восток» на

практике) необходимо создавать мобильную инфраструктуру СПГ, как традиционную морскую, так и новую континентальную, как крупнотоннажного (ктСПГ), так и малотоннажного СПГ (мтСПГ) для работы на мировом рынке. Для того чтобы на внешних (экспортных) рынках иметь технические возможности работать не только по ДСК, но и в рамках краткосрочных поставок и арбитражных сделок.

Необходимо менять систему ценовых индикаторов для внешнеэкономических сделок и для работы на внутреннем рынке, где они привязаны к международным котировкам западных ценовых агентств. В условиях деглобализации тем более нельзя быть привязанными к котировкам (бенчмаркам), которые строятся на основе, во-первых, тех сегментов рынков, от которых нас отрезают, во-вторых, тех, которые уже давно перестали отражать объективные реалии материальной сферы, но отражают поведение рынков финансовых деривативов – производных финансовых инструментов от рынков биржевых товаров, которые формировались в рамках и в интересах ключевых участников англосаксонской финансовой системы (например, маркеры Brent и WTI – специалисты понимают, о чем речь). То есть эти бенчмарки представляют n-ю производную от материальной сферы, где обращаются энергоресурсы, являющиеся объектом производства и потребления, а не финансовых спекуляций. Это актуальная задача и для России, и для всей Евразии. Поэтому вызовы «поворота на Восток» – это не только перенаправление энергетических потоков и тем более не только и не столько наращивание традиционных поставок в Китай. Увы, с такой зауженной трактовкой приходится сталкиваться регулярно (как вплоть до настоящего времени приходится сталкиваться со столь же зауженной трактовкой понятия «энергопереход» – что это якобы должен быть отказ от органического топлива и его замещение ВИЭ). «Поворот на Восток» – это должно быть формирование ЕЕАЭП со всеми присущими ему атрибутами.

Общая повестка

Расширение общего инфраструктурного пространства в энергетике Евразии является объективным процессом. Это отмечает ряд исследователей, включая автора. В моем мировоззрении это давно укоренившийся процесс: в 2004 году я опубликовал книгу «Россия на формирующемся евро-азиатском энергетическом пространстве: проблемы конкурентоспособности». Еще раньше, в 1998 году, академик **Алексей Макаров** (ныне научный руководитель ИНЭИ РАН) опубликовал книгу «Мировая энергетика и евразийское энергетическое пространство», а о необходимости опоры на три рынка он говорил на моей памяти еще в начале 1990-х годов. То есть понимание необходимости диверсификации энергетических рынков, а значит инфраструктуры, для России существует давно, но технические и экономические возможности для этого (для добавления восточного вектора энергетической политики России, для превращения диады в триаду, для практического начала формирования «третьей ноги», третьего опорного рынка) появились лишь на рубеже веков.

Поэтому в рамках идеологии опоры на три рынка сегодняшний «поворот на Восток» ни в коем случае нельзя рассматривать как отказ от Европы (не сомневаюсь, что мы еще вернемся в будущем к восстановлению отношений между РФ и ЕС, но уже в условиях новой реальности, при новых европейских политических элитах), но как усиление нашего восточного вектора в рамках многовекторной политики в ходе объективного процесса объединения трех рынков и перехода от формирования эффективного места России в БЭЕ к поиску и выстраиванию совместно с азиатскими партнерами эффективного и взаимоприемлемого места России на формирующемся ЕЕАЭП, в рамках которого БЭЕ утрачивает свое доминирующее в прошлом значение. Причем в силу объективных причин, а не только в силу односторонних действий ЕС, инициированных США.

На долю зарубежной Азии приходится примерно 60% населения планеты, но менее 40% в мировом ВВП. Поэтому если для государств ОЭСР (стран «золотого миллиарда») сегодня основной целью устойчивого развития (ЦУР) в рамках классификации ООН стала климатическая повестка (ЦУР 13), то для всех без исключения (как правило, перенаселенных, то есть

характеризующихся сверхвысокой плотностью населения, рис. 2) стран Евразии более значимыми являются все без исключения ЦУР, расположенные выше в иерархии, чем климатическая ЦУР 13. Особенно ЦУР 1 (ликвидация нищеты), ЦУР 2 (ликвидация голода), ЦУР 6 (чистая вода и санитария), которые невозможны без достижения ЦУР 7 (недорогостоящая и чистая энергия), ЦУР 8 (достойная работа и экономический рост), ЦУР 9 (индустриализация, инновации и инфраструктура).

Понятно, что такое устойчивое развитие должно происходить в рамках и с учетом тех двух ключевых корректив парадигмы глобального энергетического развития, которые, на мой взгляд, должны быть свойственны всем странам (только их национальные инструментариі будут существенно различаться). Первая: переход после нефтяных кризисов 1970-х годов от энергорасточительного к энергоэффективному развитию. Вторая: переход после Киотского (1998) и Парижского (2015) соглашений от высокоэмиссионного к низкоэмиссионному развитию (но при этом ЦУР 13 не должна искусственно доминировать над другими вышестоящими ЦУР).

Основные контуры ЕЕАЭП

Итак, предлагаемая объединительная повестка для партнеров в Евразии – это формирование энергетической инфраструктуры ЕЕАЭП. Вот некоторые его основные контуры в моем представлении с учетом двух вышеуказанных объективно обусловленных корректировок энергетической парадигмы. Электро- и теплоснабжение с учетом эмиссионного фактора – это газ (сетевой и СПГ), АЭС, ВИЭ. Без наращивания энергоснабжения не будет экономического роста, вывода из бедности этих перенаселенных стран, решения проблемы качества окружающей природной среды. Качество воздуха во многих частях Евразии, особенно в районах сверхвысокой плотности населения, недопустимо низкое. Одна из причин: электроэнергетика в Азии преимущественно угольная (рис. 3). Но рост энергоснабжения должен быть рационально низкоэмиссионным – именно поэтому необходима комбинация низкоэмиссионных НВЭР и ВИЭ.

Подчеркну вновь: электроэнергия ВИЭ и ее производные, например так называемый возобновляемый, или зеленый, водород (получаемый путем электролиза воды с использованием электроэнергии ВИЭ), при производстве которых действительно отсутствуют выбросы CO₂, не являются энергоресурсами с нулевой эмиссией парниковых газов, если считать по полным производственным цепочкам, начиная с производства энергетического оборудования (и сырья для его производства) в начале цепочки и утилизацией этого оборудования в конце производственной цепочки полного цикла. Поэтому ВИЭ не имеют априори конкурентного преимущества перед природным газом и АЭС по климатическим соображениям, несмотря на то, что этот тезис буквально вколачивается в голову обывателям, особенно в Европе.

Газ используется как для централизованного, так и для децентрализованного энергоснабжения, как для целевого газоснабжения, так и в качестве резервного топлива для ВИЭ.

Поставки ктСПГ осуществляются в основном в прибрежные районы и островные экономики Азии как с существующих (Катар, Малайзия, РФ), так и новых (в том числе совместных, например РФ–Иран в Персидском заливе) центров его производства в конкуренции с другими крупными поставщиками (США, Австралия). Создание совместного РФ–Иран центра производства ктСПГ в Персидском заливе полагаю необходимым, а потому неизбежным – две стороны обязаны об этом договориться. У обеих стран пока отсутствуют полные индивидуальные компетенции для такого производства. Но обе страны под санкциями. У обеих поэтому есть потребность объединения интеллектуальных, технологических, финансовых ресурсов, чтобы максимально эффективно реализовать свой суверенитет над своими природными ресурсами, расположенными в разных частях Евразии. Совместное производство на базе ресурсов Ирана (Южный Парс – это 40% крупнейшего в мире газового месторождения), расположенного по соседству с крупнейшими растущими рынками, это возможность органического роста для совместного бизнеса. Впоследствии обе стороны получают возможность осуществлять маневр поставками ктСПГ (или, шире, своповые операции в газовых поставках – сетевых и СПГ) и таким образом конвертировать

потенциальную конкуренцию в газовой сфере между двумя странами, которой много лет страшат обывателей, в кооперацию на мировом рынке, в первую очередь – в Южной и Юго-Восточной Азии, куда из Персидского залива много ближе, чем из Ямальского газового бассейна.

Вглубь континентальных районов Евразии идет сетевой газ (большие расстояния от месторождений до центров потребления, значит, нужен эффект масштаба для централизованного энергоснабжения при наличии крупных индивидуальных и/или консолидированных, в том числе межстрановых, потребителей) и поставки мтСПГ в криогенных цистернах для децентрализованного использования. Средства доставки СПГ – в зависимости от имеющейся дорожной инфраструктуры. При ее отсутствии – грузовые дирижабли, поставляющие СПГ в криогенных цистернах и танках-контейнерах для модульной газификации объектов различного назначения, разной крупности, разного характера производственного цикла (дискретный/непрерывный). Мы с Владимиром Ворошиловым (консорциум «Дирижабли в Якутии») описали этот сценарий для районов РФ к востоку от Урала и в арктической зоне. Такая схема применима и в Евразии. Важно объединить обе схемы для получения эффекта масштаба.

Основные существующие и планируемые газовые магистрали в Азии сосредоточены в трех коридорах/зонах:

- поставки российского газа на северо-восток Китая. Это магистрали «Сила Сибири» (38 млрд куб. м/год), «Союз Восток» (Сила Сибири – 2)» (50 млрд куб. м/год) и «Дальневосточный маршрут (Сила Сибири – 3)» (10 млрд куб. м/год);
- поставки на юг/юго-восток Китая в рамках серии газопроводов «Запад–Восток» (к северу от Гималаев) с северо-запада страны на основе газа Таримского бассейна Китая («Запад–Восток – 1», 12 млрд куб. м/год) и газа из Средней Азии (газопровод Туркменистан–Узбекистан–Казахстан–Китай, три нитки общей мощностью 55 млрд куб. м/год; после запуска четвертой линии из Туркмении через Киргизию и Таджикистан общая мощность поставок в Китай по этому маршруту составит 65 млрд куб. м/год);
- юго-западный коридор (к югу от Гималаев) на основе многострадальных проектов газопроводов трансафганского (ТАПИ – Туркменистан–Афганистан–Пакистан–Индия, 33 млрд куб. м/год) и трансиранского (ИПИ – Иран–Пакистан–Индия, 7,8 млрд куб. м/год).

Поэтому возможно размещение установок по производству мтСПГ на тех компрессорных станциях (КС) этих газопроводов (шаг между КС 100–150 км), которые дадут оптимальную зону охвата территории близлежащих государств, подлежащей газификации с помощью грузовых дирижаблей. Площадки базирования которых (и зоны складирования танков-контейнеров с криогенными цистернами мтСПГ) в привязке к соответствующим КС будут выбираться, исходя из решения оптимизационной транспортной задачи.

Необходимо поставить и решить задачу создания линейки типоразмеров крио-АЗС и модульных газовых электростанций для обеспечения модульного характера децентрализованного энергоснабжения объектов разной крупности. Такая газификация даст экономию на дорогостоящей – на уровне распределительных сетей – сетевой газификации, создаст также предпосылки для масштабирования применения газомоторного топлива и т.п. мультипликативные эффекты – для газовой отрасли и не только.

Немаловажно, что развитие грузовых дирижаблей для целей газо-, энергоснабжения на основе СПГ решает задачу сбыта гелия с российского Амурского ГПЗ без обрушения мирового рынка гелия. А кооперация связки линейные газопроводы для централизованного газоснабжения на основе сетевого газа и грузовые дирижабли для децентрализованного газоснабжения на основе мтСПГ создает мощный эффект масштаба для промышленности по производству криоцистерн, танков-контейнеров, грузовых дирижаблей, модульных установок по сжижению, крио-АЗС,

газовых электростанций. А это возможность для взаимовыгодной технологической кооперации азиатских государств в интересах всего ЕЕАЭП.

Безусловно, любая из имеющихся кооперационных площадок в Евразии приемлема для продвижения этой идеологии в область практического воплощения: ЕАЭС, ШОС, БРИКС и т.д. Финансовые институты этих интеграционных объединений, включая заинтересованные национальные банки вовлеченных государств (например, очевидные кандидаты – российский Газпромбанк, китайский Азиатский банк инфраструктурных инвестиций), станут инвестиционными драйверами процесса создания консолидированной энергетической инфраструктуры Евразии на основе предлагаемой идеологии.

Таким образом, комплексная многоплановая задача газификации Евразии с целью вывода стран континента из энергетической бедности и экономической нищеты, подъема жизненного уровня, улучшения качества природной среды становится сразу же межгосударственной многосторонней задачей. России вполне по силам выдвинуть такую инициативу и совместно с рядом других заинтересованных стран возглавить этот процесс в интересах всех вовлеченных государств Азии. Организационно может применяться механизм проектов общего интереса (по аналогии с соответствующей практикой ЕС) – формирование новых совместных центров производства и дальнейшего использования газа (сетевого и СПГ) в Евразии.

Не повторять европейских ошибок

При консолидации Евразии Россия должна избежать прошлого европейского сценария развития энергетического сотрудничества. Где в рамках цепочки создания стоимости нам были оставлены низшие звенья товарных энергетических цепочек. В свое время предложение «Газпрома» о сквозном участии в газовой цепочке от апстрима до конечного газопотребления на газовых ТЭС (так называемый обмен активами) было Европой отвергнуто. Полагаю, именно такой отвергнутый в ЕС подход на основе «обмена активами» должен стать основой энергетической политики России в Евразии (в рамках развернутого понимания «поворота на Восток»). Имею в виду «обмен активами» в расширенном и углубленном понимании, то есть участие российских компаний во всех звеньях производственно-сбытовых цепочек энергоресурсов вплоть до производства продукции высших переделов при энергетическом и неэнергетическом использовании энергоресурсов как при движении вдоль цепочек, так и с выстраиванием таких же совместных с заинтересованными и компетентными партнерами ответвлений от основных энергетических производственных цепочек в сопряженные и побочные виды производственной деятельности. Обеспечивая взаимопроникновение, взаимоувязку и взаимозависимость государств Евразии на основе энергетической составляющей экономического сотрудничества. Ибо без энергии нет развития, нет подъема благосостояния, нет вывода из энергетической бедности. А это для государств Евразии главная задача.

Об авторе: Андрей Александрович Конопляник – доктор экономических наук, профессор.

Андрей Конопляник

Независимая газета, 10.04.2023

ЗАРУБЕЖНАЯ ПРЕССА

ЗАРУБЕЖНАЯ ПРЕССА

ScienceDaily

April 7, 2023

Woolly mammoths evolved smaller ears and woolier coats over the 700,000 years that they roamed the Siberian steppes

Группа исследователей из Швеции, России, Дании, Норвегии и Великобритании сравнила геномы 23 шерстистых мамонтов возрастом до 700 тысяч лет и 28 современных слонов, чтобы выявить гены, отвечающие за ряд морфологических особенностей ископаемых животных и проследить их эволюцию как вида. Оказалось, что 700 тысяч лет назад у мамонтов уже была длинная шерсть, хотя, возможно, не такая теплая, а вот уши были гораздо больше.

A team of researchers compared the genomes of woolly mammoths with modern day elephants to find out what made woolly mammoths unique, both as individuals and as a species. The investigators [report](#) April 7 in the journal *Current Biology* that many of the woolly mammoth's trademark features - including their woolly coats and large fat deposits - were already genetically encoded in the earliest woolly mammoths, but these and other traits became more defined over the species' 700,000+ year existence. They also identified a gene with several mutations that may have been responsible for the woolly mammoth's miniscule ears.

"We wanted to know what makes a mammoth a woolly mammoth," says paleogeneticist and first author David Díez-del-Molino of the Centre for Palaeogenetics in Stockholm. "Woolly mammoths have some very characteristic morphological features, like their thick fur and small ears, that you obviously expect based on what frozen specimens look like, but there are also many other adaptations like fat metabolism and cold perception that are not so evident because they're at the molecular level."

To identify genes that were "highly evolved" in woolly mammoths - meaning they had accrued a large number of mutations - the team compared the genomes of 23 Siberian woolly mammoth with 28 modern-day Asian and African elephant genomes. Twenty-two of these woolly mammoths were relatively modern, having lived within the past 100,000 years, and sixteen of the genomes had not been previously sequenced. The twenty-third woolly mammoth genome belonged to one of the oldest known woolly mammoths, Chukochya, who lived approximately 700,000 years ago.

"Having the Chukochya genome allowed us to identify a number of genes that evolved during the lifespan of the woolly mammoth as a species," says senior author Love Dalén, professor of evolutionary genomics at the Centre for Palaeogenetics in Stockholm. "This allows us to study evolution in real time, and we can say these specific mutations are unique to woolly mammoths, and they didn't exist in its ancestors."

Not surprisingly, many genes that were adaptive for woolly mammoths are related to living in cold environments. Some of these genes are shared by unrelated modern-day Arctic mammals. "We found some highly evolved genes related to fat metabolism and storage that are also found in other Arctic species like reindeer and polar bears, which means there's probably convergent evolution for these genes in cold-adapted mammals," says Díez-del-Molino.

While previous studies have looked at the genomes of one or two woolly mammoths, this is the first comparison of a large number of mammoth genomes. This large sample size enabled the team to identify genes that were common among all woolly mammoths, and therefore likely adaptive, as opposed to genetic mutations that might only have been present in a single individual.

"We found that some of the genes that were previously thought to be special for woolly mammoths are actually variable between mammoths, which means they probably weren't as important," says Díez-del-Molino.

Overall, the 700,000-year-old Chukochya genome shared approximately 91.7% of the mutations that caused protein-coding changes in the more modern woolly mammoths. This means that many of the woolly mammoth's defining traits - including thick fur, fat metabolism, and cold-perception abilities - were probably already present when the woolly mammoth first diverged from its ancestor, the steppe mammoth.

However, these traits developed further in Chukochya's descendants. "The very earliest woolly mammoths weren't fully evolved," says Dalén "They possibly had larger ears, and their wool was different - perhaps less insulating and fluffy compared to later woolly mammoths."

More modern woolly mammoths also had several immune mutations in T cell antigens that were not seen in their ancestor. The authors speculate that these mutations may have conferred enhanced cell-mediated immunity in response to emerging viral pathogens.

Working with ancient mammoth DNA comes with a slew of hurdles. "Every step of the way, things are a bit more difficult, from fieldwork, to lab work, to bioinformatics," says Díez-del-Molino.

"Apart from the field work, where we have to battle both polar bears and mosquitos, another aspect that makes this much more difficult is that you have to work in an ancient DNA laboratory, and that means that you have to dress up in this full-body suit with a hood and face mask and visor and double gloves, so doing the lab work is rather uncomfortable to put it mildly," says Dalén. "I would like to highlight Marianne Dehasque, the second author of this paper, who did the herculean effort of performing lab work on most of these samples."

All the mammoths whose genomes were included in this study were collected in Siberia, but the researchers hope to branch out and compare North American woolly mammoths in the future. "We showed a couple of years ago that there was gene flow between woolly mammoths and the ancestors of Colombian mammoths, so that's something that we will need to account for because North American woolly mammoths might have been carrying non-woolly mammoth genes as well," says Dalén.

Copyright 1995-2022 ScienceDaily.

Popular Mechanics

Apr 9, 2023

Scientists Are Thinking About Cloning an Extinct, Mummified Bison

Maybe don't?

By Tim Newcomb

Летом 2022 года в вечной мерзлоте Верхоянского района Якутии были найдены останки бизона возрастом около 8 тысяч лет. По степени сохранности тканей находка оказалась уникальной - настолько, что по оценке некоторых специалистов Северо-Восточного федерального университета, куда передали бизона, полученный биологический материал позволяет клонировать вымершее животное. Другие эксперты высказали сомнение как в шансах обнаружить неповрежденные хромосомы в образцах такой давности, так и в целесообразности собственно клонирования.

Cloning extinct animals seems to be all the rage right now. From a woolly mammoth to an arctic wolf, scientists are continuously crafting ways to take DNA from known specimens of extinct animals and edit

genes bring them back as closed creatures. Now, Russian researchers want in on the fun, and they plan to do so with a long-lost bison species, thanks to a 2022 find.

The newly discovered bison from an unknown extinct species is thought to have been around 1.5-2 years old when it died between 8,000 and 9,000 years ago, according to scientists at the Mammoth Museum of North-Eastern Federal University in Russia.

Found by locals in the summer of 2022 in the Verkhoyansk district of the Arctic Circle, the bison was preserved in the permafrost. The remains included a head, forelimbs, and part of the chest. Scientists conducted a necropsy - an autopsy for animals - and took samples of soft tissue, muscles, skin, wool, and even the brain.

Hwang Woo Sok, NEFU professor and director of the UAE Biotechnology Research Foundation, said in a [news release](#) that researchers are working with a unique find that could be cloned in the future thanks to selected materials. This news release was translated from Russian through the use of a free online translation service.

The bison necropsy allowed the extraction of samples and scans that the Russian researchers say will continue to be analyzed and kept in the museum freezer for future investigation. Cell research has already started, with the help of Korean colleagues, the university adds.

Though it is exciting to locate an extinct bison that has been well-preserved for thousands of years, one expert [told Live Science](#) that there isn't enough here to make cloning a reality. "In my view, it is not going to be possible to clone extinct animals from tissues like this," Love Dalén, a paleogeneticist at Stockholm University tells *Live Science*. "To make cloning possible, one needs to find intact chromosomes, but what we see even in the best specimens is that each chromosome is fragmented into millions of pieces."

In fact, Dalén thinks it is so improbable that researchers will find a fully intact chromosome from the carcass that you'd have a better chance of flipping a coin and landing "heads a thousand times in a row." That's not a rousing endorsement of the cloning potential.

The only plausible scenario for the successful cloning of the extinct Russian bison, Dalén says, comes from the tedious process of sequencing the bison's genome, thanks to the help of DNA from this specimen and potentially others, along with living bison.

Maybe researchers are on that same path, already saying they plan to find more of these extinct bison lodged in the frozen tundra. Maxim Cheprasov, head of the NEFU Mammoth Museum, said in a news release (translated with a free online translation tool) that researchers are planning to visit the site where other remains of fossil animals may be found this summer.

Get ready for a bison hunt unlike any other.

©Hearst Magazine Media, Inc. All Rights Reserved.

India Education Diary

Apr 10, 2023

Experts Examine A Reusable Sorbent For Wastewater Treatment From Hazardous Dyes

Красноярские ученые исследовали сорбционные свойства наночастиц оксида железа в углеродной оболочке. Серия экспериментов показала их высокую эффективность при извлечении из воды анионных и катионных органических красителей, с которыми полностью не справляются даже промышленные фильтры. Сами же наночастицы можно использовать в качестве сорбента неоднократно, а после использования - полностью извлечь из воды.

Scientists of Siberian Federal University and the Krasnoyarsk Research Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences have studied the sorption properties of iron oxide nanoparticles in a carbon shell. Studying the structure of these particles, the experts conducted a series of experiments that showed their high efficiency in extracting organic dyes from water. Besides, these particles demonstrated suitability for the targeted destruction of lung carcinoma cells.

Iron nanoparticles are increasingly used in medicine and environmental management: scientists already know their ability to penetrate through the cell membrane thus purposefully destroying cancerous tumours. No less interesting is the use of such nanoparticles as reusable adsorbents for hazardous substances: heavy metals and organic dyes, the remains of which get into rivers and lakes with sewage.

“We studied the properties of nanoparticles made of iron oxide and wrapped in a carbon coat, and tested how they cope with the extraction of anionic and cationic organic dyes (rhodamine and eosin, which give shades of pink and red) from water. It is no secret that household and industrial filters cannot extract these substances fully - trace amounts of dyes remain and then get into drinking water and soil. It turned out that both types of dyes are well adsorbed by the surface of the nanoparticles, which is largely due to the carbon coating which, like a sponge, absorbs pollutants, while the magnetite core enables to quickly remove nanoparticles from water to speed up the purification process,” stated Alexey Sokolov, co-author of the study, assistant professor at the Department of Experimental Physics and Innovative Technologies, SibFU.

Simple sorbents used to eliminate impurities work for a long time, they adsorb pollutants, and then they are either removed by specialists or they perish on their own if they are made from biodegradable material. The alternative offered by the scientific team of Krasnoyarsk scientists is a reusable sorbent, which works much faster and is completely removed from water after their mission is completed.

“Carbon-wrapped iron oxide nanoparticles are easily collected using a magnetic field - they can be chemically cleaned of collected contaminants and reused. An analogy with activated carbon suggests itself - it can also be restored and reused,” continued the researcher.

The most obvious use of such reusable adsorbents are filters that enable to create recycling (circulation) of water with the concomitant disposal of toxic impurities - not only anionic and cationic dyes found in household chemicals and food products but also heavy metal ions such as copper and lead will be caught and neutralized.

By the way, specialists can analyse water using the magnetic sorption method even near open waters - they take a small sample and run it through a filter. According to the expert, this way, even the smallest impurities of toxicants, which can be missed by laboratory instruments that do not detect values below the maximum allowable concentration (MAC), can be detected.

The second area in which iron oxide nanoparticles with a carbon coat can be successfully used is medicine. Alexey Sokolov explained how nanoparticles work when they penetrate into a cancer cell.

“Nanoparticles have long been widely used to target drugs or kill cancer cells. There are experiments with gold-coated nanoparticles carried out, in particular, by SibFU chemists. The mechanism of operation of our nanoparticles is similar. Aptamer tags can be set on such particles and directed to the affected organ, where, under the influence of an alternating electromagnetic field, the particles will begin to vibrate, destroying cell membranes and destroying tumour cells from the inside. By the way, it turned out that carbon coating can completely replace expensive gold,” the expert said.

The Ehrlich carcinoma cell disruption experiment was sequentially carried out using a low frequency alternating magnetic field. The number of cells destroyed as a result of their interaction with iron oxide nanoparticles in an alternating magnetic field is 27% more relative to control cells.

© 2023 - India Education. All Rights Reserved.

High North News

Apr 14 2023

Russia Wants to Cooperate With BRICS Countries on Research on Svalbard

Astri Edvardsen

Российская государственная компания «Арктикуголь» на Шпицбергене (Свальбард) намерена создать международную арктическую научную станцию в сотрудничестве со странами БРИКС - Бразилией, Индией, Китаем и ЮАР.

Trust Arktikugol, the Russian state-owned company on Svalbard, will develop an international Arctic science station in cooperation with the BRICS countries - Brazil, India, China, and South Africa. That is announced by Russia's Minister of the Development of the Russian Far East and Arctic.

In the future of Trust Arktikugol lies the development of an international Arctic science station in collaboration with BRICS partners, according to Alexei Chekunkov, Russia's Minister of the Development of the Russian Far East and Arctic. Chekunkov announced this on Telegram last week, reports the Russian news agency [TASS](#). BRICS is a cooperation forum for Brazil, Russia, India, China, and South Africa.

Many countries, such as the BRICS countries, have expressed interest in cooperating with Russia in the Arctic, said the Russian Arctic ambassador in March. Moscow itself considers it important to strengthen cooperation in the region with non-Arctic states when existing Arctic cooperation formats, such as the Arctic Council, are expected to be weakened, stated the ambassador.

Russia has a research center in the mining town of Barentsburg, which is operated by Trust Arktikugol. Apparently, this is what Minister Chekunkov believes should be developed.

Earlier this year, Russia also invited countries in Latin America and the Persian Gulf, as well as Vietnam, to research cooperation in the Russian Arctic. This is also reported by TASS.

China and India are already engaged in research activities on Svalbard through the research station in Ny-Ålesund, which is operated by the Norwegian company Kings Bay AS.

Copyright © 2018 High North News. All Rights Reserved.

Hungary Posts English

April 15, 2023

Official: Russia extends ISS project until 2028

Contrary to previous statements, Russia still wants to cooperate in the operation of the International Space Station.

Россия передумала уходить с Международной космической станции в 2024 г., как неоднократно заявлялось ранее. Теперь срок работы российского сегмента МКС продлен до 2028 года.

Based on the decision of the Russian government, the operation of the Russian segment of the International Space Station was extended until 2028. This was announced by Yury Borisov, Director General of Roscosmos, during his meeting with Russian President Vladimir Putin.

“And especially the time has come to discuss in detail the issues of the creation of the Russian orbital station, because according to the government’s decision, the work of the International Space Station has

been extended until 2028” - Borisov said. He noted that time is running fast and Russia should not take breaks in manned space flight. According to Borisov’s information, the outline of the orbital station project will be ready by the summer of 2023, and during the meeting he spoke to the head of state about the station’s main parameters, appearance, and stages of its creation. Borisov said that the project will allow Russian specialists to learn, among other things, the technologies necessary for the lunar program.

In July 2022, Borisov reported to Russian President Vladimir Putin about the withdrawal from the ISS project and the development of the Russian orbital station. However, in November, the director thought it was too early to talk about Russia’s withdrawal. He explained that the timing depends on the technical condition of the Russian segment of the ISS and the date of installation of the Russian orbital station.

According to Sergei Krikalyov’s statement at the end of December, Roscosmos proposed to the government to extend the operation of the Russian segment of the ISS until 2028, as the current agreement to operate the station has expired. According to him, the Council of Ministers requested additional materials that support the possibility of an extension related to the operation of the ISS. Last week, on April 6 to be precise, Roscosmos confirmed that this proposal had been sent to the government.

“Russia has no alternative to the ISS yet, so it must operate it” - said Maksym Surayev, former cosmonaut and former member of the State Duma. “The Russian segment really isn’t getting any younger, but I think it’s right to stay there. We cannot fall out of activities in space. The longer we stay uninterrupted in space, the better.” According to his opinion, it will be possible to leave the ISS when Russia completes its own orbital station.

“It is a difficult question whether the installation of the Russian orbital station by 2028 is realistic, but RKK Energy is working with all this in mind” - said Ivan Moisejev, scientific director of the Space Policy Institute. Technologically, Russia is ready to create its own space station, but much depends on funding. “The start of the installation of our own orbital station coincides exactly with the planned completion of work on the ISS” says a member of the Russian Astronautical Academy. He also agrees that a lot depends on funding. “The construction of the orbital station takes several years, at best five years. Of course, you can start work on it earlier, you don’t have to wait for the ISS to finish” - he told.

Many people assume that the Russian lunar expeditions could take place between 2032-2035. But the main task of the near future is to continue the work carried out in the framework of the ISS project and to create a domestic orbital station.

2023 © Hungary Posts English.

Phys.org

April 17, 2023

PSR J0901-4046 is the most magnetized radio pulsar known, study finds

By Tomasz Nowakowski

Сверхмедленный радиопульсар PSR J0901-4046, обнаруженный в 2020 г., оказался еще и сверхнамагниченным - астрономы из Физического института им. П. Н. Лебедева РАН установили, что напряженность его поверхностного магнитного поля составляет не менее 27 квадриллионов Гаусс.

Astronomers have investigated an ultraslow radio pulsar known as PSR J0901-4046, finding that it has an extremely high magnetic field - at a level of 30 quadrillion Gauss. The discovery, [published](#) April 7 in *Physical Review D*, makes PSR J0901-4046 the most magnetized radio pulsar known to date.

Extraterrestrial sources of radiation with a regular periodicity, known as pulsars, are usually detected in the form of short bursts of radio emission. Radio pulsars are generally described as highly magnetized, rapidly rotating neutron stars with a lighthouse beam of radiation that produces the pulsed emission.

PSR J0901-4046 was discovered on September 27, 2020, at 1284 MHz with the MeerKAT radio telescope and associated with an ultra-slowly rotating magnetized neutron star. It has an ultralong spin period of approximately 75.9 seconds - therefore it rotates more than three times slower than the former record holder PSR J0250+5854.

The strength of the surface magnetic field of PSR J0901-4046 was initially estimated to be at a level of 130 trillion Gauss, based on its period. However, further studies found that such a magnetic field is wholly insufficient for this pulsar to operate, excluding the hypothesis that PSR J0901-4046 may be a magnetar. Moreover, it remained unclear how such a slowly rotating source is still active in the radio band.

That is why a team of astronomers led by Denis Sob'yanin of the P. N. Lebedev Physical Institute of the Russian Academy of Sciences in Moscow, Russia, decided to take a closer look at PSR J0901-4046.

"In this paper we address the problem of the origin of radio emission from the apparently dead PSR J0901-4046. Eschewing the model of magnetic-dipole radiation and solely using energy transformation during plasma multiplication above the polar cap of a strongly magnetized rotating neutron star, we show that the actual surface magnetic field of PSR J0901-4046 is 2 orders of magnitude higher than the conventional estimate," the researchers explained.

The study found that PSR J0901-4046 has a magnetic field of at least 27 quadrillion Gauss. Such a strong magnetic field explains the existence of plasma multiplication and the observed radio emission from this pulsar. Therefore, PSR J0901-4046 becomes the most magnetized radio pulsar so far discovered.

The astronomers explained that the ultraslow rotation of PSR J0901-4046 implies that the surface magnetic field strength should exceed the value of 25 quadrillion Gauss. This is needed for an efficient cascade multiplication of an electron-positron plasma generating radio emission.

The researchers added that the extremely strong magnetic field of PSR J0901-4046 indicates that the pulsar slows down not by magnetic-dipole radiation, but rather by an electric current of about 56 megaamperes, when rotational energy is expended in accelerating charged particles over the polar cap. In this scenario, the rotational energy of the neutron star fully transforms into the energy of primary particles in the acceleration gap, and not into the energy of magnetic-dipole radiation.

© Phys.org 2003-2023.

Science X

April 24th, 2023

Role of mutation in nucleoprotein SARS-CoV-2

Сотрудники ФИЦ Биотехнологии РАН совместно с британскими и американскими коллегами выяснили, что человеческие белки 14-3-3, известные своей ролью в репликации многих вирусов, избирательно связываются с наиболее часто мутирующей областью нуклеокапсидного белка коронавируса SARS-CoV-2. Предположительно, в результате этой связи меняется как жизненный цикл вируса, так и 14-3-3-зависимые функции клеток. Результаты исследования будут полезны при создании препаратов против новых штаммов коронавируса.

Scientists from The Federal Research Centre "Fundamentals of Biotechnology" of the Russian Academy of Sciences together with foreign colleagues demonstrated that human 14-3-3 proteins, that are known for their role in replication of many viruses, bind differentially with more often mutating regulatory part of

nucleoprotein (N protein) of coronavirus SARS-CoV-2. Presumably, the result of this correlation changes both the virus life cycle and 14-3-3-dependent cell functions. The interaction force of the 14-3-3 and N protein is greatly influenced by mutations in the particular parts of the latter; therefore, the results of the research, [published](#) in the *Journal of Molecular Biology*, may be useful in drug discovery against new strains of coronavirus. Research is supported by the national project "Science and Universities".

Nucleocapsid protein (nucleoprotein or N protein) is common for single-stranded RNA-viruses, including coronaviruses, and is responsible for replication, packaging and storage of viral genome. Its structure has a central regulatory part, consisting of about 30 amino acid residues (mainly the residues of serine and arginine, the so-called SR-rich region), where special cellular enzymes transfer phosphate groups from molecules of ATP (phosphorylate them). Such modifications trigger human 14-3-3 proteins to bind N-protein. 14-3-3 proteins participate in a range of crucial cell processes: regulate the activity of the protein partners, their intracellular distribution, and their interaction with each other, thus becoming involved in the regulation of cell cycle, metabolism, gene activity, and cell death (apoptosis).

"In our previous work, we demonstrated that 14-3-3 proteins recognise the nucleocapsid protein of SARS-CoV-2, and we were able to determine the precise area of their interaction. Now we decided to check whether other similar areas in N protein exist", explains Kristina Tugaeva, the first author of the work, the member of the group "Protein-protein interaction" of the Federal Research Centre "Fundamentals of Biotechnology" of the Russian Academy of Sciences.

This task is important since the 14-3-3-binding part of N protein is located in the SR-rich region, which is a hotspot of viral mutations. If in the case of S protein the consequences of mutations seem obvious—they make virus entry into the cell easier or help evade the immune system, whereas the effects of mutations in N protein remain mainly unknown, in spite of the fact that N protein is the main factor of pathogenicity.

The authors found that 14-3-3 proteins site-selectively recognize to either of two phosphorylated pseudo-repeats in the SR-region of the SARS-CoV-2 nucleoprotein: centred at Ser197, identified earlier, and a new site, centred at Thr205. Interestingly enough, the binding force (affinity) of the second area turned out to be tighter for all members of the 14-3-3 family.

Structural insights led to the conclusion that the Ser197 and Thr205 residues in the N protein are located too close to each other to allow 14-3-3 to bind both. Thanks to the interaction with 14-3-3, the regulatory SR-region of the N protein could be protected from cell enzymes that can influence the cell life cycle by removing phosphate groups.

"So we suggested that mutations in the N protein of the coronavirus affect the binding efficiency of 14-3-3. Moreover, precisely those disordered regions especially sensitive to mutations play a role in this interaction. The results of our new research could contribute to the discovery of drugs against new strains of coronavirus", concludes Kristina Tugaeva.

© Science X™ 2004-2023.

MAP Express

23 avril, 2023

Des chercheurs russes découvrent de nouvelles indications thérapeutiques de la metformine

Сотрудники Института медико-биологических проблем РАН обнаружили, что прием препарата метформина, используемого для снижения уровня сахара в крови при диабете, замедляет атрофию мышц при гиподинамии и гипокинезии. Метформин регулирует баланс между скоростью синтеза мышечного белка и его разрушения, препятствуя перенакоплению в неработающих мышцах нуклеотида аденозинтрифосфата, обеспечивающего энергией почти все внутриклеточные реакции.

Une équipe de médecins et de biologistes russes a découvert que la prise de metformine, un médicament contre le diabète, ralentit l'atrophie musculaire induite par l'immobilisation, a annoncé la Fondation russe pour la science.

“Ce problème est observé à la fois par les cosmonautes en état d'apesanteur et chez les personnes en alitement prolongé en raison de certaines maladies. Avec l'aide de l'agent antihyperglycémiant metformine, nous avons réussi à réduire l'atrophie des fibres musculaires”, a indiqué la Fondation, citant Timur Mirzoev, chercheur à l'Institut des problèmes biomédicaux relevant de l'Académie russe des sciences.

Les scientifiques ont attiré l'attention sur le fait que l'affaiblissement musculaire s'accompagne d'une accumulation de l'Adénosine triphosphate (ATP) dans les cellules musculaires, et d'une diminution de la concentration de l'adénosine monophosphate (AMP), issue de la désintégration de l'ATP.

Selon eux, l'AMP joue un rôle important dans le travail de l'une des principales enzymes musculaires, l'AMPK, qui stimule la formation de diverses protéines qui forment la base des fibres musculaires. L'utilisation de la metformine normalise l'équilibre de l'ATP et de l'AMP dans les cellules humaines et animales.

Guidés par cette idée, les scientifiques russes ont suivi l'action de la metformine sur les muscles de rats, dont la mobilité était limitée.

Selon les résultats d'une recherche menée sur des rats par Mirozev et ses collègues, la masse musculaire a diminué d'environ 21% chez les rongeurs traités avec le médicament, contre une baisse de 37% chez le groupe témoin.

Les chercheurs ont également enregistré des différences dans la structure et les propriétés des fibres musculaires en ce sens que les fibres musculaires des rats traités avec la metformine étaient 20% plus épaisses que chez les rongeurs du groupe témoin.

Sur la base des résultats obtenus, la metformine pourrait être utilisée pour prévenir l'hypodynamie (diminution des charges corporelles) et l'hypokinésie (diminution de l'activité motrice) chez les cosmonautes et les astronautes, ainsi que chez les patients menant une vie sédentaire en se remettant d'une intervention chirurgicale ou d'une maladie grave, selon les chercheurs.

© 2020 MapExpress Tous droits réservés.

Big Think

April 28, 2023

Are certain languages intrinsically beautiful?

One from New Guinea rose to the top in a recent study.

Ross Pomeroy

Согласно распространенному стереотипу, некоторые языки звучат красивее других. Но одинаковы ли этот стереотип для разных культур? Российские и шведские лингвисты провели эксперимент, в ходе которого 820 носителей английского, диалектов китайского и семитских языков прослушивали записи на 228 других языках. Хотя участники отдавали некоторое предпочтение нетоновым языкам, а также языкам, которые казались им знакомыми, исследователям не удалось обнаружить каких-либо общих предпочтений в отношении конкретных языков или фонетических особенностей.

It's often said that French is silky, German is brutish, Italian is sexy, and Mandarin is angry. But do those stereotypes of these diverse languages hold empirically across cultures? Are some languages intrinsically beautiful?

To find out, a trio of researchers from Lund University in Sweden and the Russian Academy of Sciences recruited 820 participants from the research subject site [Prolific](#) to listen to 50 spoken recordings randomly selected from 228 languages. The audio clips were taken from the film *Jesus*, which has been translated into more than 2,000 languages. For this reason, it is commonly used in linguistics research.

The subjects were native speakers of English, Chinese (either Mandarin, Hakka, or Cantonese), or Semitic languages (Arabic, Hebrew, or Maltese). After listening to different recordings, they were asked, “How much do you like the sound of this language?” They then could respond on a scale ranging from “not at all” to “very much.” Participants were also asked if they recognized the language. If they marked yes, they were asked to identify it.

The familiarity effect

Analyzing data from the surveys, the researchers found that subjects rated languages that they recognized 12.2% higher, even if they actually had misidentified the language. The researchers expected this strong familiarity effect. So how did participants score unrecognized languages?

“There were only negligible differences between world regions when the language was not recognized,” the authors reported, “suggesting that languages spoken in different parts of the world do not sound intrinsically beautiful or unpleasant, regardless of the listeners’ own first language.”

Controlling for familiarity, the vast majority of languages scored within 2% to 3% of each other in pleasantness. Though not statistically separate from the pack, a couple of languages did surface at the top and bottom. At the very top was Tok Pisin, an English-adjacent Creole language spoken throughout Papua New Guinea. Six percentage points down from Tok Pisin at the bottom was Chechen, which is spoken by approximately 1.7 million people in the North Caucasus of Eastern Europe.

The researchers also monitored different acoustic characteristics of the recordings to see if these would affect how the languages were rated. Overall, there was a possible slight preference for nontonal languages, they found. In tonal languages, altering the tone of a spoken word changes the word’s meaning. The researchers also noticed that increasingly higher vocal pitches slightly lowered the score of the linked language. Additionally, if the clip featured a male speaker, the associated language scored about 4 points lower. On the other hand, if the clip featured a “breathy female voice,” the language was rated as much more pleasant.

“Voices are more appealing if they sound healthy and sex-typical,” the researchers commented, “presumably because we have evolved to look for signs of fitness in the voice, creating some universal standards of auditory beauty analogous to the appeal of... symmetrical faces and unblemished skin.”

The experiment was fairly well designed but had its drawbacks. For example, it could have benefited from a greater number of raters from additional language backgrounds. Moreover, the spoken phrases they rated could have been better standardized to control for differences in speaking styles, loudness, and vocal characteristics.

Still, overall, the [study](#) constitutes a fascinating exploration of the spoken word, revealing that a language’s beauty is likely not intrinsic, but rather exists in the ear of the listener.

© Copyright 2007-2023. All rights reserved.

Mirage News

29 Apr 2023

Russian Researchers Unravel Origins of Dangerous Coronavirus Variants

Исследователи из НИУ ВШЭ совместно с коллегами из Сколтеха и ЦНИИ эпидемиологии объяснили механизм появления новых вариантов коронавируса: альфы, дельты, омикрона и пр. Оказалось, что вероятность замены аминокислот на определенном участке поверхностного белка вируса зависит от замен на других участках. Это увеличивает количество замен и объясняет, почему новые и более заразные штаммы появляются неожиданно и сильно отличаются от предыдущих.

HSE researchers, in collaboration with their colleagues from Skoltech and the Central Research Institute for Epidemiology, have uncovered the mechanisms behind the emergence of new and dangerous coronavirus variants, such as Alpha, Delta, Omicron, and others. They have discovered that the likelihood of a substitution occurring at a specific site of the SARS-CoV-2 genome is dependent on concordant substitutions occurring at other sites. This explains why new and more contagious variants of the virus can emerge unexpectedly and differ significantly from those that were previously circulating. The study's findings have been published in [eLife](#).

All viruses, including the SARS-CoV-2 virus responsible for the coronavirus pandemic, change over time. The longer a virus circulates within the population and the more individuals it infects, the more changes (mutations) it accumulates. Typically, new strains of a virus are similar to their parental strains. However, in some cases, mutations may result in variants that are better adapted to the environment and pose a higher risk to human health. These variants tend to spread more quickly, may not respond to existing vaccines or treatments, and could be more difficult to diagnose.

Throughout the history of the coronavirus, there have been various instances of highly active variants unexpectedly emerging. The strains detected in the UK, as well as Delta and Omicron strains, seemingly emerged out of nowhere and spread at lightning speed. All these strains differ significantly from the original Wuhan strain and from each other by multiple mutations. However, scientists were unable to detect any intermediate or transitional variants that would show a consistent accumulation of these changes.

‘The evolution of a virus within a population can be likened to a journey across a vast terrain with ravines, valleys, and hills. The virus roams randomly through this landscape, dying quickly if it falls into a cavity, surviving longer in valleys, and thriving when on peaks. The fitness landscape of the coronavirus is more like a vast expanse of water with scattered islands representing the virus variants which differ from each other by a specific set of mutations. To move from one island to another, one must travel by boat for a long while and avoid drowning. Science does not yet have a precise answer as to how the virus travels between these islands’, says the study co-author, Senior Researcher of the HSE International Laboratory of Statistical and Computational Genomics Alexey Neverov.

Having analysed over three million genome sequences of different strains of SARS-CoV-2, the Russian researchers were able to identify particular sites on the surface protein of the coronavirus where amino acid substitutions occurred, differentiating the variants from both the original Wuhan strain and from one another. Many of these sites appeared to be concordantly evolving, so that changes in amino acids at one site were rapidly followed by changes at another site. All the active and dangerous variants of the virus were distinguished from the previously prevalent variants by patterns of multiple substitutions.

‘The process of moving from one island to another involves an accumulation of mutations. While the virus is “afloat,” it is vulnerable and poorly adapted. Indeed, it can only reach another island if it has some kind of a boat. Regarding the coronavirus, individuals with long-term Covid-19 may potentially harbour an accumulation of variants which are poorly adapted for survival in the general population. However, over time, these variants can evolve into stronger forms that have the potential to spread widely and conquer the world’, Neverov explains.

The study authors suggest an explanation as to why intermediate variants that differ from the original virus by only one or two substitutions may not be visible. It's possible that these ‘weak’ variants only become ‘strong’ when they gather the whole pattern of individually deleterious substitutions. As a result, predicting the emergence of a new highly adaptive strain is hard.

The statistical method employed by the study's authors is versatile and can be utilised to investigate the evolution of numerous other pathogens. In particular, this approach has been successfully applied to studying the evolution of influenza and tuberculosis.

Mirage.News real-time media portal.

СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛОВ

Вестник Северо-Восточного научного центра ДВО РАН, №1, 2023

Геолого-минералогические науки

Горячев Н. А., Прусс Ю. В.

Раннемеловые гранитно-метаморфические ассоциации и оруденение Золотого хребта (Восточная Чукотка) 3

Михалицына Т. И., Никитенко Е. М., Фомина М. И., Соцкая О. Т.

Вещественный состав золоторудного месторождения Среднеканская дайка (Северо-Восток России) 16

Ползунов Г. О., Кондратьев М. Н.

PETRO: Программа для получения и обработки микрофотографий шлифов с использованием Android-смартфона 28

Ложкин А. В., Андерсон П. М.

Изменения растительных сообществ арктической Чукотки в изотопные стадии 40-49 С.33

Авраменко А. С., Пушкарь В. С.

Вспышки численности диатомовых водорослей в неогеновых озерах Приморского края: причины и последствия 44

Биологические науки

Антонова Л. А., Верносова М. И.

Флора сосудистых растений болот Шантарского архипелага (Охотское море) 56

Рябухин А. С.

Обзор фауны стафилинид подсемейства Paederinae (Coleoptera: Staphylinidae) Камчатки С.65

Бачевская Л. Т., Переверзева В. В., Примаков А. А.

Генетическое разнообразие донорной и интродуцированной популяций кеты *Oncorhynchus keta* (Walbaum) из рек Яма и Кулькуть (северное побережье Охотского моря) 71

Лазуткин А. Н.

Динамика численности и демография красной (*Clethrionomys rutilus*) и красно-серой (*Craseomys rufocanus*) полевых в лиственничном редколесье Северного Приохотья 79

Маларчук Б. А.

Динамика частоты аллеля rs1815739-T "гена скорости" ACTN3 у древнего и современного населения Сибири 90

Исторические науки

Хаховская Л. Н.

К проблеме основания города Магадана 97

Лебединцев А. И.

К дискуссии по проблеме основания города Магадана: некоторые комментарии 106

Лебединцев А. И.

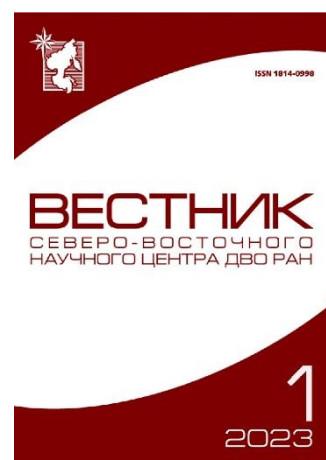
Древнеэскимосское поселение Нунымо (Чукотский район, Чукотский автономный округ, Россия) 107

Экономические науки

Фавстрицкая О. С.

Урбанизация Российского и зарубежного Севера: сравнительный анализ количественных характеристик 117

Правила для авторов 125



«Арктика: экология и экономика»

№ 1, 2023



Содержание:

Научные исследования в Арктике

[Океаническая кора, трансрегиональные зоны сдвига и Амеразийская микроплита в мел-кайнозойской геодинамике формирования океана в Арктике](#) стр. 4-17

Шипилов Э.В.

[Биомная дифференциация российской Арктики](#) стр. 18-33

Белоновская Е.А., Тишков А.А.

Изучение и освоение природных ресурсов Арктики

[Геохимические особенности Ag-Au рудопроявления Кыплатан \(центральная Чукотка\)](#) стр. 34-50

Пилицын А.Г., Волков А.В., Пилицына Т.А.

[Особенности геологического строения месторождений нефти и газа на востоке Сибирской платформы как условие совершенствования заявительного принципа лицензирования в Арктической зоне](#) стр. 51-57

Сивцев А.И., Иванова Т.С.

[Изучение кинетики кислотного разложения нетрадиционного титанового сырья Арктической зоны Российской Федерации](#) стр. 58-71

Мудрук Н.В., Антонов А.А., Николаев А.И., Рыбалкина О.В.

[Ресурсы ветра западного сектора Арктической зоны Российской Федерации и возможные направления их использования](#) стр. 72-84

Минин В.А., Целищева М.А.

Кораблестроение для Арктики

[Экспериментально-аналитическая методика определения глобальной ледовой нагрузки от ледовых сжатий на суда и плавучие платформы, используемые в качестве полярных дрейфующих обсерваторий](#) стр. 85-96

Свистунов И.А.

[О воздействии льда на каменную наброску портовых сооружений](#) стр. 97-105

Добродеев А.А., Сазонов К.Е.

Экономика и управление народным хозяйством Арктической зоны

[Оценка потенциала жизнестойкости городов российской Арктики: фактор экономической специализации](#) стр. 106-118

Никитин Б.В.

Качество и уровень жизни коренных малочисленных народов Севера

[Меры поддержки коренных малочисленных народов в местах их традиционного проживания: опыт Ямало-Ненецкого автономного округа](#) стр. 119-126

Питухина М.А., Белых А.Д.

Экология

[Накопление радионуклидов в рыбе из рек северо-западного сектора российской Арктики](#) стр. 127-137

Пучков А.В., Дружинина А.С., Яковлев Е.Ю., Дружинин П.В.

[Исследование риска для растительных экосистем АЗРФ от загрязнения атмосферы в условиях изменяющегося климата \(в 1980—2050 гг.\)](#) стр. 138-148

Макоско А.А., Матешева А.В., Лысова О.В.

Проблемы регионов

[Развитие молочного скотоводства в Арктической зоне республик Карелия и Коми, Архангельской области: возможности и формы поддержки](#) стр. 149-157

Суровцев В.Н.

ГЕОРЕСУРСЫ

ISSN 1608-5078 (Online)

www.geors.ru

ТЮМЕНСКОЙ ГЕОЛОГИИ



С.Г. Кузьменков



СЛОВО ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

22.03.2023

Георесурсы России на фоне внешних и внутренних перемен

В первом квартале 2023 года окончательно оформились векторы трансформации двух бюджетообразующих георесурсов России – нефти и газа. Если в прошлом году, в силу инерционности национальной экономики, еще и были надежды, что «пронесет», то уже в начале 2023 года в рамках правительственного часа в Госдуме РФ министр энергетики РФ Н. Шульгинов заявил: «... добыча газа в РФ продолжит снижение ...», а вице-премьер А. Новак подтвердил, что «...будет сокращение нефтедобычи на 0,5 миллиона баррелей в сутки до июня 2023 года включительно...». Иллюзии исчезают одна за другой.

Сработали ранее не учитываемые факторы: введенные эмбарго на российскую нефть и нефтепродукты, потолок нефтяных цен, отключение стран ЕС от трубопроводного газа, теплая зима в Европе, замещение российских поставщиков УВ-сырья арабскими странами, рост сланцевой добычи нефти и газа в США и другое.

Однако, увы, но есть опасение, что «угнетение» российского нефтегаза продолжится. Дополнительно к прошлогодней потере 110 млрд м³ на утраченном премиальном рынке ЕС, добыча газа в 2023 году, по разным оценкам, может снизиться еще на 30–40 млрд м³. В этой связи выглядит вполне понятным отчаянное стремление «пристроить» высвободившиеся 50 млрд м³ к поставкам газа по будущему газопроводу «Сила Сибири-2» в Китай. И даже сделано заявление, что «...почти все параметры соглашения о строительстве газопровода уже согласованы...». Однако из-за этого «почти» интрига с его реализацией только разгорается.

На нефтяном рынке также без перемен. Доходы от экспорта нефти и нефтепродуктов сокращены вдвое. Три главных дружественных покупателя – Китай, Индия, Турция – несмотря на огромные скидки в цене, также не радуют, на фоне восхвалений и заверений в преданности. И есть опасение, что доходы от продаж, видимо, сократятся ещё на треть – ведь именно эти 30 % отечественного черного золота покупали индийцы. «Теневой» флот танкеров, как летучие «голландцы», совершает долгие пробеги по просторам Мирового океана, чтобы найти покупателя в самых удаленных уголках Земли.

И уже по традиции, о позитивных новостях.

Текущий выпуск журнала посвящен знаменательному событию – 75-летию Тюменской геологии. В процессе формирования этого выпуска и редактирования статей пришло осознание того, что это был «золотой век» советской геологии. Не надо думать, что открытия давались легко, а работа была сплошным праздником. Разглядывая фотографии людей, причастных к открытию нефти и газа в Тюменской области, понимаешь, что они делали свою работу честно, профессионально и говорили не то, что от них хотели услышать, а то, что они считали правильным. Это, и сегодня актуальное качество, было дано не каждому. Как результат – многие месторождения носят их имена. Главному редактору посчастливилось с некоторыми из них быть знакомым и работать под их руководством.

В этом выпуске размещены статьи, в которых рассматриваются исторические аспекты, приведшие к величайшему открытию XX века – Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции, изучаются актуальные проблемы текущего развития минерально-сырьевой базы этого богатейшего региона страны.

Уже несколько десятилетий первый выпуск журнала выходит в преддверии нашего профессионального праздника – Дня геолога. Для всех нас, геологов, это не просто первый выходной день апреля, это повод встретиться с друзьями-коллегам и сказать – Я жив! Я геолог! Я счастлив!

Искренне ваши,
к.г.-м.н., директор по геологоразведке ООО «ПЕТРОГЕКО»,
Главный редактор научно-технического журнала «Георесурсы»
Соколов А.В.

ISSN 1608-5043 (Print)
ISSN 1608-5078 (Online)

www.geors.ru
e-mail: mail@geors.ru

Журнал «Георесурсы» – рецензируемое научно-техническое издание. Издаётся с 1999 года.

Журнал включен/индексируется в:

- Scopus
- Web of Science (ESCI)
- РИНЦ
- Второй квартиль Q2 по данным SCImago (SJR) (в 2021 г. по направлениям «Геология» и «Геофизика»)
- Журнал включен в Перечень ВАК

Главный редактор

А.В. Соколов, ООО «ПЕТРОГЕКО»
Нижевартовск, Россия

Редакционная коллегия

А.В. Лаломов, Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН, Москва, Россия
Д.К. Нурғалиев, Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия
Л.М. Ситдикова, Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия
К.О. Соборнов, ООО «Северо-Запад», Москва, Россия
А.В. Ступакова, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия
М.Г. Храменков, Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия
М.Д. Хуторской, Геологический институт РАН, Москва, Россия
B. Burganov, Department of Physics, ETH Zurich, Zurich, Switzerland
T. Koning, Independent Consultant, Calgary, Canada
N. Vandenbergh, K.U. Leuven University, Leuven, Belgium

Полнотекстовая электронная версия журнала в открытом доступе: www.geors.ru, elibrary.ru

Редакция

Заместитель Главного редактора – Ответственный секретарь:
Д.А. Христофорова
Технический редактор: А.В. Николаев; специалист по компьютерной верстке: И.С. Абросимова; специалист по переводу: А.В. Муравьев; веб-редактор: А.П. Сабиров

Адрес редакции и издателя

Россия, 420087, Казань, ул. Аметьевская магистраль, д. 18, корп. 2, к. 3. Тел: +7 927 0390530. E-mail: mail@geors.ru
Учредитель: Д.А. Христофорова
Издатель: ООО «Георесурсы»

Свидетельство о регистрации СМИ:
ПИ № ФС77-79665 от 27 ноября 2020 г., выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

Периодичность выпуска журнала: 4 раза в год

Дата выхода в свет 30.03.2023. Тираж 1000. Цена: бесплатно.
Отпечатано в АО «Издательский Дом «Казанская Недвижимость».
Россия, 420029, Казань, ул. Сибирский тракт, д.34, корп. 4, оф. 324

При цитировании ссылка на журнал «Георесурсы» обязательна

© 2023 Научно-технический журнал «Георесурсы»
Под изданием ООО «Георесурсы»

Материалы журнала доступны под лицензией
Creative Commons Attribution 4.0 License
(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ГЕОРЕСУРСЫ

Т. 25. № 1. 2023

Содержание

Слово Главного редактора

Георесурсы России на фоне внешних и внутренних перемен
А.В. Соколов

Геология, поиск и разведка месторождений нефти и газа Западной Сибири

Освоение Западной Сибири – проект государственного масштаба второй половины XX века 3
А.М. Брехунцов, В.Н. Битюков

Они создали энергетическую безопасность России 13
С.Г. Кузьменков

Состояние и анализ развития ресурсной базы углеводородного сырья Ямало-Ненецкого автономного округа и шельфа Карского моря 15
А.М. Брехунцов, И.И. Нестеров (мл.), Е.Г. Грамматчикова

Ведущая роль Западно-Сибирского научно-исследовательского геологоразведочного нефтяного института в освоении нефтегазового потенциала Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции и развитии минерально-сырьевой базы страны 24
В.Н. Бородин, М.В. Комгорт, И.И. Нестеров (мл.)

Ретроспективный анализ эффективности поисково-разведочных работ на предприятиях «Главтюменьгеология» в 1960–1990 гг. в Широтном Приобье как основа планирования поисково-разведочного бурения 36
А.В. Соколов

Анализ обеспеченности запасами нефти текущей добычи для различных стратиграфических комплексов Западной Сибири 45
А.В. Соколов, А.В. Шубина

Проблемы реализации нефтегазового потенциала баженовско-абалакского нефтегазоносного комплекса в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре 51
Е.Е. Оксенойд, В.И. Исаев, С.Г. Кузьменков, М.В. Новиков, Т.Н. Печерин

Ресурсная база углеводородов территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры и пути ее развития 60
Е.В. Олейник, С.Г. Кузьменков, М.В. Новиков, Е.Е. Оксенойд, Л.М. Захарова, Е.В. Икон, В.Г. Поповская

Обоснование перспектив открытия крупных нефтегазовых скоплений в юрских и доюрских отложениях на шельфе Карского моря 67
В.Л. Шустер, А.Д. Дзюбло

Георесурсы и филателия

Георесурсы и филателия: Сибиряда 75
В.В. Соколов

*Полная версия выпуска № 1, 2023 содержится на сайте: www.geors.ru

ISSN 1608-5043 (Print)
ISSN 1608-5078 (Online)

www.geors.ru
e-mail: mail@geors.ru

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ГЕОРЕСУРСЫ

Т. 25. № 1. 2023



Информация от Издателя

«Белый список» научных изданий от Минобрнауки РФ

Межведомственная рабочая группа Министерства науки и высшего образования России, в состав которой вошли представители РАН, Российского центра научной информации (РЦНИ), крупнейших отечественных вузов и научных организаций, провела отбор и утвердила перечень авторитетных научных изданий – «Белый список».

В ноябре 2022 года «Белый список» научных журналов опубликован на сайте РЦНИ: <https://journalrank.rcsi.science/>. В него вошли издания, публикации в которых будут учитываться при оценке результативности научных организаций и отдельных коллективов. В «Белый список» вошло порядка 30040 журналов (из всех стран), индексируемых как в зарубежных базах данных WoS и Scopus, так и в российском Russian Science Citation Index (RSCI).

Журнал Георесурсы включен в Scopus и Web of Science (ESCI) и, соответственно, включен в «Белый список».

Отдельно необходимо уточнить про работу Высшей аттестационной комиссии по **ранжированию Перечня ВАК**. В Информационном письме ВАК при Минобрнауки России от 6 декабря 2022 № 02-1198 «О категорировании Перечня рецензируемых научных изданий» указано:

«Обращаем внимание, что на основании рекомендации ВАК журналы, входящие в международные базы данных Web of Science, Scopus, MathSciNet, Chemical Abstracts, Springer или GeoRef и перечень журналов RSCI, приравниваются к изданиям категории K1...».

Содержание

Геолого-геохимические и геофизические исследования

Прогноз нефтегазоносности Вилюйской гемисинеклизы на базе интерпретации геолого-геофизических материалов и технологии бассейнового моделирования (Республика Саха (Якутия)) 102
М.О. Федорович, А.Ю. Космачева

История генерации углеводородов в куонамском комплексе Северо-Тунгусской нефтегазоносной области 102
Е.Е. Ярославцева, Л.М. Буриштейн

Первые данные о Th-REE минерализации в магматических породах основного-ультраосновного состава западного склона Южного Урала 102
С.Г. Ковалев, С.С. Ковалев

Микроструктурные преобразования набухающих глинистых минералов 102
М.Г. Храмченков, Ф.А. Трофимова, Р.М. Усманов, Р.Э. Долгополов

Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

Обоснование оптимального типа профиля заканчивания скважин на основе ретроспективной оценки технико-экономических показателей эксплуатации 102
Р.А. Зайцев, Д.А. Мартюшев

Оценка оптимальных условий расположения горизонтальных скважин-фишбонов в условиях разработки месторождения Ямало-Ненецкого автономного округа 102
А.В. Серяков, М.Ю. Подбережный

Представление поля давления и потоков в окрестности горизонтальной скважины на основе мгновенных точечных источников 102
Р.И. Нафиков, А.А. Саламатин