



Российская Академия Наук

НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ

**ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ
О НАУКЕ И УЧЕНЫХ**

Информационный выпуск № 41

14 - 21 октября 2022 года

Содержание

Содержание.....	2
Внимание актору!.....	4
ПОИСК, 21.10.2022.....	
Тема с философом Алексеем Козыревым: Нужно ли регулировать искусственный интеллект.....	8
Российская газета, 21.10.2022.....	
Вряд ли достаточно.....	13
ПОИСК, 21.10.2022.....	
Право на дело.....	16
ПОИСК, 21.10.2022.....	
Сибирские ученые ищут микробы, стимулирующие рост растений.....	18
НАУКА В СИБИРИ, 20.10.2022.....	
Гендиректор Эрмитажа Михаил Пиотровский - о фразе Жозепа Борреля про сад и джунгли.....	22
РОССИЙСКАЯ Газета, 20.10.2022.....	
О сколько нам открытий чудных готовит снова СВО.....	26
Аргументы Недели, 20 .10.2022.....	
«Понимание климатических процессов и контроль над ними – заветная мечта человечества»....	27
НАУКА И ЖИЗНЬ, 20.10.2022.....	
«Немного не дожил до Нобелевской премии».....	30
КОММЕРСАНТЬ, 19.10.2022.....	
Как Россия может осуществить прорыв в микроэлектронике.....	33
Российская газета, 19.10.2022.....	
Экспорт из России не восстановится вплоть до 2025 года.....	37
Н.Г., 19.10.2022.....	
Анод из сорняка.....	40
СТИМУЛ, 19.10.2022.....	
«Если астероид Апофис упадет в центр Москвы, то образуется кратер размером с Садовое кольцо».....	44
Газета.ru, 19.10.2022.....	
Батарейка внутри кровеносного сосуда.....	47
КОММЕРСАНТЬ, 18.10.2022.....	
Проблемы те же, обстоятельства свежи.....	50

АЛЬТАИР, 17.10.2022	
Итоги первого месяца нового президента РАН	54
НЕЗАВИСИМАЯ ГАЗЕТА, 17.10.2022	
Игорь Бычков: Исследования иркутских ученых смогут обеспечить предсказательность землетрясений	56
СИБИРСКИЕ НОВОСТИ, 17.10.2022	
Новый председатель ДВО РАН Юрий Кульчин: Ваши проблемы – это наши задачи.....	58
ИА PrimaMedia, 17.10.2022	
Ученые исследовали пути миграции черных коршунов Палеарктики	65
Наука в Сибири, 17.10.2022	
К 100-летию Николая Евтихьева: академик, удержавший «кусочек страны»	68
МК, 16.10.2022	
Имперская зоология.....	75
КОММЕРСАНТЪ, 14.10.2022.....	

Внимание актору!

ПОИСК, 21.10.2022

Андрей СУББОТИН

Статус научного работника в России требует корректировок

В новой геополитической ситуации перед научным сообществом поставлена задача опережения стран - технологических лидеров. Ключевыми фигурами реализации этой цели остаются ученый-исследователь, конструктор, технолог. Но правовой статус научного работника в России требует безотлагательного совершенствования. При этом Конституция РФ не содержит понятия «научный работник», его легальное определение имеется лишь в Федеральном законе «О науке и государственной научно-технической политике» (№127 от 23 августа 1996 года, ч. 1 ст. 4), где лаконично говорится, что научным работником (исследователем) является гражданин, обладающий необходимой квалификацией и профессионально занимающийся научной и (или) научно-технической деятельностью.

По данным Росстата, на конец 2021 года в России насчитывалось 340 142 исследователя, в том числе 24 074 (7%) доктора наук и 73 463 (21,6%) кандидата наук. Для сравнения: к концу 1980 года в СССР осуществляли профессиональную научную деятельность 1 миллион 373 тысячи человек, ученую степень доктора наук имели 37,7 тысячи, кандидата наук - 396,2 тысячи. Почему такое происходит?

В течение трех лет (в 2018-2021 годах) группа специалистов Московского государственного юридического университета им. О.Е.Кутафина (МГЮА) во главе с доктором юридических наук, профессором, заслуженным юристом РФ **Юрием СТЕПАНЕНКО** и при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований провела исследование на тему «Концепт правового статуса научных работников в России и зарубежных странах: теоретико-компаративное исследование». Грантовая поддержка юридической науки - это вообще современный тренд РФФИ, отличительная особенность фонда среди других организаций, поддерживающих науку. Работу начали с уточнения и дополнения понятийного аппарата изучаемой проблематики, проанализировали отечественный опыт регулирования правового положения научного работника, представленного в статусах ученого, университетского профессора, заведующего кафедрой вуза, молодого исследователя и т. д. Результаты не были положены под сукно: опубликованы три статьи в научных изданиях, индексируемых Scopus и Web of Science, а также более 20 статей в журналах и изданиях, рекомендованных перечнем ВАК при Минобрнауки РФ, проведены круглые столы и семинары, в том числе с международным участием.

- Юрий Викторович, сколько исследователей было задействовано в вашем проекте?

- Девять, семеро - из МГЮА. Кроме того, в исследованиях приняли участие представители Минобрнауки. Особенно хотелось бы выделить доктора юридических наук Инну Владимировну Ершову. Профессор, заслуженный юрист РФ, первый проректор нашего университета проявила блестящие навыки исследовательской работы в небольших твор-

ческих коллективах, организовав и сплотив временный творческий коллектив на общее дело.

- Так каково сейчас положение научного работника в РФ?

- Его правовой статус не соответствует ни духу времени, ни динамике развития общественных отношений, особенно в сфере высоких технологий и искусственного интеллекта. Законодательство РФ о науке находится в состоянии стагнации. Появляющиеся инициативы по его модернизации, к сожалению, остаются без должной поддержки власти и общества. На наш взгляд, следует вернуться к работе над законопроектом «О научной и научно-технической деятельности в РФ» и завершить ее в кратчайшие сроки.

В рамках нашего проекта мы провели поэтапный сравнительно-правовой анализ, который показал, например, что социально-правовой статус научно-педагогических работников в дореволюционной России был определен Общим уставом императорских российских университетов 1884 года. По объему привилегий преподаватели вузов в дореволюционную эпоху в значительной мере были приближены к современной европейской модели: они относились к числу лиц, которые находятся на службе по определению от правительства, и, соответственно, пользовались всеми преимуществами, означенными в Уставе о службе от правительства (в частности, в статьях 152-157 Общего устава императорских российских университетов 1884 года был прописан институт пенсионного обеспечения и пособий для преподавателей вузов).

- А какие изменения вы считаете необходимыми в законопроекте «О научной и научно-технической деятельности в РФ»?

- Требуется выработка объективных критериев разграничения научной и научно-технической деятельности, нужно дать более детальное определение правового статуса ученого и научного работника и т. д. Отмечу, что для совершенствования облика современного ученого предлагаются в том числе активное освоение этой целевой группой современных информационно-коммуникационных технологий, демонстрация широкого подхода к исследуемым проблемам, а также соблюдение профессиональной этики.

- Положение вузовских преподавателей и исследователей вы тоже изучали?

- Конечно. Достижение провозглашенных Президентом РФ национальных целей развития России во многом зависит от эффективности работы заведующих кафедрами и профессуры университетов. Мы проанализировали модели организационного поведения заведующих кафедрой, их стили руководства и методы управления. Выстроили модель качеств завкафедрой вуза, учли профессиональную компетентность и ее составляющие. Сопоставление результатов эмпирических исследований и теоретических разработок позволило сформулировать вывод, согласно которому управленческую функцию следует квалифицировать в качестве основной для заведующего кафедрой. Мы показали роль заведующего кафедрой как лидера научной школы. Обосновали необходимость повышения значимости кафедр в российских вузах, потребность в уменьшении педагогической нагрузки заведующих кафедрами, легитимации должности их заместителей и др. Завкафедрой - это универсальный солдат, выполняющий едва не все функции в образовательной организации. Он призван быть эффективным менеджером, оставаясь при этом успешным педагогом и известным ученым.

- Скажите, а в чем вам помогла компаративистика?

- Этот метод сравнения мы применили при рассмотрении понятия и правового статуса профессора российских вузов, университетов государств-членов ЕАЭС, а также во Франции и Германии. Так, при анализе правовых актов России, Белоруссии, Армении, Казахстана, Киргизии выявлены существенные отличия наукометрических показателей для соискателей ученой степени доктора юридических наук. Показаны различия критериев для присвоения ученого звания профессора в странах ЕАЭС. Обосновано мнение о негативном влиянии указанной дифференциации на трудовую и академическую мобильность. Выявлена тенденция «интернационализации» публикационной активности. Вывод? Достижение научных показателей необходимо учитывать на протяжении всей творческой жизни современного профессора.

- Нам есть чему учиться у Запада?

- Учиться надо не только на положительном опыте, но и на отрицательном. И не только у Запада, но и у Востока. Например, подход современного Китая к определению социально-правового статуса научных работников предполагает, с одной стороны, значительное усиление роли рынка, а с другой - сохранение решающей власти государства в определении целей и путей развития страны в научно-образовательной сфере.

А вот немецкий опыт регулирования правового статуса научных работников воспринят нами как неоднозначный. Так, обязанность университета заключить по истечении 12 лет бессрочный трудовой договор с научным работником может привести к негативным последствиям. С научным работником, уже проработавшим 12 лет, не будет заключен никакой договор в связи с тем, что заключение бессрочного договора влечет возникновение дополнительных обязательств с точки зрения трудового права; зачастую шести лет, предусмотренных законом для работы на постдок-этапе, недостаточно для того, чтобы написать диссертацию, дающую право на получение статуса профессора (*habilitation*). Зафиксирована негативная тенденция увеличения показателя временной трудовой занятости научных работников и в ряде других стран. Так, в США наблюдается рост временной (неустойчивой) занятости не только в секторе академической, но и коммерческой науки.

По словам Ю.Степаненко, компаративный анализ зарубежной практики правового закрепления понятия «молодой ученый», проведенный в рамках НИР, показал, что в законодательстве и юридической доктрине сформировались два основных подхода к его определению: по возрастному критерию и по критерию давности присуждения ученой степени. При этом российская правовая система нуждается еще и в нормативном определении понятия «молодой ученый». На федеральном уровне надо закрепить минимальный объем требований, предъявляемых к молодым ученым. Учитывая близость интересов России и Белоруссии, значительное сходство подходов к организации науки в наших странах, установление единого понимания категории молодых ученых могли бы способствовать развитию науки Союзного государства.

- Похож ли российский ученый на своего зарубежного коллегу? Схожа ли их мотивация?

- Мы провели опрос среди 102 иностранных и 638 российских научных работников. По мнению иностранных граждан, существенно возрастает влияние преподавателей в вузе или колледже на мотивацию к научной деятельности, стремление к интересной работе и комфортной психологической обстановки в коллективе. Для российских ученых оказал-

ся важнее фактор семьи, чем вуза; в выборе научной стези больше внимания уделяется доходам, чем интересу к работе; видимо, и по этой причине возрастает желание перейти из государственной сферы в частную. В процессе профессиональной самореализации иностранным ученым проще раскрыть свой профессиональный потенциал, самостоятельно регламентировать свою работу, участвовать в деятельности международных научных исследовательских центров; российским - работать со своими единомышленниками, иметь интересное окружение, добиться общественного признания, оформлять патенты и другие свидетельства на изобретения и разработки. Объем стимулирующих выплат и их разнообразие больше у иностранных ученых. Для усиления правовой защиты российским научным работникам важнее иметь четкие критерии результативности работы и стимулирующих выплат, снижение административной нагрузки, уменьшение доли неэффективных работников; для иностранных - участие в выборе руководства организации, установление высокого уровня культуры взаимоотношений в коллективе, защиту права индивидуального планирования научной деятельности.

Как показало исследование, среди позитивных оценок своего статуса и условий профессионального роста наши и зарубежные научные работники выделили высокую мотивированность на самореализацию в науке, на преэминентность поколений, создание научными организациями условий для накопления коллективного опыта и коллективных методологических разработок, для развития своих способностей и приобретения новых навыков, для эффективной совместной работы с единомышленниками, возможность у видных ученых вести дискурс в рамках стратегии развития и приоритетов государственной научно-технической и инновационной политики и т. д.

К негативным элементам защиты статуса ученого россияне относят слабые возможности реализовать свои разработки на практике, интегрировать научную и производственную деятельность, актуализировать инновационный потенциал в конкретные социальные практики, влиять на изменения в обществе, улучшать свое материальное положение, находить возможности для досуга и рекреации, самостоятельно организовывать свои исследования. Научные структуры редко предоставляют своим работникам возможность успешно, конкурентно или партнерски взаимодействовать с иностранными учеными, выезжать в командировки за границу, иметь источники дополнительного дохода от результатов научного труда, конкретных разработок. Российских ученых изнуряют чувство нестабильности в жизни, отсутствие уверенности в возможности длительного профессионального роста. Крайне редко практикуется получение патентов на изобретения за рубежом, документов на охрану интеллектуальной собственности в России, участие в международных проектах. Из-за этого лишь малая доля наших ученых может свободно участвовать в мировом научном дискурсе.

- Особо они отмечают досадное противоречие между личностной свободой научного поиска и организационными рамками институционализации результатов, - подчеркнул Юрий Викторович. - Позитивным является широкий диапазон деятельности, адаптивность научных работников, их высокая социальная мобильность. К негативным факторам относят сложность стратегического управления научной деятельностью страны в связи с распространенным недоверием между руководством организаций и коллективом, а также сохраняющийся риск оттока молодых специалистов за рубеж. Организационные трудности и недостаточная правовая защищенность ставят людей умственного труда в

высокую зависимость от руководства. Иностраный ученый, напротив, более ориентирован на общесистемный институциональный уровень науки, стремится адаптироваться к изменениям в этом поле. Для него важным становится вовремя определить новые параметры легитимации научной деятельности, критерии принятия ее научным сообществом как актуальной и научной.

- Какой же вывод?

- В целом результаты исследования позволяют, по нашему мнению, усовершенствовать правовую базу и создать оптимальную модель государственного управления в части мобилизации научного потенциала во всем его многообразии в русле наиболее значимых задач, стоящих перед современным российским обществом. Фундаментальным же результатом нашего НИР является разработка социально-правовой базы для формирования системы критериев и показателей фундаментальных долгосрочных или ситуативных краткосрочных явлений, вытекающих из специфики механизма функционирования российской науки с ее конкурентными преимуществами и существующими противоречиями. Что особенно важно, создается комплексная научная междисциплинарная методология, применение которой позволит в дальнейшем корректировать правовую среду научной деятельности, да еще с учетом социальных изменений и тенденций социальных трансформаций. Полученные научные результаты показывают возможности и условия включения индивидуальных исследовательских целей акторов науки в приоритетные направления государственного развития. В издательстве «Проспект» вышла наша коллективная монография, которая является концентрированным выражением результатов нашего проекта. Мне представляется, что опубликованные выводы, рекомендации и предложения можно рассматривать как приглашение к продолжению научной дискуссии и как вклад авторского коллектива в совершенствование отечественного законодательства о науке и ее акторах.

Тема с философом Алексеем Козыревым: Нужно ли регулировать искусственный интеллект

Российская газета, 21.10.2022

Валерий Выжutowич

Развитие искусственного интеллекта стало глобальным трендом. Но наряду с ростом возможностей ИИ растет и беспокойство о потенциальных угрозах, которые несет эта технология. Все чаще приходится слышать, что при таких темпах развития ИИ мы скоро утратим над ним контроль. Нужно ли регулировать искусственный интеллект? И как это сделать? Обсудим тему с кандидатом философских наук, и.о. декана философского факультета МГУ Алексеем Козыревым.



СИЛЬНЫЙ, СРАВНИМЫЙ С ЧЕЛОВЕЧЕСКИМ ИИ ЕЩЕ НЕ ПОСТРОЕН

Насколько развитие искусственного интеллекта в нашей стране соответствует глобальным трендам - и на уровне фундаментальных исследований, и в практическом применении? Нет ли отставания?

- Прежде всего я хотел бы, следуя доброй философской традиции, что называется, "договориться о терминах". Важно, чтобы мы понимали под словосочетанием "искусственный интеллект" что-то ясное и определенное. Под искусственным интеллектом обычно понимают способность некоторой искусственно созданной системы осуществлять интеллектуальные функции, отличающие человека от животных. Правда, при этом остается не вполне уточненным, что означают слова "интеллект", "интеллектуальный". Сегодня, как и 70 лет назад, когда проект искусственного интеллекта только зарождался, мы по-прежнему не в полной мере понимаем, как устроено наше мышление, наши рассуждения, каков механизм человеческих интеллектуальных процедур. Поэтому, избегая противоречивого стремления "построить то, не знаю что", все чаще говорят об интеллектуальном поведении как о целенаправленном. Это значит, что некий агент (человек, машина, не так уж и важно), желая получить определенный результат, ставит перед собой цель, совершает действия с предметами внешнего объективного мира, направленные на достижение этой цели, и проявляет способность оценить, достигнута ли в результате поставленная цель.

Понятно, что даже такое, несколько "смягченное" понимание интеллекта и интеллектуального поведения все равно является очень сильным. По сути дела такой искусственный интеллект не просто подражает интеллекту человека, но делает это так, что сторонний наблюдатель оказывается не в силах отличить интеллектуальное действие машины от человеческого. Именно поэтому такой ИИ стали называть сильным, или общим. Совсем другое дело - ИИ в слабом, или узком смысле: способность искусственной системы выполнять какую-то определенную интеллектуальную функцию, например играть в шахматы. Как известно, в этом отношении программа может даже превосходить человека. Так, искусственный шахматист Deep Blue еще в конце прошлого века обыгрывал

чемпиона мира. Сильный, сравнимый с человеческим ИИ еще не построен, и, как мне представляется, понимания, как, когда и будет ли вообще успешно реализован этот амбициозный проект, пока нет. Системы слабого ИИ успешно конструируются, работают в высокотехнологичных производствах и успешно внедряются в нашу обычную жизнь в виде всевозможных гаджетов и программ для них. Так что получается, что сильный и слабый ИИ это не просто две тракторки ИИ, это две, в общем-то, разные программы его развития. Обе они, насколько мне известно, успешно развиваются в нашей стране.

ПРИДАВАТЬ КАЧЕСТВА СУБЪЕКТА МАШИНЕ ПРЕДСТАВЛЯЕТСЯ МНЕ РАЗНОВИДНОСТЬЮ БЕЗУМИЯ

Законодателей, исследователей и разработчиков волнует, будут ли соответствовать алгоритмы ИИ принципам справедливости и непредвзятости. Как свидетельствуют исследования, Google с большей вероятностью станет показывать объявления о высокооплачиваемых вакансиях мужчинам-соискателям, а не женщинам. Высказываются опасения, что ИИ может воспроизводить общественные предрассудки, усиливать дискриминацию, усугублять предубеждения. Вы разделяете эти опасения? Не считаете их необоснованными или по крайней мере преждевременными?

- Любая технология, созданная руками человека, может работать в соответствии с представлением о справедливости или вести к нарушениям таких представлений. В этом отношении ИИ не исключение. Чем больше процедур мы автоматизируем, доверяя их выполнение некоторым устройствам, тем больше опасность того, что при их создании мы не учтем какие-то важные нюансы, и то, что задумано в пользу, на самом деле будет приносить вред. Еще раз повторю, я разделяю эти опасения относительно технологий слабого ИИ.

Сегодня юристы ведут споры о правосубъектности ИИ. Наверное, эти споры навеяны тем "головокружением от успеха", которое вызвано моделированием роботов с человеческой внешностью (примером такого робота является гастролирующий по разным странам и дающий интервью гиноид София с внешностью Одри Хепберн, кстати, в 2017 году он стал подданным Саудовской Аравии). Безусловно, деятельность, связанная с использованием ИИ, может стать объектом правового регулирования, но придавать качества субъекта машине, пускай даже очень "умной", представляется мне разновидностью безумия. Кроме того, личность - это не только интеллект, но и определенный эмоциональный склад. Способна ли "умная машина" испытывать чувства, эмоции, переживания, симпатию, особенно если компьютерная программа - не телесна, а значит, не может испытывать физической боли и страданий? Ответ на этот вопрос должны дать ученые-гуманитарии, специалисты по изучению личности.

Как найти верный баланс между технологическим развитием и защитой прав человека? Какую роль здесь может сыграть государство? Нужны ли специальные органы, которые будут следить, чтобы этот баланс соблюдался?

- Уже сейчас кодекс по этике ИИ предполагает позицию уполномоченного по этике ИИ. Наверное, в крупных IT-корпорациях приходит понимание, что им нужны аналитики - философы, социологи, этики, специалисты по коммуникации. Сегодня мы вообще сталкиваемся со своего рода этизацией жизни, однако беда, когда этика понимается чересчур формально: ни один кодекс не действует автоматически, он должен быть тонко

настроен, должен согласовываться с мнениями и обиходным поведением людей, привычкой. Очевидно, что каждая область профессиональной практики сталкивается с различными особенностями применения искусственного интеллекта. Если для военных ИИ - это безжалостная боевая машина, не знающая страха, то для социального работника он - помощник и утешитель для тех, кому нужна помощь. В разных областях должны быть разработаны свои регламенты применения искусственного интеллекта, соотнесенные с их профессиональными этическими декларациями. В этом плане общий этический кодекс имеет лишь формальное значение. Время упоения техникой, технологического утопизма, мне кажется, прошло. Хотя об опасности механического использования технологий еще в 60-е годы прошлого века писал Станислав Лем.

ИИ - ЭТО ВСЕГО ЛИШЬ ИНСТРУМЕНТ, ПУСКАЙ И ОЧЕНЬ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЙ

Алгоритмы ИИ помогают ранжировать людей в зависимости от одобряемого властями поведения - неугодным могут отказать в выдаче кредита и социальных выплатах, запретить покидать страну или работать в определенных сферах. А ВОЗ недавно опубликовала доклад, в котором требует при разработке тестировать алгоритмы ИИ на эйджизм - дискриминацию людей по возрасту. Иными словами, потенциальных угроз, связанных с ИИ, великое множество, но надо ли все их учитывать? Не станет ли скрупулезный учет этих угроз тормозом для развития ИИ?

- Как говорит мой коллега, логик Дмитрий Зайцев, с которым мы беседовали об ИИ на университетской экспертной площадке "Диалог о настоящем и будущем", "автомобили в свое время вытеснили повозки, а вместе с ними и извозчиков. Но на смену им пришли шоферы". Будем надеяться, что в ответ на наши опасения "хитрый крот истории" придумает что-нибудь интересное. Я вспомню недавнее упование на наукометрию, на то, что подсчет квартилей, хиршей, скопусов сможет объективно оценить труд ученых. Без экспертной оценки, то есть без человека, здесь не обойтись. Нужно помнить, что ИИ - это всего лишь инструмент, пускай и очень высокотехнологичный, который изобретен человеком для человеческих же нужд. Как любой инструмент, он может быть использован и во благо человека, и во вред ему. Искусственное распознавание лица применяется и для бесконтактной оплаты в метро, и для поиска преступника с помощью видеокамер наружного наблюдения. Вспоминаю (без всякой ностальгии) "социальный мониторинг" недавних времен пандемии. Тогда, кажется, я впервые возненавидел свой смартфон. Нужно было по запросу каждые два часа фотографировать себя и отправлять. Поначалу гаджет упорно не хотел подтверждать, что я - это я. Оказалось - дело в освещенности помещения, в ракурсе. Вспомним романтическую тему "двойника", которая в русской культуре звучала достаточно инфернально, у того же Достоевского. Где уверенность, что даже самые совершенные системы распознавания, основанные на работе ИИ, могут не только не узнать тебя, но и принять за тебя кого-то другого. Цифровой двойник человека может начать жить вполне самостоятельной жизнью. Но и ИИ - плод рук человеческих - тоже может оказаться "двойником" человека, причем реализующим подспудные, иногда довольно садистические интенции.

УЗКИЙ ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ НУЖДАЕТСЯ НЕ ТОЛЬКО В ПРАВОВОМ РЕГУЛИРОВАНИИ И ОБЕСПЕЧЕНИИ ЗАЩИТЫ ПРАВ ЧЕЛОВЕКА ОТ МАШИНЫ

Представители компаний, которые работают с ИИ, не согласны с мрачными прогнозами. Они уверены, что искусственный интеллект сам по себе не опасен и не нуждается в жестком регулировании. Но, может, они правы? Может, угрозу несет не технология, а люди, которые могут использовать ее неумело или неправильно?

- Технологии ИИ в этом отношении не являются прозрачными - зачастую мы не отдаем себе полный отчет в том, как нечто будет работать и к каким последствиям приведет. Поэтому здесь, наверное, налицо сплав человеческого фактора с особенностями новых технологий. У нас есть национальное увлечение - забивать гвозди хрустальной вазой, и, надо отметить, иногда это даже может получиться. Такие специалисты во многом исходят из устаревшего понимания искусственного интеллекта как запрограммированной машины, но ведь сейчас это может быть саморазвивающаяся компьютерная программа, молниеносно анализирующая громадные объемы информации, которая уже успешно учится коммуницировать с другими программами. В их развитии есть момент неясности и риска, как и при создании любых значимых технологий. Поэтому выпускать полностью из-под контроля данные разработки кажется опрометчивым.

ПОНЯТИЕ ЭТИКИ ПРИМЕНИМО НЕ К ИИ, А К ЕГО ПОЛЬЗОВАТЕЛЮ

Сегодня в мире принято более 100 самостоятельных документов в сфере этики ИИ на самых разных уровнях - от локальных корпоративных до международных. Но стоит ли вообще применять понятие "этика" к искусственному интеллекту? Если ИИ пока не может принимать решения самостоятельно, то и понятие этики к нему неприменимо.

- Да, этическое регулирование сильного ИИ пока далеко от реальности, но это не значит, что этика в области искусственного интеллекта вообще не применима. Узкий искусственный интеллект нуждается не только в правовом регулировании и обеспечении защиты прав человека от машины, это регулирование основано на решении целого ряда именно этических проблем. Прежде всего это уменьшение рисков, связанных с применением ИИ, - отсутствие дискриминации по гендерным, религиозным, сексуальным, возрастным и прочим основаниям, непричинение вреда, ответственность за принятие решений, которая лежит всегда на человеке. Поэтому понятие этики применимо не к ИИ, а к его пользователю, к человеку, точно так же, как этическому регулированию подлежат и другие сферы профессиональной деятельности - врачебная, преподавательская и прочие. Как говорит мой коллега Алексей Скворцов, специалист в области прикладной этики, "пока не ясно, как этическое регулирование воспримут сами машины и какой кодекс они бы сами создали".

В октябре 2021 года около двух десятков крупных российских компаний и организаций подписали Кодекс этики искусственного интеллекта (ИИ). Документ является добровольным к исполнению и закрепляет базовые требования к применению этой технологии. Может ли такой кодекс дать хотя бы минимальные гарантии, что искусственный интеллект не станет инструментом дискриминации или ущемления прав человека? Как вам видятся пути регулирования ИИ?

- Я думаю, что, с одной стороны, мы просто не можем сегодня предвидеть все аспекты ИИ, которые будут нуждаться в регулировании. Любое явление развивается, и создаются новые сферы, подлежащие как правовому, так и нравственному выбору. С другой стороны, если сегодня не вести такую работу, то без накопленного теоретического базиса и

практики применения выработанных регулирующих положений, что называется, "с нуля" такой кодекс или иной документ разработать будет практически невозможно. Поэтому, как мне представляется, кодексы этики ИИ и иные регулирующие документы в каждой области социальной практики надо разрабатывать уже сейчас, проводя их апгрейды по мере необходимости. Это процесс исторически длительный, но иного пути нет.

Визитная карточка



Алексей Козырев - кандидат философских наук, и.о. декана философского факультета МГУ. Родился в Москве в 1968 году. Окончил философский факультет МГУ. Проходил стажировку в Женевском университете, Высшей школе гуманитарных наук и Свято-Сергиевском православном богословском институте в Париже. В 1997 году защитил кандидатскую диссертацию по теме "Гностические влияния в философии Владимира Соловьева". Основные работы посвящены истории русской философии конца XIX - начала XX в. (В.С. Соловьев, С.Н. Булгаков, К.Н. Леонтьев, В.Н. Ильин). Автор книги "Соловьев и гностики". Вел авторские программы на радиостанциях "Вера", "Русская служба новостей", "Радонеж", "София".

Вряд ли достаточно

ПОИСК, 21.10.2022

Надежда ВОЛЧКОВА

Научный бюджет продолжит съезживаться

За событиями, связанными со специальной военной операцией и частичной мобилизацией, из поля зрения широкой общественности выпали вопросы, всегда казавшиеся чрезвычайно важными. Между тем в Госдуме сейчас рассматривается главный финансовый документ страны - проект закона о федеральном бюджете на 2023 год и плановый период 2024-го и 2025 годов.

Как в предложенном правительством проекте отражены траты на науку? По этому поводу до сих пор высказались немногие. Первым стал, конечно, же, Комитет по науке и

высшему образованию нижней палаты парламента, пригласивший на обсуждение проекта профильного министра Валерия Фалькова и заместителя главы Минфина Михаила Котюкова. О том, какие основные особенности нового бюджета выделили министерские чиновники, сжато говорится в официальном сообщении по итогам заседания. Внимание было обращено на главную новацию очередного бюджетного периода - увеличение в 2023-2024 годах расходов на поддержку прикладных исследований. Профинансированы и «сложносоставные» программы - по микроэлектронике, судо- и авиастроению, сельскому хозяйству. Таким образом, по мнению М.Котюкова, обеспечивается решение задачи импортозамещения и достижения технологического суверенитета России.

По итогам обсуждения все депутаты дружно выступили за принятие проекта бюджета в первом чтении. Однако письменное заключение комитета оказалось вовсе не радужным, хотя народные избранники из всех сил старались быть позитивными, подчеркивая в основном выигрышные моменты. Они «с удовлетворением» отметили рост финансового обеспечения в некоторые годы важнейшей для науки госпрограммы «Научно-технологическое развитие РФ» (ГП НТР) и нацпроекта «Наука и университеты» (НиУ) по сравнению с объемами, утвержденными законом о бюджете на 2022-й и 2023-2024 годы. Если говорить о конкретных цифрах, в 2023 году расходы на ГП НТР вырастут примерно на 6%, в 2024-м - на 8%. При этом на 2025 год запланировано пятипроцентное снижение, оставшееся без комментариев. Финансирование нацпроекта НиУ в 2024 году вырастет на 12%. А в 2023-м снизится на 5%, чего депутаты также не заметили. Такие вот «качели». Небольшие финансовые «довески» явно съест инфляция. Реальное финансовое обеспечение науки будет падать.

Понимая это, комитет делает неутешительный вывод: «Рост бюджетных расходов на научные исследования и разработки гражданского назначения вряд ли можно считать достаточным для решения поставленной Президентом РФ задачи обеспечения научно-технологического прорыва, достижения целей, установленных Указом Президента РФ от 7 мая 2018 года №204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», Указом Президента РФ от 21 июля 2020 года №204 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».

В итоге депутаты предложили «рассмотреть возможность увеличения затрат на финансирование научных исследований и разработок, а также сферы высшего образования» при дальнейшей работе над бюджетом. Отдельно говорится о необходимости увеличения ассигнований на конкретные, важнейшие, с точки зрения комитета, цели: работу Научно-технологического университета «Сириус», стипендии президента для ведущих перспективных исследований и разработки по приоритетным направлениям модернизации экономики молодых ученых и аспирантов, а также на программу создания кампусов мирового уровня.

Значительно более жесткую оценку проекта бюджета дал в своем заключении, направленном председателю Комитета по бюджету и налогам Госдумы Андрею Макарову, Профсоюз работников Российской академии наук. В документе профсоюза отмечается, что, несмотря на предполагаемый рост расходов федерального бюджета по сравнению с ранее запланированным, бюджетные ассигнования на гражданские исследования в отношении к ВВП сократятся с 0,479% в 2023 году до 0,351% в 2025-м. Таким образом,

объем бюджетных расходов на гражданскую науку в отношении к ВВП упадет более чем на четверть! Если говорить о фундаментальных исследованиях, ассигнования на них намечено сократить с 0,17% ВВП в 2023 году до 0,137% ВВП в 2025-м. Снижение примерно на одну пятую.

Профсоюз согласен с депутатами в том, что подобные планы не соответствуют требованиям документов, определяющих государственную политику в области науки и технологий. Это совершенно недопустимо в условиях постоянно усиливающегося санкционного давления.

В заключении профсоюза довольно подробно проанализировано, какие именно цели и задачи, обозначенные в стратегических документах, находятся под угрозой срыва. Так, утвержденная указом Президента РФ от 2 июля 2021 года Стратегия национальной безопасности РФ предполагает «доведение уровня расходов Российской Федерации на развитие науки и технологий до уровня расходов на такие цели государств, занимающих лидирующие позиции в данной сфере». Обеспечение российского сектора исследований и разработок и ранее отставало от уровня развитых стран. Сегодня условия для работы ученых серьезно усложнились. Возникли проблемы с закупкой оборудования, комплектующих, расходных материалов. Российские исследователи теряют доступ к расположенным за рубежом уникальным установкам, прерваны рабочие контакты с иностранными коллегами. Необходимо целенаправленное выделение дополнительных бюджетных средств для преодоления этих проблем, отмечает профсоюз. Там заданные параметры бюджетного финансирования считают «неприемлемыми в нынешней крайне сложной геополитической ситуации, когда во многих вопросах Российской Федерации можно рассчитывать только на свой научно-исследовательский потенциал».

Как отражена в бюджете на науку «приоритизация под задачи экономики», о необходимости которой вице-премьер Дмитрий Чернышенко заявлял на июльском заседании Комиссии по научно-технологическому развитию? Вполне конкретно. В рамках ГП НТР реализуются федеральные и ведомственные проекты. По многим из них приняты решения, которые принципиально отличаются от тех, что выносились ранее. По одним проектам финансирование сильно сокращается, а то и прекращается. Особенно пострадали ФП «Россия - привлекательная для учебы и работы страна», «Научное обеспечение развития физической культуры, массового спорта и спорта высших достижений». Не повезло и ФП «Научное обеспечение развития производства лекарственных средств и медицинских изделий». На другие направления средства добавляются, причем весьма существенно. В лидерах - ФП «Научное обеспечение развития технологий и инфраструктуры производства электронной и радиоэлектронной продукции», «Проведение прикладных научных исследований по широкому спектру направлений», а также комплекс процессных мероприятий «Научно-методическое и экспертно-аналитическое обеспечение государственного управления».

В завершение стоит упомянуть, что планы правительства по восстановлению экономики, от которых отталкивались проектировщики бюджета, недавно подверглись серьезной критике со стороны Счетной палаты. Там считают, что взгляды правительственных экспертов на возможности пополнения казны слишком оптимистичны. Разговоры об импортозамещении не подкреплены инвестиционными планами, да и всех запланирован-

ных экспортных доходов бюджет, скорее всего, не получит. Это наверняка скажется и на расходах, конечно же, в сторону уменьшения.

Право на дело

ПОИСК, 21.10.2022

Андрей ПОНИЗОВКИН

Новое руководство УрО РАН определило приоритеты

В сентябре общим собранием УрО РАН новым председателем отделения избран академик Виктор РУДЕНКО, ставший также одним из вице-президентов всей академии. Виктор Николаевич - кандидат философских и доктор юридических наук, авторитетный специалист в области публичного права, политологии, философии и социологии, автор 370 научных работ, в том числе четырех монографий, включая фундаментальные труды «Прямая демократия», «Участие граждан в отправлении правосудия в современном мире». Руденко - выпускник философского факультета Уральского госуниверситета (1984, ныне - УрФУ) и факультета правоведения Уральского государственного юридического университета (1995). Работает в Институте философии и права УрО РАН с момента основания в 1988 году, прошел в нем путь от младшего научного сотрудника до директора, с 2001-го по 2018 годы возглавлял институт. Под руководством Руденко ИФиП УрО РАН получил общероссийское и международное признание как экспертный центр, один из ведущих центров фундаментальных правовых, философских и политологических разработок. С осени 2017 года В.Руденко - заместитель председателя УрО РАН, в этом качестве он многое сделал для расширения международных и укрепления межрегиональных связей отделения, решения юридических вопросов. С середины 1990-х годов участвует в работе различных совещательных органов, с 2010-го - член Совета при Президенте РФ по противодействию коррупции. Новое руководство УрО РАН уже заявило о необходимости совершенствования правовой базы, преодоления зависимости от импорта и развития социальной сферы. «Поиск» поговорил с недавно избранным председателем УрО РАН В.Руденко на эту и другие темы.

- Виктор Николаевич, за вашими плечами 25-летний опыт подготовки законопроектов и локальных правовых актов, различных экспертиз. С 2014 года правовой статус Российской академии наук довольно размыт, ее функции требуют уточнения. Можно ли рассчитывать на законодательное изменение этого статуса?

- С нынешним статусом академии, ее местом в определении научно-технической политики страны действительно есть большие проблемы, они известны, и я готов принять участие в обсуждении и подготовке шагов правового регулирования этого статуса. Но надо понимать, что это процесс долгий, новые законы готовятся по несколько лет. А вот с помощью подзаконных актов, конкретных постановлений правительства перемен добиться можно довольно скоро, и мы намерены активно этому способствовать. Как подчеркнул на недавнем заседании Президиума РАН ее новый глава академик Геннадий Красников, сегодня необходимо как можно быстрее вписать Академию наук в государственную систему принятия решений. Надо уточнять и углублять понятие «научно-

методическое руководство», закреплять экспертные функции РАН, делая их обязательными для крупных проектов. Кроме того, надо активнее пользоваться имеющимися изменениями в нашем законодательстве, позволяющими региональным властям финансировать научные исследования и разработки, добавляя значительные средства в бюджеты институтов. Например, руководство Ямало-Ненецкого автономного округа уже выделяет миллионные ассигнования на исследования в интересах своей территории. С нашей стороны мы будем активно работать в этом направлении с руководством регионов, на территории которых расположены научные организации УрО РАН. На ближайшее время запланировано совещание с участием губернатора Свердловской области по вопросу привлечения наших институтов к решению экономических задач, таких как развитие минерально-сырьевой базы, переработка техногенных отходов. В ноябре проведем традиционные Дни науки в Челябинской области, причем предполагаем сделать это в несколько другом формате, чем в прошлом году: с конкретным обсуждением возможностей вклада академических коллективов в реальную экономику.

- Речь идет прежде всего о вкладе в импортозамещение?

- Не только и теперь уже не столько. В условиях, когда на Россию наложены около 11 тысяч различных санкций, особую актуальность приобретают отечественные инновационные, опытно-конструкторские, внедренческие разработки. Притом что основной задачей институтов РАН остается получение фундаментальных знаний, сегодня речь идет уже не об импортозамещении, предполагающем копирование западных образцов, а о технологическом суверенитете, то есть создании научных основ для собственных технологий. В Уральском отделении таких примеров достаточно, приведу лишь один. В Институте физики металлов совместно с партнерами разработана инновационная технология производства износостойких покрытий для стенок кристаллизаторов так называемых МНЛЗ - машин непрерывного литья заготовок, по прочности в разы превосходящих импортные. Ведется работа по созданию отечественных стенок кристаллизаторов, требующих периодической замены. Эта работа уже принесла многомиллиардный экономический эффект, причем если бы это не было сделано, в условиях санкций сталелитейной промышленности Урала, да и всей России грозила бы остановка.

- Вы много занимались налаживанием и развитием международных связей Института философии и права, затем Уральского отделения РАН, сами посетили десятки стран. По известным причинам сегодня многие из этих связей рушатся. Есть ли здесь перспективы?

- Научное сообщество по определению должно быть международным и интернациональным как в естественно-научной, так и в гуманитарной сфере, иначе процесс познания, обмен информацией замедляются. Поэтому сложившиеся связи надо поддерживать, разумеется, там, где это возможно и не вступает в противоречие с интересами России. Многие наши ученые продолжают сотрудничать с коллегами из Европы, работают по совместным грантам, ездят на конференции. Высокореيتينговые западные журналы продолжают публиковать статьи россиян, хотя нам нужно отлаживать и свою англоязычную научную периодику. При этом очевиден вектор разворота внимания к дружественным восточным странам. У Уральского отделения, еще в 2018 году учредившего вместе с партнерами из Харбина Российско-китайскую научно-техническую ассоциацию, установлены и действуют прочные связи с Китаем. Думаю, будут укрепляться кон-

такты с Индией, Бразилией. Нас активно приглашают к сотрудничеству страны Центральной Азии, в частности, Узбекистан, куда планируется поездка делегации отделения, налаживаются отношения с учеными Туркмении. Так что перспективы имеются.

- До сих пор (прежде всего благодаря усилиям академика Чарушина) Уральское отделение, Екатеринбург были лидерами в стране по обеспечению сотрудников академических институтов жильем. Каковы дальнейшие планы?

- Надеюсь, эта тенденция сохранится. Жилищная программа продолжается, на ближайшие три года запланировано выделение ученым еще 90 квартир в Академическом районе уральской столицы. Кроме того, скажу, что в Екатеринбурге идет процесс передачи в ведение Института экономики детского сада, закрепленного за УрО РАН до 2014 года. Конечно, в этот детский сад, пользующийся доверием родителей, будут иметь возможность ходить и дети сотрудников других институтов, просто это новая форма сохранения академической социальной сферы - по примеру передачи поликлиники УрО, перешедшей в ведение Института высокотемпературной электрохимии. А качество социальной сферы - залог притока в науку талантливой молодежи.

Сибирские ученые ищут микробы, стимулирующие рост растений

НАУКА В СИБИРИ, 20.10.2022

Диана Хомякова

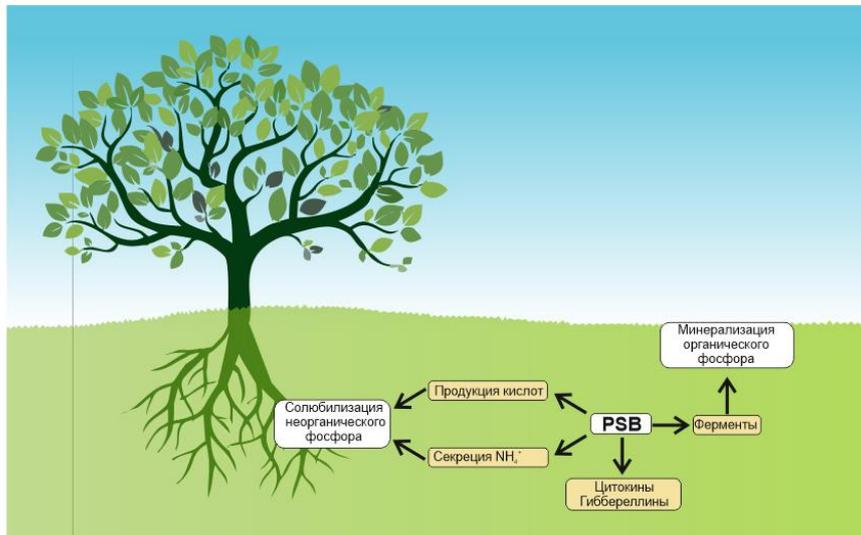
Сотрудники Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН и Новосибирского государственного университета провели анализ использования фосфат-солубилизирующих микроорганизмов в качестве природных удобрений. С помощью таких микробов в перспективе можно будет снизить применение фосфатных удобрений и сделать доступными для растений фосфаты из горных пород и вулканического пепла. Статья об этом опубликована в специальном выпуске Plant Growth Promoting Bacteria журнала Plants.

Фосфор является одним из важнейших макроэлементов для роста и развития растений. Он составляет от 0,2 до 0,8 % их сухой массы и считается вторым по важности макроэлементом после азота. Однако далеко не всегда фосфор, содержащийся в почве, доступен корням растений. Эта проблема традиционно решается внесением фосфорных удобрений. Однако и большая часть искусственно добавляемых фосфатов малодоступна для корней растений. Кроме того, длительное применение таких удобрений закисляет почву и загрязняет реки, приводит к эвтрофикации (увеличению выработки биомассы) водоемов. Поэтому повышение биодоступности нерастворимого в почве фосфата — одна из первоочередных задач сельского хозяйства.

Среднее содержание фосфора в почве составляет около 0,05 % по массе, и лишь 0,1 % этих фосфатов доступно корням растений.

Помочь в этом могут почвенные бактерии, которые могут минерализовать нерастворимые фосфаты, делая их более доступными для растений. Их называют фосфатсолубили-

зирующими микроорганизмами. Некоторые из них повышают урожайность и другими способами, поскольку способны к биологической фиксации азота и синтезируют растительные гормоны, например гетероауксин. Кроме того, фосфатсольюбилизирующие бактерии делают более доступными для растений цинк и железо.



Ученые ИХБФМ СО РАН и НГУ для спецвыпуска Plant Growth Promoting Bacteria («Бактерии, стимулирующие рост растений») журнала Plants провели научный обзор разнообразия почвенных микроорганизмов, минерализующих фосфаты, а также изучили биохимические и молекулярно-биологические механизмы, с помощью которых они это делают. Также исследователи оценили потенциальную роль таких микроорганизмов в качестве естественных биоудобрений в растениеводстве. Ученые проанализировали все фосфатсольюбилизирующие бактерии, описанные в литературе на сегодняшний день.

«Эта статья написана в рамках проекта «Всероссийский атлас почвенных микроорганизмов». По условиям гранта в исследованиях принимают участие «гражданские ученые» — школьники и их наставники, учителя школ и организаций допобразования. Помощники ученых вместе с наставниками собирают образцы почвы, проводят их первичный скрининг: определяют pH, другие физико-химические характеристики, и на специальных средах выявляют микроорганизмы, полезные для роста растений. Образцы почвы и микробов передают ученым. В этом году мы должны собрать десять тысяч образцов почвы и микроорганизмов, поместить их в коллекцию и нанести на карту», — рассказывает научный сотрудник ИХБФМ СО РАН кандидат биологических наук Сергей Евгеньевич Седых.

Проект «Всероссийский атлас почвенных микроорганизмов» реализуется в ИХБФМ СО РАН по федеральной научно-технической программе развития генетических технологий на 2019—2027 годы. В число организаций соисполнителей входят НГУ, Институт почвоведения и агрохимии СО РАН, Научно-технологический университет «Сириус», Университет Сколково, Всероссийская коллекция микроорганизмов (Пушино). За работу со школьниками и наставниками отвечает фонд «Поддержка проектов в области образования». В 2022 году в проекте участвуют две тысячи школьников из 60 регионов России. Проект полезен как ученым, наставникам, так и школьникам. Интерес первых в том, что ученики выполняют простую, но трудоемкую работу по сбору и выявлению новых микроорганизмов. «Сами мы бы никогда не собрали за год десять тысяч образцов», —

комментирует Сергей Седых. Наставники заинтересованы в такой работе, так как учителям очень не хватает идей для научно-исследовательских проектов. Школьники же получают уникальную образовательную программу и опыт научной деятельности. Почти каждая команда делает свое первое, небольшое, но настоящее научное открытие. Интерес детей стимулирует и то, что их результаты востребованы учеными. С 2019 года, когда стартовал проект, в коллекции ИХБФМ СО РАН появилось уже несколько десятков бактерий, улучшающих рост растений, собранных при участии детей.

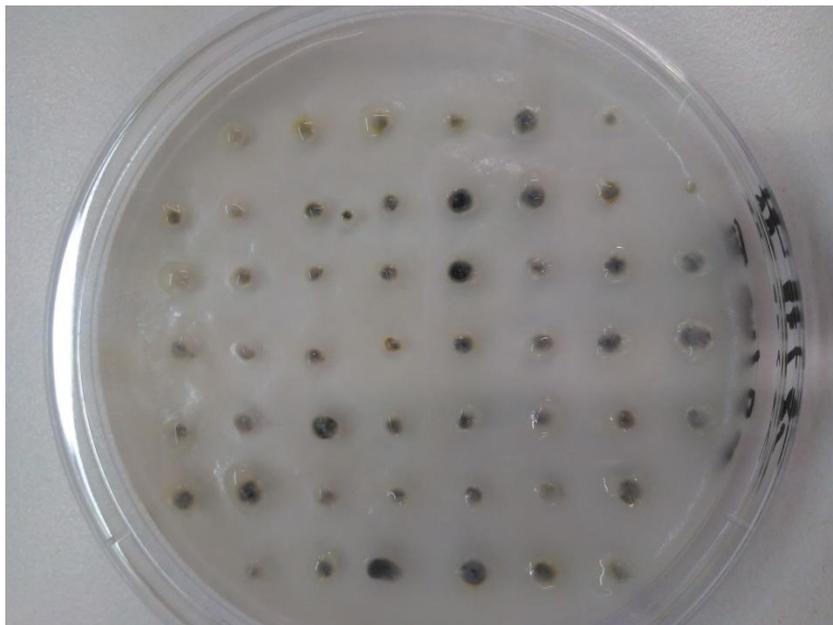
Почвенные фосфатсольбилизирующие бактерии мобилизуют фосфат двумя путями. Одни секретируют органические кислоты, например лимонную кислоту, компонент цикла Кребса, высвобождающие неорганические фосфаты. Такие фосфаты находятся, например, в скальных породах и вулканическом пепле. Если обработать пепел бактериями, растворяющими минералы, может получиться отличное удобрение. Особенно оно будет востребовано там, где вулканического материала очень много, например на Камчатке.

Узнать, какие из собранных микроорганизмов способны добывать таким образом фосфаты, очень просто: достаточно лишь размолоть пепел, добавить в бесфосфатную питательную среду и посеять туда бактерии. Если колония бактерий растет, а под ней образуется «дырка», — значит бактерия выделяет кислоту, растворяющую фосфат. Конечно, нужны и полевые исследования. По первичным данным камчатских аграриев, использование вулканического пепла позволило им на 30 % повысить урожайность картофеля и других культур.

Еще один тип фосфатсольбилизирующих бактерий выделяет наружу ферменты, отщепляющие органические фосфаты. Это, например, позволяет извлекать фосфаты из фитина (сложный органический препарат фосфора, содержащий смесь кальциевых и магниевых солей различных инозитфосфорных кислот). Этого препарата очень много в почве, гумусе, перегное, он запасает фосфаты, но в неусвояемом виде. Ферменты бактерий режут такие фосфаты и превращают в удобоваримые для растений. Фосфатсольбилизирующие бактерии безопасны для окружающей среды.

«Использование микробов в сельском хозяйстве является достаточно новым словом в агробιοтехнологиях. Во-первых, это природные удобрения, позволяющие значительно снизить применение химических веществ или вовсе отказаться от них. Во-вторых, высвобождение фосфатов нужно и для другого принципиально важного для растений процесса — азотфиксации. Она тоже может осуществляться с помощью бактерий, которые атмосферный азот превращают в молекулярный и дают его корням. Оказалось, что этот процесс очень энергоемкий, и многие из азотфиксирующих бактерий являются одновременно фосфатсольбилизирующими», — объясняет младший научный сотрудник ИХБФМ СО РАН кандидат биологических наук Анна Михайловна Тимофеева.

Есть и третий вид полезных для сельского хозяйства бактерий — они синтезируют сидерофоры. Сидерофоры — это особые органические соединения, выделяемые бактериальными клетками, чтобы обеспечивать себя жизненно необходимым железом. Неорганическое железо трудно усваивается растениями из почвы, а сидерофор-продуцирующие микробы, которым оно также нужно для метаболизма, превращают неусвояемое железо в усвояемое и немного делятся им с корнями растений. По сидерофорным бактериям в ИХБФМ СО РАН готовится следующая обзорная статья.



Почвенные образцы в чашке Петри

«Будущее зеленой химии, возможно, состоит в том, чтобы создавать консорциумы из азотфиксирующих, фосфатсолубилирующих и сидерофор-продуцирующих бактерий. Скорее всего, универсального коктейля из трех бактерий сделать не получится — для каждой культуры, каждой почвы и каждой климатической зоны придется подбирать свой уникальный состав. Еще важно искать микроорганизмы, способные не только ужиться друг с другом, но и нарабатываться в биореакторе. Возможно, удастся найти микробы, которые, как швейцарские ножи, смогут выполнять сразу несколько функций», — рассказывает Анна Тимофеева.

От бактериального состава почв во многом зависит то, как будут приживаться растения. Например, в советские годы в Казахстане создавали лесозащитные полосы из деревьев, привезенных из средней полосы России. Тысячи саженцев погибли, прежде чем аграрии поняли, что каждый черенок надо высаживать с жменькой родной земли.

Исследователи установили, что эффективность использования фосфатов можно повысить, если инокулировать (заразить) семена раствором бактериальных препаратов, стимулирующих минерализацию нерастворимых фосфатов и их усвоение корнями растений. По разным оценкам, грамотное применение микроорганизмов позволит для получения того же урожая снизить количество удобрений на 40—80 %. Также можно оставить количество удобрений прежним, но иметь значительно больший урожай. Либо исключить применение удобрений полностью и получать более органические продукты, если благодаря применению бактерий-азотфиксаторов получится отказаться также и от азотных удобрений. По словам ученых, наработка полезных в сельском хозяйстве микроорганизмов будет иметь достаточно низкую себестоимость, так как бактерии, в отличие от минеральных удобрений, способны размножаться.

«В нашем обзоре мы посмотрели с молекулярной точки зрения, какие гены отвечают за солубилизацию органических и неорганических фосфатов, а также изучили, какие микроорганизмы какие кислоты выделяют. Также мы обсудили перспективы использования этих микроорганизмов в агрокультуре (об этом далеко не всегда пишут в научных статьях), — отмечает Сергей Седых. — Но основная задача, как мне видится, состоит в том,

чтобы аграрии начали проверять эти культуры в полевых экспериментах, на разных культурах и в разных регионах. Цель нашего обзора — провести инвентаризацию. С ней мы справились, впереди поиск полезных бактерий в образцах, которые присылают в институт “гражданские ученые”».

В следующем году исследователи планируют начать экспериментальные исследования самых перспективных из найденных микроорганизмов. Уже отобрано более 30 видов таких бактерий.

Гендиректор Эрмитажа Михаил Пиотровский - о фразе Жозепа Борреля про сад и джунгли

РОССИЙСКАЯ Газета, 20.10.2022

Елена Яковлева

Недаром все-таки Жозеп Боррель поспешил извиниться за свои слова о том, что Европа - это сад, а все остальное - джунгли. Только ленивый не стал бы измываться над этим его высказыванием.



Но несмотря на то, что прозвучало извинение, есть несколько вещей, о которых стоило бы поговорить поглубже.

Высказывание, вырвавшееся у Борреля, для меня подтверждает кое-что неприятное, но важное.

Мы все не раз слышали из уст молодых людей в Европе и США слова о том, что вся европейская культура заражена ядом колониализма и что он никуда не выветрился. Я обычно на это отвечал: зря вы так, на самом деле это все давно прошло.

Но судя по фразе Борреля, не совсем прошло. Оказывается, откуда-то из подкорки может вылезти (и вылез) разговор в колониальном духе: мы хорошие и несем всем свою образцовую цивилизацию... Что вообще-то несколько удивительно.

Но давайте сначала поговорим об образе сада. Образ сада есть и в Европе, и у нас. И это не только и не столько сад, помогающий подсознательному восхождению к идеям колониализма, но еще и сад из знаменитой фразы Вольтера в "Кандиде". Нам нужно возделывать наш сад - эта фраза звучит как ответ на громкие события и чужие деяния. Она лежит в основе вольтеровского оптимизма и сидит в подкорке у всякого высокообразованного француза.

У ходячей истины про возделывание сада два смысла. Один - человек должен заниматься тем, чем он любит и может заниматься, а там - будь что будет. Другой - всем, что ты делаешь, надо заниматься упорно.

Существование сада обеспечивает то же, что и существование культуры, - возделывание. И само слово "культура", как мы знаем, восходит ко вполне земледельческому термину, и уже Цицерон говорил о культуре как о возделывании души и ума.

Сад - это преобразование дикой природы. Хотя дикую природу обычно изображают не джунгли, а лес. Главная дихотомия тут - сад и лес. Не джунгли.

И лес, и сад имеют одинаковое право на существование. Лес как природа натуральная, активная, сад - как природа культивируемая, искусственно-естественная. Не нужно превращать лес в сад, а сад в лес.

Лес - это настоящая природа. А сад - уже переделанная нами. Мы ее изменяли и изменили так, чтобы нам в ней было спокойно. В природном лесу много неожиданностей, и в нем непросто, нелегко. Хотя когда ты его теряешь, тебе хочется туда обратно. Но не всегда ты туда пойдешь, потому что там вообще-то и страшно. Возделанный под нас сад куда удобнее. В нем легче, чем в лесу, собрать обильные плоды, безопаснее гулять... Но эта преобразованная нами природа преобразуется по-разному. Есть тысячи вариантов ее преобразования. Так что говорить, что сад только один, и это наш сад, это, в общем, примитивно. Ни Вольтер, ни все мы такого не заслужили.

В той же Европе ландшафтный сад по сравнению с регулярным - джунгли. А кроме столь разных садов в Европе есть еще сад мусульманский - реплика райских садов. Да и в европейской культуре сад - это вообще-то рай. Кроме садов Эдема, откуда человека выгнали, райские сады есть и в исламе, и в иудаизме. В буддийской и китайской традиции есть философские сады (тот же "сад камней" с самым глубоким значением собранных в нем камней и растений).

В нашей культуре, где есть книга Дмитрия Сергеевича Лихачева о многозначности садов, любой примитивный подход к этому слову кажется особенно дикарским.

Сады невозможно подогнать под одну гребенку. А упорно насаждать свой собственный сад, когда садов вокруг очень много, это вообще-то яркий пример того, что делается черт-те что.

Для меня еще сад очень похож на музей. Растение из леса, из натуральной жизни, переносится в сад как в другую среду, в иной контекст. И музей, как и сад, берет вещи из

привычного им контекста и погружает в новый. И сад, и музей - хороший повод поговорить о том, как все в этой жизни соотносится.

На предстоящем Петербургском культурном форуме мы как раз будем вести разговор о садах, и это слово станет важной коннотацией для нашего диалога. Часть нашего эрмитажного проекта "Молодость", который мы представим на форуме, так и называется - "Сад".

Мы собрали в большую книгу изыскания сотрудников Международного молодежного консультативного совета, нашего музея и ботаников Санкт-Петербургского университета, изучивших все картины Эрмитажа, где есть сады. Там, где это было возможно, они дали биологически и ботанически точные определения всем тем растениям, которые есть на наших картинах. Получилась очень интересная книга о природе - с ботаническими деталями и рассуждениями о философском значении изображения садов и растений, с *temento mori* и другими философскими мотивами. И конечно, у нас на картинах и в этой книге сады более интересные, чем те, что обозначают политическую свободу, экономическую перспективу и социальную сплоченность.

Одним из воплощений такого высококультурного сада является новый Ботанический сад в Санкт-Петербургском университете, сочетающий в себе и философский, и просто красивый сад.

В пятницу перед нашим фондохранилищем в Старой деревне, где у нас уже растут японские деревья и сирень, пересаженная из Висячего сада в Малом Эрмитаже, мы будем сажать сад роз. Потому что помимо научных изысканий и книг наши проекты обычно включают в себя и что-то реальное.

Вот что можно делать вокруг сада, если думать о чем-то серьезном. А не прибегать к упрощенным образам сада вроде того, что прозвучал в словах Жозепа Борреля. Может быть, они и соответствовали аудитории, в которой произносились, но широкой (и тем более глубокой) аудитории в них сразу заметна подчеркнутая упрощенность мышления, которая, увы, видимо, свойственна современности.

Обижаться на его слова не нужно, потому что слово "джунгли" тоже ведь имеет разные коннотации.

Хотя обычно, когда говорят "джунгли", имеют в виду не дикий лес, а обитающих в нем дикарей, но и у этого слова на самом деле много значений. Например, когда мы начали жить в рыночной экономике, мы, в общем-то, попали в джунгли капиталистического мира. Нам не просто было после более-менее тепличных условий оказаться в ситуации, где правят деньги, нужно самому зарабатывать, знать хитрые приемы маркетинга и понимать, что слабый здесь не выживет. Джунгли, одним словом. И мы должны были учиться в этих джунглях жить. И учились, у наших коллег в Европе в том числе.

Сегодня в опыт образованного человечества вроде бы вошло понимание, что не бывает плохих и хороших культур, не бывает культур, о которых можно говорить презрительно. Но явно противоречащие этому слова Борреля наводят меня на мысль, что мы столкнулись с одним из неожиданных результатов нашей борьбы с глобализмом. Частью глобализма был мультикультурализм, который долго и очень хорошо проповедовался в Европе, но потом все дружно стали говорить о его провале. Ну не могут цивилизации жить вместе, в Европе это не получается, и политики стали от него отказываться. Хотя мультикультурализм в принципе как раз и содержит в себе признание равноправия разных

культур. Другое дело, что разные культуры живут в разных местах, а когда они сходятся вместе, нужно проявить удивительные умения и все сделать так, чтобы они могли вместе жить. А европейский "сад", как мы видели, оказался не очень приспособленным к этому. Политика мультикультурализма потерпела крах. Но вместе с этим, увы, стала отодвигаться и порочиться идея, что все культуры на самом деле равны. Это так, но нужно найти правильную форму, где может выражаться равенство культур, никого не тесня и никому не мешая. И такой формой, в частности, является музей. Европейское изобретение, уже ставшее общечеловеческим достоянием. И поэтому нам очень нужны и для нас очень важны музеи.

Никогда не верьте тем, кто говорит, что музей - это хранилище краденного. Или тем, кто настаивает, что вещи, которые хранятся в музеях, создавались не для музеев и поэтому их надо оттуда забрать.

Вещи, хранящиеся в музеях, например, исламское или индийское искусство в музее Альберта и Виктории, собирались в них для того, чтобы мы могли восхищаться ими.

И когда мы вдруг начинаем хором говорить, что музеи - это порождение колониализма - пошли, награбили и все увезли к себе - надо не забывать, что "грабители" так спасали культуру, сохраняли ее, показывали и заставляли ею восхищаться.

После революции Иосиф Орбели, создавая в Эрмитаже отдел Востока, собирал из разных мест Советского Союза и разных отделов Эрмитажа восточные памятники, и это был настоящий антиколониализм. Он хотел показать величие культур, которые существовали под гнетом в условиях колониализма. Это был шаг. И музеи всегда делали такие шаги. В Ватикане есть большой музей из вещей, привезенных миссионерами, как правило, это предметы прошлых ритуалов племен, которым они проповедовали христианство. Ватикан за это тоже частично извиняется, но на самом деле миссионеры спасли эти вещи. Обращенные в христианство люди с пылкостью неопитов точно бы уничтожили предметы своих бывших культов, а миссионеры их взяли, привезли и сохранили. Точно также наши советские музеи сохраняли иконы и ритуальные предметы православной веры, потому что люди, отошедшие от христианства, уничтожили бы все это. Не надо забывать, что музеи все это спасли.

Еще недавно гремевшее движение BLM дало нам два результата. С одной стороны, ошалело и совершенно без нужды многие начали каяться в колониализме, не понимая, что есть разные культуры и сложная диалектика отношений между ними, что культуры даже в противостоянии спасают и поддерживают друг друга. А с другой стороны, мы видим, что когда излишняя борьба с колониальными инстинктами и вытаскивание их там, где их нет и в помине, начинает надоедать, на свет вылезает настоящий колониализм.

О сколько нам открытий чудных готовит снова СВО

Аргументы Недели, 20 .10.2022

Александр Чуйков



"Пока гром не грянет, мужик не перекрестится!" - эта поговорка устарела. Ныне надо говорить: "Пока нас санкциями не задушат, правительство внимания на своих не обратит!" Так что не было бы счастья, да СВО помогло.

Почти сто процентов высокотехнологичного медицинского оборудования в России - импорт. И импорт не из самых дружелюбных к нам стран. Одно время (живу давно, помню), некая мадам министр здравоохранения с экономическим образованием, с улыбкой докладывала президенту о сотнях закупленных за рубежом топографов и всяких прочих МРТ. Потратили миллиарды, десятки миллиардов рублей. Возбуждились по парочке уголовных дел. У мадам министра проклятые журналисты (говорю же: живу давно, помню были такие) нашли скромный домик, да не один. Да не в России.

И тут неожиданно пришел исторический февраль сего года. Со всеми вытекающими: отъездом примадонны и остальных клоунов, непонятным простому народу озлоблением наших американских и прочих "партнеров", какими-то пакетами "смешных" санкций, которые больнее бьют по ним, чем по нам. Однако, не все так однозначно.

Провели ревизию отечественных разработок. Оказалась, что практически в каждом секторе реальной экономики есть заделы. Свои родные, зачастую не хуже импортных. Вопреки всем "экономическим правительствам", всем министрам-капиталистам наши ученые и инженеры придумывали, разрабатывали, делали опытные образцы отечественной техники. Но "почему-то" они не шли в производство.

Зато сейчас, когда, например, вот-вот встанут по всей стране аппараты МРТ из-за отсутствия расходников и запчастей, все засуетились. И разработчик отечественного аппарата магнитно-резонансной терапии - легендарный ФИАН РАН готов показывать его журналистам.

Заведующий криогенным отделом института, разработчик Евгений Демихов говорит: «Это очень сложная технология. Такой прибор можно сравнить разве что со спутником, который запускают в космос. Наше пространственное разрешение 0,5 мм позволяет диагностировать большую часть всех существующих патологий». А еще он не требует использования жидкого гелия — это отличает его от импортных аналогов и позволяет на 30% сократить расходы на обслуживание такой установки.

Это, конечно, здорово и отлично, но какие выводы сделать после рассказа академика Владимира Чехонина: "Мы еще четыре года назад ставили вопрос в правительстве о производстве своих МРТ томографов. Вот уже 4 года, как они могли быть переданы в производство. Этот вопрос "провисел" в воздухе и только сейчас начал двигаться".

За четыре этих года можно было если не заменить весь "мрт-парк", то хотя бы значительно сократить время для его переоборудования. Почему никто за это не ответил?

«Понимание климатических процессов и контроль над ними – заветная мечта человечества»

НАУКА И ЖИЗНЬ, 20.10.2022

Наталья Лескова

О том, тает ли арктический лёд, что происходит с озером Восток в Антарктиде и как стать полярником – рассказывает Александр Макаров, профессор РАН, директор Арктического и Антарктического Научно-исследовательского института (АНИИ).

– Александр Сергеевич, много было сказано торжественных слов в адрес новой ледостойкой платформы «Северный полюс», испытания которой прошли летом в Финском заливе. Сейчас она уже отправилась в плавание. Есть уже какие-то научные новости с неё?

– Платформа, предназначенная для круглогодичных исследований в высоких широтах Северного Ледовитого океана, прибыла к месту дрейфа в начале октября, как и планировалось, вморозилась в лёд и сейчас начала своё движение. Льдина дрейфует на север, что очень хорошо. Проведены первые океанографические исследования на глубине до 2800 м, взяты геологические пробы. Начато выполнение масштабной научной программы. О первых результатах можно будет говорить уже весной.

– У вас на архипелаге Шпицберген есть научный центр. Какая там сейчас ведётся работа, и будут ли там зимовать люди?

– Да, там будут зимовать восемь человек. На данный момент мы завершили полный цикл сезонных работ на архипелаге. За шесть месяцев проведены комплексные исследования природной среды острова Западный Шпицберген, отработана технология спутниковой передачи температурных данных о состоянии мёрзлых пород, что в дальнейшем будет использовано для создания российской системы мониторинга многолетней мерзлоты. В ходе сезонной экспедиции на архипелаге Шпицберген выполнены гидрологиче-

ские исследования на водосборах восьми рек со стадии накопления снега и снеготаяния до осеннего паводка. Эти работы позволят оценить сток пресной воды и взвешенных наносов во фьорд. Также проводились экспериментальные измерения испарения с поверхности снежного покрова.



Полярный архипелаг Шпицберген.

– **Расскажите, что сейчас происходит на станции «Восток» в Антарктиде, где были открыты уникальные подлёдные озёра.**

– В данный момент мы готовим старт 68-й антарктической экспедиции, её участники уже полетели в Кейптаун. Рейс Кейптаун-Новолазаревское на ИЛ-76 запланирован на конец октября. Это рано, обычно мы вылетаем в Антарктиду в ноябре. Но дело в том, что сейчас на станции строится новый зимовочный комплекс, надо успеть всё подготовить. Что касается вашего вопроса, то на крупнейшем в Антарктиде озере Восток (размером оно почти как крупнейшее в Европе Ладожское озеро) продолжается бурение скважины для добычи древнего льда и его исследования.

– **Что такое древний лёд и зачем его изучать?**

– Древний лёд отличается от обычного глубиной залегания, а также структурой и строением. В прошлом сезоне мы подняли с глубины 3 453 метров ледяной керн возрастом 567 тысяч лет. В следующем году мы рассчитываем получить из нижних слоев ледника образцы возрастом более 1 миллиона лет. Цель проекта – прохождение ледяного слоя на глубине до 3610 метров, содержащего лёд возрастом до 1,2 млн лет. Завершение бурения намечено на январь-февраль 2023 года.

Уникальность древнего льда в том, что он содержит данные о процессах, происходивших на Земле на протяжении нескольких миллионов лет. Это ценный климатический, геологический, гляциологический материал, с помощью которого можно реконструировать температурный режим, оценить солнечную и вулканическую активность, плотность и газовый состав атмосферы, определить содержание парниковых газов. Такая работа многое прояснит о том, что происходило на нашей планете миллион с лишним лет назад, а возможно, мы наконец-то узнаем тайну происхождения жизни. Но главное – мы сможем выстроить модели будущих возможных климатических колебаний на планете, кото-

рые лягут в основу многих научных направлений. Ведь понимание климатических процессов и контроль над ними – заветная мечта человечества.

– **Бурение озера Восток продолжается уже много лет. Что, на ваш взгляд, самое важное удалось выяснить?**

– Нам уже сейчас многое известно об озере – в частности, мы считаем, что оно было изолировано от внешнего мира в течение многих миллионов лет. В полученных в результате вскрытия озера образцах мы нашли три фило типа бактерий, которые представляют микробиоту озера. Мы также знаем, что в озере проходит активная циркуляция воды, есть геотермальные источники, вода насыщена кислородом. Но мы не знаем главного – когда и как оно образовалось и есть ли активная жизнь в озере. Всё это мы хотим выяснить.

– **Изучая древний лёд озера Восток, вы узнали что-то о глобальном изменении климата?**

– Да, мы поняли, например, что бывали времена и значительно теплее, чем сейчас. Но никогда изменения климата не происходили с такой скоростью, как в наши дни. Вот в чём главная сложность и опасность времени, в котором мы живем.



Местонахождение озера Восток (слева) и его радарное изображение

– **Александр Сергеевич, правда ли, что ледники в полярных областях начинают подтаивать и нас скоро ждёт великий потоп?**

– В целом количество льда, действительно, значительно уменьшилось в последнее время, но это не линейный, а скорее колебательный процесс. Например, в августе нынешнего года повысилось количество льда в Чукотском море до максимально возможных значений. По оценкам климатологов, до 2050-го года лёд в полярных областях будет, мало того – мы входим в 70-летний период похолодания. Это означает, что ситуация на трассе Севмор пути будет меняться, и тут особенно важно качество и точность прогнозов. Мы этим занимаемся в режиме 24/7. Безусловно, это большая нагрузка, требуются квалифицированные сотрудники.

– **Институт занимается подготовкой собственных кадров?**

– Да, мы много работаем с молодёжью. Проводим подготовку своих сотрудников, приглашаем молодых людей в программы целевого обучения, в ближайшее время запускаем Полярную школу для старшеклассников.

– **Расскажите подробнее о Полярной школе. Когда она начнет работать?**

– Мы анонсировали проведение такой Школы для учащихся 9-11 классов буквально несколько недель назад. Но уже 16 учебных заведений Санкт-Петербурга на наше приглашение откликнулись. Будет отобрано 30 ребят, которые будут в этой Школе обучаться – слушать лекции, участвовать в мастер-классах, творческих лабораториях, создавать проекты. Те, кому это покажется по-настоящему интересным, смогут потом продолжить образование в профильных вузах и пройти аспирантуру на базе нашего института. Мы делаем всё это абсолютно бесплатно с единственной целью – нам очень нужны молодые толковые ученые, увлечённые своим делом, которые будут заниматься полярными исследованиями. Без этого мы ничего не сможем достичь.

– **А почему школьники только из Санкт-Петербурга?**

– Это только начало, но мы очень хотим расширить географию нашей Школы, договариваемся о возможности обучать школьников из других городов. В частности, Мурманск проявляет большой интерес к проекту. А в перспективе мечтаем, чтобы у нас смогли обучаться талантливые, заинтересованные ребята со всей страны.

«Немного не дожид до Нобелевской премии»

КОММЕРСАНТЪ, 19.10.2022

Анна Васильева, Александр Черных

Умер физик-теоретик Валерий Рубаков

Один из самых известных российских ученых, специалист в области физики элементарных частиц и космологии Валерий Анатольевич Рубаков скончался в возрасте 67 лет. Мировую известность он получил в свои 26 лет, когда открыл эффект распада протона под действием магнитного монополя. Коллеги пишут, что Валерий Рубаков «изменил современные научные представления о происхождении Вселенной». И подчеркивают, что он совмещал научную деятельность с общественной — «всегда выступал на стороне сил добра, был бескомпромиссен к силам зла».

«Получил мейл, что сегодня ночью умер Валерий Рубаков. Он был в Сарове, читал там лекции. Ему стало плохо, повезли в Нижний и не довезли,— написал в среду в соцсети ведущий научный сотрудник Института ядерных исследований РАН Борис Штерн.— Я в шоке и пока не могу написать чего-то связного».

Валерий Рубаков родился в Москве в 1955 году. Он окончил физический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова и аспирантуру Института ядерных исследований АН СССР. Свое первое научное открытие господин Рубаков сделал в 26 лет. «Все люди и вещества состоят из нейтронов, протонов и электронов, которые живут достаточно долго, практически вечно. В обычных условиях протоны не распадаются. Но его теория заключалась в том, что если протоны поместить в специальные условия — магнитные монополи, то они будут быстро распадаться,— объясняет член-корреспондент РАН Ирина Арефьева.— В окрестностях нас этого специального поля нет, но с точки зрения Вселенной это очень важный вопрос. Получается, что при других условиях те частицы, из которых мы с вами

состоим, живут не так долго. Этот эффект открывает новые возможности для понимания эволюции Вселенной, где такие экстремальные условия в принципе могут иметь место». Эффект, связанный с монопольным катализом распада протона, был назван именем Рубакова. «И эта работа прогремела на весь мир, хотя он тогда даже не был кандидатом наук,— вспоминает физик, академик РАН Михаил Садовский.— Это оказался неслучайный успех — вся его последующая жизнь показала, что это действительно выдающийся физик-теоретик, потому что он получил много важных результатов не только в физике частиц, но и в космологии ранней Вселенной».

Так, Валерий Рубаков был автором идеи «мира на бране» — теории о том, что мир может иметь не три пространственных измерения, а больше, и эти измерения могут проявляться при высоких энергиях.

«Эти работы смотрели в будущее. Пока это теоретические предсказания, но, может быть, в будущем они будут наблюдаемы, когда экспериментальные возможности будут расширены»,— говорит Ирина Арефьева. «Валерий Анатольевич создал сильнейшую научную школу теоретической физики, признанную в мире, его работы в значительной мере повлияли на наши представления о Вселенной,— написал президент РАН Геннадий Красников.— Во многом благодаря ему у нас в стране сохранилась теоретическая наука».



Борис Штерн в беседе с «Ъ» подтвердил, что в российской физике Валерий Рубаков отвечал за «интенсивное производство молодых теоретиков». «Случилось то, чего я боялся последние несколько лет,— сказал господин Штерн.— Есть люди, на которых держится изрядная часть светлой стороны жизни. А сами они держатся в этой жизни не очень крепко: кто из-за возраста, кто из-за здоровья. Валерий последние годы болел лейкемией — сейчас это далеко не смертный приговор, но своего рода дамоклов меч. Несколько лет назад он едва выкарабкался, переболев тяжелым воспалением легких. Он продолжал интенсивно работать, ездить в командировки, делать доклады на конференциях, преподавать, выступать с популярными публичными лекциями. Их много в сети, он любимец широкой публики за глубину и ясность, за стиль и харизму».

Господин Штерн особенно отметил «гражданскую позицию» коллеги. «Он был нашим единомышленником. Подпись такого человека под письмом или его появление на шествии стоит тысячи прочих. И пускай ни письма, ни шествия сейчас не достигают своей прямой цели — они помогают пережить темное время»,— сказал ученый.

Все опрошенные “Ъ” ученые подчеркивают, что Валерий Рубаков был «одним из главных столпов неконформистской части РАН». Он участвовал в создании неформального объединения академиков «Клуб 1 июля». «В 2013 году правительство предлагало распустить РАН и создать новую организацию, чтобы прежние академики подавали заявления о вступлении туда,— вспоминает Михаил Садовский.— Тогда Валерий и еще несколько человек написали письмо, что делать это отказываются. Под ним подписались ведущие члены РАН, и в итоге правительство отказалось от идеи разогнать академию. Один из основных пунктов реформы РАН поломало именно это письмо». «Тогда академию прижали, но не раздавили»,— согласен Борис Штерн.

По словам господина Садовского, Валерий Рубаков оставался неформальным лидером «Клуба 1 июля» и «мог направить дискуссию в нужное русло», чтобы примирить людей разных взглядов: «Его умение найти правильные формулировки и прийти к компромиссу меня всегда удивляло».

«Самый значительный ученый начинающегося XXI века. Самый честный из великих ученых современности, всегда встававший на сторону добра,— говорится в некрологе "Клуба 1 июля".— Немного не дожил до Нобелевской премии за эффект Рубакова, один из красивейших в современной теоретической физике. Не увидел возрождения отечественной науки и восстановления РАН. Но никто не сделал для этого больше, чем он. Не знаем, что мы сможем без него».

Как Россия может осуществить прорыв в микроэлектронике

Российская газета, 19.10.2022

Юрий Медведев



Чип аккумулирует более 20 технологий, каждая "тянет" на миллиарды долларов. Как нашей стране удалось пробиться в тройку ведущих стран по микроэлектронике? Какой сейчас должна быть стратегия погони: догонять или искать свой путь? Почему знаменитая "Моторола" и ее приемники 25 лет использовали российские разработки? Об этом РГ беседует с научным руководителем Института проблем проектирования в микроэлектронике РАН, академиком Александром Стемпковским. Это единственная в стране научная организация, которая ведет исследования по созданию систем автоматизированного проектирования микросхем (чипов).

Александр Леонидович, целью создания вашего института было "достижение в мире превосходства в области микроэлектроники". Сейчас это звучит как фантастика, почти как построение коммунизма к 1980 году. Догнать и перегнать микроэлектронную Америку - разве не прожектерство?

Александр Стемпковский: Вовсе нет. В конце 80-х годов наша микроэлектроника была на третьем месте в мире после США и Японии. Отставали всего на пять лет, но самое главное, что мы уверенно их догоняли.

Причем, у нас было и собственное электронное машиностроение, и собственные САПР - системы автоматизированного проектирования микросхем. Изготовление чипов на 75-80% велось на российском оборудовании и наших материалах.

Здесь надо пояснить, что современный чип содержит миллиарды разных транзисторов размерами 7-28 нанометров, которые умещаются на одной маленькой кремниевой пла-

стине. Задача САПР - правильно разместить и соединить между собой все эти транзисторы. Отметим, что стоимость разработки такого математического обеспечения соизмерима с созданием технологии изготовления микросхем.

Так вот, когда стало очевидно, что мы быстро сокращаем отставание от лидеров, в 1986 году руководство страны решило создать крупный Центр информатики и электроники (ЦИЭ), существенно расширив нашу "кремниевую долину" - Зеленоград. Правительство выделило огромные деньги не только на науку и производство, но и на жилые массивы, школы, больницы, инфраструктуру. В этот центр, помимо отраслевых институтов и заводов, вошел и наш академический институт, который должен был разработать САПР мирового уровня. Кстати, когда в 1989 году подняли "железный занавес", к нам приехала большая делегация ведущих американских специалистов по созданию САПР. Познакомившись с нашими работами, они поразились: "Вы нам ни в чем не уступаете". Словом, у всех была эйфория: построим нашу "кремниевую долину" - и тогда держись, американцы.

Но... Дальше история известная. В 1992 году был провозглашен принцип "все купим", который поставил крест на этих планах. Хотя жилье и инфраструктуру построили, но все остальное остановили. Остались скелеты зданий центра. Была совершена стратегическая ошибка. Сейчас ситуация такая: нашу микроэлектронику надо создавать практически с нуля.

Но зеленоградское предприятие "Микрон" выпускает различные виды продукции, например банковские и транспортные карты на чипах типоразмером 180 нм. Созданы компьютеры "Байкал" и "Эльбрус", есть другая отечественная микроэлектронная продукция, которая, кстати, работает в оборонке.

Александр Стемпковский: Да, но все это сделано полностью на импортной технологии и с применением импортных САПР. Сейчас это окно захлопнулось. Наше производство чипов 180 нм критически зависит от поломок импортного оборудования и поставки импортных материалов, а все это находится под западными санкциями. Кроме того, уровень 180 нм лидерами был достигнут более 20 лет назад, 90 нм - более 10 лет, а сейчас они вышли на 7 нм и даже 3 нм. Это совсем другая микроэлектроника. Чтобы ее создавать, нужны принципиально новая электронная промышленность, новые заводы, новые САПР.

КОГДА В СТРАНЕ РАЗВАЛИВАЛАСЬ ЭКОНОМИКА, МЫ ДОГОВОРИЛИСЬ С ФИРМОЙ "МОТОРОЛА" И РАБОТАЛИ С НЕЙ 25 ЛЕТ. НАША ДОЛЯ ЕСТЬ В СОВРЕМЕННЫХ АМЕРИКАНСКИХ СИСТЕМАХ

Тут важно подчеркнуть: разработка чипа аккумулирует более 20 сложнейших технологий, каждая из которых "тянет" на миллиарды долларов. Создание современной САПР стоит примерно столько же. И все это потребует значительного времени, за которое лидеры уйдут далеко вперед. Даже самой богатой стране непросто потянуть такие расходы, поэтому современная микроэлектроника, особенно ниже 14 нм, - это интернациональная мировая фабрика. В ней участвуют сотни предприятий из разных стран. Мы принципиально в иной ситуации - нам надо самим освоить полный цикл создания микросхем.

Мировому лидеру в области микрочипов Тайваню понадобилось 30 лет, чтобы догнать лидеров. Сейчас он занимает около 60 процентов мирового рынка, выпуская чипы от 90 нм до 3 нм.

Александр Стемпковский: Как раз Тайвань - это самая настоящая мировая фабрика, там собрали вместе технологии со всего мира и научились на этом интернациональном оборудовании работать. Нам этот путь закрыт. И такого времени у нас нет. Надо искать свои пути решения острейшей проблемы.



Александр Стемпковский: Нам надо действовать максимально оперативно, поставить каждому конкретные задачи со сроками и ответственностью. Тогда все у нас должно получиться.

Сейчас в правительстве разрабатываются стратегии и концепции развития микроэлектроники, планируется до 2030 года направить сюда более 3 триллионов рублей. Обсуждаются варианты типоразмеров: 90 нм, 28 нм, 14 нм, 7 нм. Многие специалисты относятся к таким стратегиям довольно скептически. Кто-то считает, что нам не по силам сделать полный цикл, а потому надо включаться в планы Китая и двигаться совместно. Кто-то уверен, что догонять лидеров - это тупиковый путь. Потратим огромные деньги, достигнем уровня, скажем, 90 нм, который лидеры прошли 10 лет назад, а они за это время массово перейдут на 3 нм. И отставание только увеличится. Нужны нестандартные решения. Чтобы сразу совершить скачок. Словом, мнения самые разные. У вас есть свой вариант?

Александр Стемпковский: По-моему, стратегия должна предусмотреть два параллельных процесса. Во-первых, надо полностью "русифицировать" технологии 90-180 нм, скопировав имеющееся оборудование, частично используя разработки дружественных стран. И конечно, внося собственные идеи. Например, микроэлектроника очень чувствительна к малейшим дефектам, которые ведут к отказам. Поэтому огромные деньги вкладывают в технологии изготовления чипов, чтобы вообще исключить дефекты. Но можно решить проблему иначе. Создать чипы, которые "не замечают" дефекты, устойчивы к ним. Они особенно эффективны в экстремальных условиях, скажем, в космосе и оборонке, где действуют радиация, перегрузки и тд. Такой подход позволит намного упростить технологии и сократить расходы. Когда рассказал об этом сотруднику "Интел", он даже не понял, о чем идет речь. Они этим никогда не занимались. А САПР можно собрать из открытых сегодня в мире для массового доступа фрагментов таких систем, дорабатывая

их собственными силами. Этого будет вполне достаточно, чтобы закрыть львиную долю потребностей страны в микроэлектронике. Ведь далеко не везде нужны самые высокие технологии и чипы на 14 нм, а тем более на 3 нм. Даже российский смартфон можно сделать на 90 нм. Конечно, у него функций меньше, чем на 28 нм или на 14 нм, но будет главное - гарантия, что имеем свои компоненты, на основе которых можно создавать самую разную технику.

Говоря образно, будем ездить не на "Мерседесах", а полностью на своих "Ладах", где нет ничего импортного. И никакие санкции нам не страшны.

Александр Стемповский: Совершенно верно. А второй процесс - одновременно мы должны заглядывать в будущее, организовав мозговой штурм для поиска принципиально новых технологий. Например, биочипы, квантовые технологии, аналоговые вычисления, которые позволят на порядки превзойти существующие цифровые методы обработки информации. Вот такие прорывные неожиданные решения надо искать. А мозги у наших ученых прекрасные, надо только поставить задачу и поддерживать.

Создавать самостоятельно с нуля очень дорогую и одну из самых наукоемких отраслей, да еще в предельно короткие сроки, - фантастическая по сложности задача. Справимся?

Александр Стемповский: Как говорится, дорогу осилит идущий. В нашей истории были такие примеры. Достаточно вспомнить самые яркие - атомный и космический проекты. У нас любят писать разные концепции и стратегии до n-го года. Конечно, они нужны, но что касается конкретно микроэлектроники, мне кажется, сейчас надо действовать максимально оперативно: определить участников работ, составить четкие дорожные карты, поставить каждому конкретные задачи со сроками и обязательной ответственностью за исполнение. Тогда все у нас должно получиться.

Вернемся к вашему институту. Когда проект нового Зеленограда приказал долго жить, как вам удалось институт не просто сохранить, а вести работы мирового уровня. Да еще работая 35 лет в ветхом здании старой школы. Программисты - люди требовательные. Не разбежались?

Александр Стемповский: По проекту планировалось, что нам построят здание площадью 5000 кв. м, где должны были работать 500 сотрудников. Мы не стали ждать новоселья и решили создать команду, чтобы сразу начать работать. И это удалось. За короткий срок мы получили результаты мирового уровня. Я не преувеличиваю. Когда амбициозный проект в Зеленограде закрыли, а в стране разваливалась экономика, я поехал в США и сумел заинтересовать нашими работами знаменитую тогда фирму "Моторола". Мы договорились о контрактах, по которым работали более 25 лет. Так что наша доля есть в самых перспективных американских системах.

Коммерческие проекты позволили сохранить коллектив и вести глубокие фундаментальные разработки в самых разных направлениях математики, информатики и микроэлектроники. Результаты публиковались в престижных журналах, но в те времена практически не были востребованы нашей промышленностью.

Сколько у вас сотрудников?

Александр Стемповский: У нас небольшой коллектив, менее 50 научных сотрудников, среди них три члена академии, 10 докторов и 11 кандидатов наук. Наши молодые ученые выиграли призы в 26 престижных международных соревнованиях по искус-

ственному интеллекту и большим данным. В одном из таких турниров участвовало 500 команд из многих стран, а победила команда из одного человека - моего ученика. Сейчас ему 40 лет. Недавно избран членом-корреспондентом РАН. Конечно, наших молодых талантливых ученых сманивают ведущие фирмы мира, но они хотят работать в России. Мне неоднократно поступали предложения работать за границей, но я патриот своей страны.

И вы, кстати, первый академик в истории Зеленограда, а ваша талантливая команда с результатами мирового уровня единственная в стране, кто научно занимается разработкой САПР, 35 лет работаете в маленьком ветхом здании 50-х годов. Не уезжаете... Это Зеленоградский феномен?

Александр Стемпковский: Честно говоря, не задумывался. Может, действительно феномен? Несомненно, уникальный институт достоин лучшего отношения. Но давайте скажем самое главное: ни 50, ни 100 человек не могут создавать коммерческие САПР мирового уровня. За границей эту работу монополизировали всего три фирмы, в каждой по несколько тысяч сотрудников. Именно их системами пользовались наши предприятия, конструируя чипы. Теперь придется делать это самим. Значит, нужно на базе нашего института создавать новый, готовить минимум несколько сотен сотрудников, закупать современную технику. Возвращаться к тому, что планировалось в конце 80-х годов, но не было реализовано. Иного, по-моему, не дано.

Экспорт из России не восстановится вплоть до 2025 года

Н.Г., 19.10.2022

Анатолий Комраков

Ученые и аудиторы призывают активнее стимулировать потребительский спрос

Последние октябрьские данные показали картину трех кварталов экономики РФ в условиях санкций и военных действий. Главные итоги – резкое снижение физических объемов экспорта сырья, а также падение потребительских расходов населения, которые в октябре продолжили сокращаться. В ближайшей перспективе РФ может пострадать от замедления мировой экономики и падения мировых цен на сырье. Но на этот фактор власти вряд ли способны повлиять. А затормозить падение потребительского спроса они пока могут. Для этого в Институте народнохозяйственного прогнозирования РАН (ИНП РАН) предлагают начать индексацию зарплат бюджетникам.

Главные угрозы экономике РФ создают надвигающийся мировой спад и падение потребительских расходов, заявляют ученые ИНП РАН.

Они отмечают, что в России уже идет резкое падение физических объемов экспорта: перевозки на экспорт за январь–сентябрь 2022 года по железным дорогам снизились почти на 13% (в том числе лесных грузов – около 50% и нефтяных – свыше 4%).

Такое падение отчасти компенсируется высокими ценами на сырье, но они могут снизиться (что уже происходит, нефть под давлением новостей из США, которые планиру-

ют выбросить на рынок из резервов дополнительные 15 млн барр., приблизилась к 90 долл. за бочку, а в Европе на фоне теплой осени цены на газ снизились до 1,1 евро за куб. м). Кроме того, возможности экспортных поставок ограничиваются как пропускной способностью транспортной инфраструктуры по отдельным направлениям, так и ростом тарифов на грузовые перевозки (почти на 24% в августе в годовом измерении).

По прогнозу Минэкономразвития, на основании которого верстался бюджет страны на ближайшие три года, ценовые показатели экспорта товаров после падения на 14,2% в 2022 году перейдут к росту в 2023–2025 годах (на 0,6%, 2,9% и 1,9% соответственно). Впрочем, полного восстановления ведомство Максима Решетникова не ждет, прогнозируя в 2025 году падение на 9,5% по сравнению с 2021 годом.

Минэкономразвития (МЭР) при этом прогнозирует, что российская экономика перейдет к восстановительному росту уже в начале 2023 года, а еще через год большинство основных показателей, включая ВВП, промышленное производство, инвестиции в основной капитал и показатели уровня жизни населения, превысят докризисные значения в сопоставимых ценах. Это отметили накануне в Счетной палате, уточнив в своем заключении на законопроект о федеральном бюджете 2023–2025 годов, что, по прогнозу правительства, на докризисные уровни не смогут выйти как раз только показатели внешней торговли. С чем, однако, аудиторы не согласились.

Основным драйвером восстановления и последующего роста экономики, по мнению правительства, должен стать потребительский спрос, который обеспечивается за счет роста доходов населения, кредитования и оттока средств с депозитов. Однако, по мнению Счетной палаты (СП), есть риски недостижения необходимых темпов роста потребительского спроса (конечное потребление домашних хозяйств, по прогнозу МЭР, все три года растет в диапазоне 3,1–3,7%). Однако аудиторы СП предупреждают, что в условиях высокой неопределенности население может проявить более сдержанную позицию при использовании кредитов и своих сбережений на потребление, что, подчеркивают они, уже наблюдалось во время пандемии.

Доля потребления домашних хозяйств в структуре использования ВВП сократилась до 47,1% во втором квартале 2022 года по сравнению с 50,6% за тот же период 2021 года, пишут эксперты ИНП РАН. Оно находится под давлением таких факторов, как отсутствие роста реальных доходов, отказ от дорогостоящих покупок, переход к сберегательной модели поведения в условиях дефицита импортных товаров, и высокой неопределенности из-за факторов, как выражаются ученые, внеэкономического характера, имея в виду, очевидно, продолжение специальной военной операции в Украине.

Ученые ссылаются на данные банков, согласно которым в начале октября рост потребительских расходов в номинальном выражении опускался до 2,4%, что является минимальным значением с июля прошлого года. Объединенное кредитное бюро (ОКБ) сообщило в среду, что у россиян в сентябре снизился аппетит к так называемым POS-кредитам (выдаваемым непосредственно в торговых точках). По данным бюро, по сравнению с августом сокращение составило 5%: в сентябре было выдано 397 тыс. кредитов на 20,2 млрд руб., тогда как в августе – 417,7 тыс. на 21,2 млрд.

Эксперты ИНП РАН считают, что все это свидетельствует о возрастающей необходимости принятия мер по поддержанию потребительских расходов. В частности, полагают

они, было бы целесообразно начать цикл индексации заработных плат в бюджетном секторе.

Распоряжение о начале с 1 октября индексации зарплат бюджетникам было принято правительством в середине сентября. Однако речь там идет о росте только на 4%, при том что инфляция сейчас продолжает держаться на уровне 13%. И даже если в учет принимать инфляцию 2021 года, индексация могла бы быть в два раза больше. О том, что в 2022 году дефицит российского бюджета может оказаться выше заложенных 0,9% ВВП, недавно говорил глава Минфина Антон Силуанов. Ситуацию он объяснял новыми задачами, которые возникли в нынешнем году. Упомянул он и запланированную на будущий год индексацию пенсий и зарплат работников бюджетной сферы.

Одной из «новых задач», очевидно, станет финансирование военных, призванных по частичной мобилизации. В среду Владимир Путин подписал указ о денежном довольствии для мобилизационных рядовых в 195 тыс. руб. А по данным исследования аналитической службы аудиторско-консалтинговой сети FinExpertiza, результаты которого опубликованы в среду, наиболее высокие зарплаты в России получают нефтяники и газовики – 175 тыс. руб. в месяц. Управленцам и в авиаотрасли платят по 155 тыс. В десятку наиболее высокооплачиваемых профессий вошли финансисты и страховщики (136,5 тыс.), программисты (134,1 тыс.). Всего в стране, напомним, насчитывается около 30 млн бюджетников, и среди них более 1,2 млн учителей, 625 тыс. воспитателей детсадов, более 200 тыс. педагогов дополнительного образования. Зарплаты в сфере образования при этом одни из самых маленьких в стране – 32,3 тыс. руб., по данным исследования.

«Надо говорить не о новом спаде потребительской активности, а о продолжении тренда снижения потребительской активности, начавшегося еще в период пандемии, – сказал «НГ» доцент кафедры корпоративного управления и инноватики РЭУ им. Г.В. Плеханова Михаил Хачатурян. – Повышение зарплат бюджетников – самая очевидная мера по повышению уровня жизни населения. В условиях отсутствия стабильности поставок по параллельному импорту и прямых импортных поставок из дружественных и нейтральных стран основным бенефициаром повышения доходов граждан должно стать национальное производство, при этом для увеличения его объемов и расширения ассортимента требуются дополнительные меры инвестирования со стороны государства. И самое главное – нужно время, которого, естественно, нет. Поэтому повышение зарплат бюджетников в 2022 году послужит увеличению уровня жизни населения, но не решит задачи по стимулированию потребительской активности. При этом правительство РФ в современных условиях ориентировано на решение задачи повышения уровня жизни населения, и скорее всего к мнению о необходимости повышения зарплат бюджетников оно прислушается. Можно также предположить, что при определенных благоприятных условиях решения по повышению зарплат бюджетников будут приниматься и в 2023 году».

«Сейчас мы видим постепенную стабилизацию инфляции, а также государственные меры поддержки, которые призваны сбалансировать соотношение спроса к предложению. Это и денежные выплаты молодым семьям, и индексация пенсий и пособий, что помогает гражданам чувствовать себя комфортнее в распоряжении финансами. Таким образом, спрос на некоторые категории товаров постепенно приходит к положительным отметкам», – сказал «НГ» первый вице-президент «Опоры России» Павел Сигал.

Анод из сорняка

СТИМУЛ, 19.10.2022

Алексей Андреев

Исследователи из МГУ и Сколтеха сделали высококачественный углеродный материал для анодов натрий-ионных батарей из сорного растения — борщевика. Этот инновационный вид аккумуляторов может заменить более дорогие литий-ионные накопители энергии в тех сферах, где размеры не имеют принципиального значения, к примеру в альтернативной энергетике



В качестве анодного материала исследователи из Сколтеха и МГУ решили попробовать неожиданный вариант — борщевик Сосновского

Твердый углерод для анодов натрий-ионных аккумуляторов можно производить из любой биомассы: скорлупы орехов, отходов бумажного производства и так далее, — но борщевик в качестве материала для электродов использован впервые.

Один из самых распространенных видов аккумуляторов — литий-ионные. Такие батареи используются в портативной электронике, входят в состав гибридных энергетических установок электромобилей, применяются на железнодорожном, водном и воздушном транспорте, в космической и военной технике. Они аккумулируют энергию, вырабатываемую альтернативными источниками (солнечные батареи, ветрогенераторы и так далее), выполняют функцию накопителей для сглаживания пиков нагрузки в энергосистемах и регулирования частоты напряжения электростанций и электросетей, служат мобильными аварийными источниками питания для грузового автотранспорта, источниками бесперебойного питания для особо важных объектов (метрополитены, аэропорты, железные дороги, больницы, центры хранения данных).

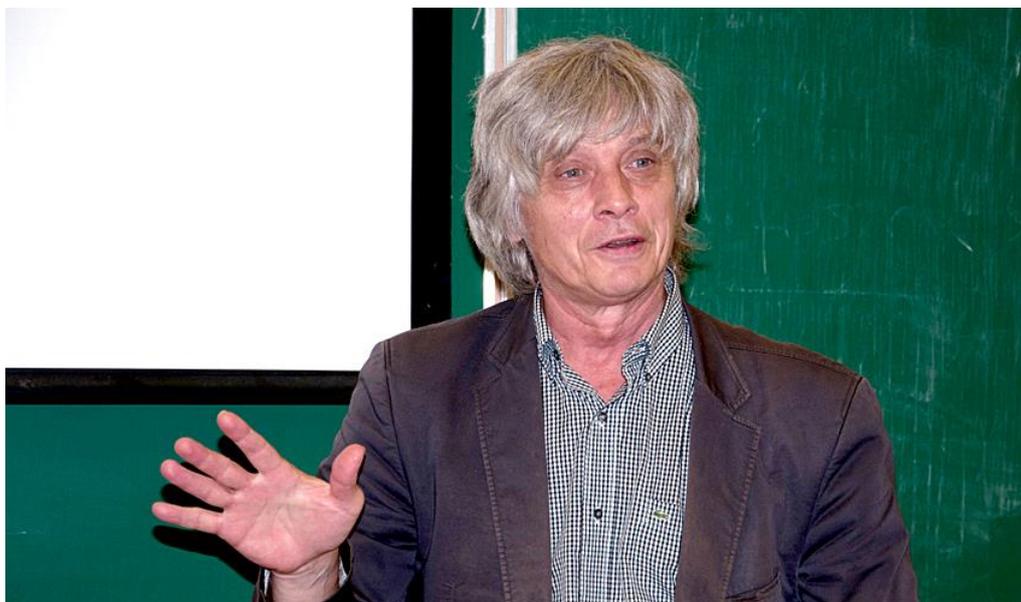
Литий-ионные аккумуляторы остаются лидерами по емкости и долговечности, они легкие и быстро заряжаются. Но один из их серьезных недостатков сейчас — проблемы с литием. Из-за роста выпуска автомобилей в мире возник дефицит этого металла, причем со временем он будет только расти: в ближайшие годы значительного увеличения добычи не планируется. Стоимость лития выросла почти до 70 тыс. долларов за тонну, побив абсолютный рекорд. В июле прошлого года он стоил в шесть раз меньше. Кроме того,

литий химически очень активен и пожароопасен, а его производство наносит большой вред окружающей среде.

Альтернативой литию может стать его сосед по таблице Менделеева, расположенный на одну клетку ниже, — щелочной металл натрий. Аккумуляторы Na-ion и Li-ion работают по одинаковому принципу: они состоят из анода и катода, разделенных электролитом, через который перемещаются ионы, соответственно, натрия или лития. Во время разрядки ионы металла движутся к катоду, а электроны — к аноду. При зарядке процессы идут в обратном направлении.

Натрий-ионные аккумуляторы могут производиться на тех же заводах, где сейчас делают литий-ионные накопители, но их изготовление будет обходиться значительно дешевле. Однако, чтобы перейти на натриевые батареи, необходимо подобрать новые материалы катода и анода.

«Необходимость использования других типов материалов катода и анода проистекает из отличий в химии литиевых и натриевых соединений и особенностей их кристаллической структуры, — рассказал “Стимулу” старший преподаватель Сколтеха **Станислав Федотов**. — Определенную роль играет размерный фактор: ион натрия значительно больше иона лития, и, соответственно, под него нужно подбирать иные соединения, для которых возможно обратимое внедрение/извлечение больших по размеру ионов без разрушения структуры. Такие материалы существуют. В частности, целый ряд материалов катода и как минимум два типа материалов анода. Текущие сложности и промедление с их массовым промышленным производством связаны с необходимостью их доработки и оптимизации, поскольку в развитие натрий-ионных аккумуляторов на сегодняшний день было инвестировано несравнимо меньше времени и ресурсов, нежели в литий-ионные аккумуляторы, которые завоевали большинство рыночных и технологических ниш».



Руководитель исследования профессор Сколтеха и МГУ Евгений Антипов

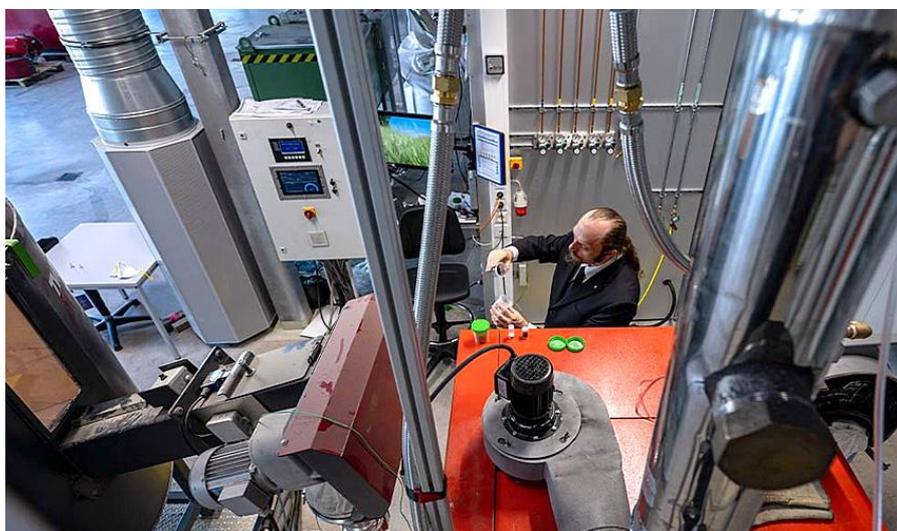
АНОД ИЗ СОРНЯКА

В качестве анодного материала исследователи из Сколтеха и МГУ решили попробовать неожиданный вариант — борщевик Сосновского — и добились хороших результатов.

«На сегодня твердый углерод обеспечивает лучшее сочетание свойств для изготовления анода натрий-ионного аккумулятора, — поясняет руководитель исследования профессор **Евгений Антипов** из Сколтеха и МГУ. — Этот материал представляет собой аморфную форму углерода, которая даже при сильном нагреве не переходит в графит. В отличие от графита у этого вещества такая структура, что оно может цикл за циклом внедрять в себя ионы натрия и высвободить их обратно, что необходимо для работы аккумулятора, при этом объем материала не сильно изменяется. Другие достоинства — сравнительная дешевизна, простота синтеза и утилизации и невысокая пожароопасность».

Две ключевые характеристики для сравнения анодных материалов — кулоновская эффективность и удельная емкость. Чем выше первый показатель, тем меньше энергии при эксплуатации катода будет тратиться впустую на необратимые побочные процессы, которые к тому же изнашивают батарею. Изготовленный учеными МГУ и Сколтеха твердый углерод из борщевика продемонстрировал кулоновскую эффективность 87%, что ставит его в один ряд с лучшими материалами этого класса, полученными из другого сырья. По второму ключевому показателю, удельной емкости, он уступает материалам-лидерам — 260 против 300 мАч/г, — но, как предполагают разработчики, в будущем ее можно повысить.

Коллектив протестировал три популярных подхода к синтезу твердого углерода. Первый — прямая карбонизация борщевиковой массы, то есть нагрев до 1300 °С в бескислородной атмосфере. Второй способ — то же самое, но с предварительной промывкой сырья кислотами для удаления металлических и иных примесей. И по третьему способу борщевик сварили в закрытом реакторе с водой, что позволило получить углеродосодержащие сферы очень малого размера. Удельная емкость материала во всех трех случаях получалась сходной, а наивысшая кулоновская эффективность достигается во втором случае.



Другая группа исследователей из Сколтеха и МГУ недавно предложила катодный материал для натрий-ионных аккумуляторов

КАТОД — РЕКОРДСМЕН

Другая группа исследователей из Сколтеха и МГУ недавно предложила катодный материал для натрий-ионных аккумуляторов — с рекордными характеристиками. Он представляет собой порошок фторидофосфата натрия — ванадия с особой кристаллической решеткой. Согласно опубликованным в журнале Nature Communications результатам испытаний, изготовленные из нового материала катоды обеспечивают для натрий-ионных накопителей самую большую на сегодняшний день энергоемкость, устраняя одно из препятствий для более широкого внедрения этой безлитиевой технологии. Кроме того, катоды из нового материала могут работать при сравнительно низких температурах, что особенно актуально для России.

«На самом деле и наш материал, и прежний рекордсмен по энергоемкости называются одинаково: фторидофосфат натрия — ванадия, — пояснил **Станислав Федотов**, соавтор исследования. — Дело в том, что оба вещества состоят из одних и тех же атомов, но соотношение между элементами разное. И кристаллическая решетка отличается. Так называемые слоистые катодные материалы тоже уступают нашему: по энергоемкости значимого преимущества нет, но зато есть по стабильности, а это более долгий срок службы и энергоэффективность. Удивительно, но даже потолок теоретически возможных характеристик прежних материалов ниже, чем экспериментально достигнутые нами показатели с новым материалом — и это существенно».

В России есть несколько групп, занимающихся материалами для натрий-ионных аккумуляторов. За рубежом интерес к ним все больше и больше подогревается — в игру вступают промышленные гиганты, энергетики, производители автотехники. Например, недавно китайская компания CATL заявила о выпуске своего натрий-ионного аккумулятора. Известный стартап Faradion, производящий натрий-ионные аккумуляторы, был куплен индийским энергетическим консорциумом, закрепляя намерения серьезно инвестировать в данный тип аккумуляторов и батарей на их основе и рассматривая их в качестве автономного источника питания.

Как считают разработчики из объединенной группы Сколтеха и МГУ, их технология обладает существенным промышленным потенциалом, о чем свидетельствуют многочисленные патенты и уже созданные прототипы. По словам исследователей, по мере разработки более эффективных материалов конкурентоспособность технологии будет повышаться, и со временем натрий-ионные аккумуляторы смогут заменить литий-ионные, прежде всего в качестве источников питания электробусов и грузовиков на электроприводе, а также в системах хранения энергии на ветряных и солнечных электростанциях.

Борщевик Сосновского

Борщевик Сосновского — крупное травянистое растение высотой в среднем около полутора метров из семейства зонтичных. Естественные места произрастания — горные леса и субальпийские луга Центрального и Восточного Кавказа, Закавказья и Ближнего Востока.

С конца 1940-х годов в Советском Союзе борщевик стали выращивать как силосную культуру для корма крупного рогатого скота, что позволило быстро восстановить сельское хозяйство в послевоенные годы. Однако выяснилось, что растение легко дичает,

стремительно встраивается в естественные экосистемы, которые впоследствии полностью разрушает.

Борщевик стал стремительно распространяться по стране и теперь растет практически повсеместно. В России, по некоторым данным, он сейчас занимает порядка миллиона гектаров.

Прозрачный водянистый сок борщевика содержит светочувствительные вещества, которые под действием ультрафиолетового излучения переходят в активное состояние. Эти вещества вызывают серьезные повреждения кожи и слизистых оболочек, причем их воздействие на клеточные структуры идет на уровне ДНК.

«Если астероид Апофис упадет в центр Москвы, то образуется кратер размером с Садовое кольцо»

Газета.ru, 19.10.2022

Анна Урманцева

Физик Валерий Шувалов рассказал, что будет, если астероид Апофис упадет на Москву

НА КАКИЕ ГРУППЫ ДЕЛЯТСЯ МЕТЕОРИТЫ ПО РАЗМЕРУ И ХАРАКТЕРУ ГИПОТЕТИЧЕСКИХ РАЗРУШЕНИЙ НА ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ И КАКОЙ БЫ БЫЛА КАТАСТРОФА В СЛУЧАЕ ПАДЕНИЯ АСТЕРОИДА АПОФИСА, КОТОРЫЙ ДОЛЖЕН ПРОЛЕТЕТЬ РЯДОМ С ЗЕМЛЕЙ В 2029 ГОДУ, В ИНТЕРВЬЮ «ГАЗЕТЕ.RU» РАССКАЗАЛ ДОКТОР ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК, ГЛАВНЫЙ НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК ИНСТИТУТА ДИНАМИКИ ГЕОСФЕР РАН ВАЛЕРИЙ ШУВАЛОВ.

— Валерий Викторович, вы занимаетесь математическим моделированием катастрофических последствий от падения на Землю разных космических тел. Что самое разрушительное при таких катастрофах?

— ПРИ УДАРАХ КОСМИЧЕСКИХ ТЕЛ РАЗМЕРОМ ОТ ДЕСЯТИ ДО НЕСКОЛЬКИХ ДЕСЯТКОВ МЕТРОВ ОСНОВНЫМ ПОРАЖАЮЩИМ ФАКТОРОМ ЯВЛЯЕТСЯ УДАРНАЯ ВОЛНА, — РОЛЬ ОСТАЛЬНЫХ ЭФФЕКТОВ НЕЗНАЧИТЕЛЬНА.

На самом деле, при падении астероидов возникает не одна, а несколько взаимодействующих с поверхностью Земли и между собой ударных волн. Их количество и интенсивность зависят от размера, скорости, угла наклона траектории и плотности падающего тела.

— Лучше, если астероид летит под углом или вертикально?

— Уменьшение угла наклона траектории приводит к заметному увеличению площади пораженной области. Так что лучше вертикально, а не под углом, — как, например, пал Челябинский метеорит.

— **Делите ли вы астероиды на группы в зависимости от разрушений, на которые они способны?**

— Наши исследования падений космических объектов разных размеров показывают, что обычно реализуется один из трех сценариев таких катастроф.

Самые большие астероиды долетают до поверхности Земли с большой скоростью и образуют кратеры — таким было падение космического тела, которому ставят в вину уничтожение динозавров и почти половины остальной фауны 66 млн лет назад. Его диаметр был около 10 километров.

Второй сценарий – это «метеорные взрывы», в этом случае падающее космическое тело размером порядка 20-100 метров разрушается, тормозится и почти полностью испаряется в атмосфере вблизи поверхности Земли. Ударная волна, образующаяся при таком «взрыве», может вызвать заметные разрушения на поверхности, а излучение — пожары. Важно понимать, что при входе метеороидов в атмосферу ничего не взрывается. Слово «взрыв» в данном случае означает, что энергия выделяется на коротком участке траектории, где происходит разрушение и торможение падающего тела. Источник этой энергии — кинетическая энергия падающего тела, переходящая при торможении в энергию нагреваемого воздуха. Примером «метеорных взрывов» является Тунгусская катастрофа 1908 года.

Ну и последний тип — это обыкновенные метеорные явления, которые могут наблюдаться с Земли и из космоса, но не оставляют заметных следов на поверхности нашей планеты. Это тела размером менее 10 метров.

Конечно, между этими режимами нет резких границ и возможны промежуточные сценарии.

— **Согласно результатам вашего исследования, если бы тунгусский метеороид упал на Москву, она бы была стерта с лица Земли. Это действительно так?**

— Мы наложили карту вывала леса в районе Тунгусской катастрофы на карту Москвы, и получилось, что площадь области поваленных деревьев практически совпадает с площадью мегаполиса. Но каменные здания все же попрочнее, чем деревья. Они бы разрушились только в центре, но на территории всей Москвы все равно были бы заметные разрушения. Машины были бы перевернуты, деревья во всех парках и лесах были бы повалены. Ветхие дома были бы разрушены, стекла во всех домах и витрины бы вылетели, связи бы не было.

— **А какая бы область загорелась?**

— ОБЛАСТЬ ПОЖАРА БЫЛА БЫ ПРИМЕРНО ТАКОЙ ЖЕ, КАК ОБЛАСТЬ ВЫВАЛА ЛЕСА. ТО ЕСТЬ ЭТО ВСЯ МОСКВА.

— **Падение условного тунгусского метеорита на Москву действительно может произойти?**

— Может, но вероятность этого не велика.

— **Можно ли при подлете такой астероид заметить в телескоп?**

— Нет.

ТАКИЕ КОСМИЧЕСКИЕ ТЕЛА СЛИШКОМ МАЛЫ, ЧТОБЫ ИХ НАБЛЮДАТЬ НА БОЛЬШИХ РАССТОЯНИЯХ, А ОКОЛОЗЕМНОЕ ПРОСТРАНСТВО ОНИ ПРОЛЕТАЮТ ЗА НЕСКОЛЬКО МИНУТ.

Вот в этом проблема. Сейчас астрономы более или менее знают астероиды размером в километр и больше. Более-менее понятны их орбиты. Но вот что касается небольших астероидов вроде того, который вызвал Тунгусскую катастрофу (50-100 метров), — то такие тела неизвестны. Их очень много, их трудно найти в силу небольшого размера, поэтому прилет такого тела будет неожиданностью.

— То есть с 1908 года, со времен Тунгусской катастрофы мы в своих технологиях обнаружения таких тел совсем не продвинулись?

— Не продвинулись. Поэтому и прилет Челябинского метеорита был никем не предсказан, он, правда, еще в 2-3 раза меньше Тунгусского тела. Кстати, взрыв от Тунгусского метеорита по своей силе был равен взрыву самой большой атомной бомбы на архипелаге Новая Земля.

— Если Тунгусский метеороид полностью испарился и не найдено ни одного его обломка, не мог ли это быть, например, взрыв бомбы?

— Не мог. Во-первых, никакой радиации от космических тел, падающих на Землю, не бывает, — а от бомбы бы была. Во-вторых, космическое тело падает наклонно, поэтому область вывала леса имеет форму бабочки, а при взрыве бомбы она была бы круглой, симметричной. В-третьих, при вхождении Тунгусского тела в атмосферу наблюдался след, были очевидцы.

— Вы моделировали возможность гипотетической катастрофы после удара о Землю астероида Апофис. Вроде бы сейчас известно, что он уже не столкнется с нашей планетой, — тело пройдет рядом, — но, все же, что было бы при его падении?

— Это тело порядка 300 метров. По нашим расчетам, ЕСЛИ ПРЕДСТАВИТЬ, ЧТО УДАР ПРИДЕТСЯ В ЦЕНТР МОСКВЫ, ТО БУДЕТ ОБРАЗОВАН КРАТЕР РАЗМЕРОМ С ПЛОЩАДЬ ВНУТРИ САДОВОГО КОЛЬЦА, ГДЕ ОКАЖЕТСЯ ВСЯ ИСТОРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ МОСКВЫ. ПРАКТИЧЕСКИ ВСЕ ЖИВОЕ ВНУТРИ МКАД БУДЕТ УБИТО УДАРНОЙ ВОЛНОЙ.

Вся территория Московской области будет охвачена массовыми пожарами. Разрушения, подобные тем, которые вызвал Челябинский метеорит, будут наблюдаться во всем Центральном округе России.

— А что будет со связью?

— Она, конечно же, будет отсутствовать. Сильные ионосферные возмущения, способные вызвать серьезные нарушения радиосвязи, будут заметны на всей территории Европы (при падении на Москву). И, наконец, аномальные погодные явления, возможно, будут наблюдаться во всем мире в течение нескольких лет после падения астероида.

— Какие именно аномальные погодные явления?

— Примерно такие же, как при извержениях сильных вулканов: похолодания в отдельных районах, засухи, резкие колебания температуры и т.д.

— А если Апофис упадет в океан рядом с прибрежной линией?

— Будет волна цунами. Но она будет довольно короткая и затухнет довольно быстро, разрушения будут не очень сильные.

— Если наземные системы фиксируют вхождение метеороида в атмосферу, с ним можно успеть что-то сделать?

— Космическое тело пролетает атмосферу за несколько секунд. За это время ничего нельзя сделать.

— **Те противоастероидные защитные системы, которые сейчас предлагаются, перспективны?**

— Все, что пока предлагается, можно отнести, скорее, к гипотетическим проектам. Ничего проработанного пока нет. Существует две основные идеи: или разрушение, или отклонение. Отклонение – это воздействие на астероид где-то в далеком космосе с мыслью сдвинуть его орбиту. А разрушение — это вопрос сложный, потому что не понятно: что лучше — падение исходного астероида или разрушенного. Что принесет больший вред?

— **Как вы относитесь к эксперименту, который недавно предприняло NASA, когда зонд протаранил 160-метровый астероид на скорости 22 тыс. км в час?**

— Они пытались изменить его орбиту. Он не разрушился, а просто за счет удара немного изменил скорость и направление полета. И в NASA пока не знают, оказался ли эксперимент успешным. Это чуть позже выяснится, как только специалисты уточнят его орбиту.

— **Что вы думаете по поводу таких экспериментов?**

— Такие эксперименты, безусловно, нужны, потому что отклонение — это самый перспективный способ защиты. Но все очень сложно, структура и прочность астероида плохо известны, поэтому просчитать абсолютно все невозможно. Этот эксперимент NASA является первым шагом на пути создания системы защиты. Сам астероид опасности для Земли не представляет.

— **Россия и другие страны должны ли сейчас что-то предпринимать в отношении таких угроз?**

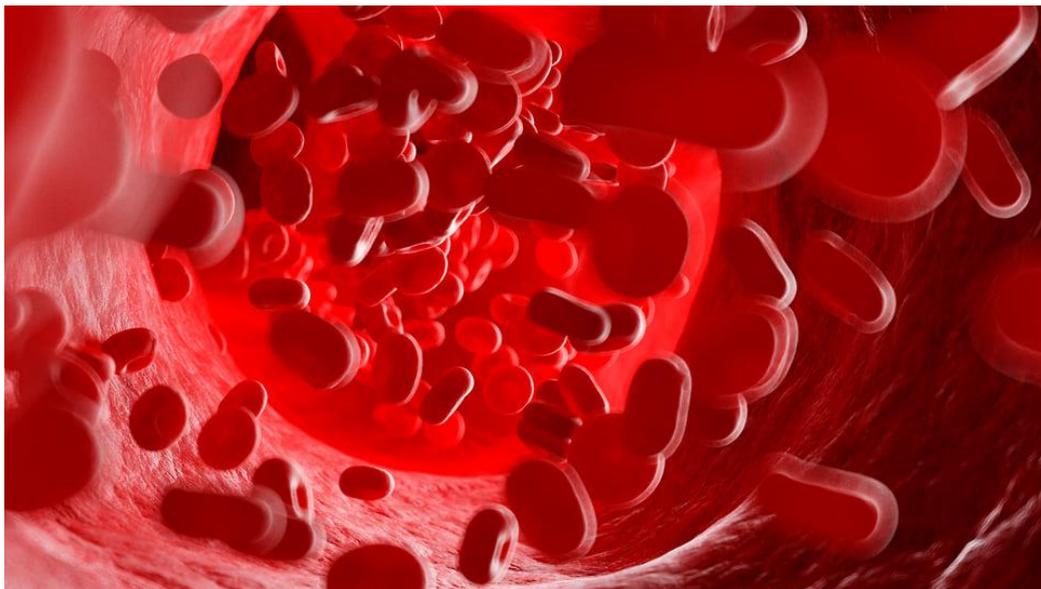
— Безусловно, должны. Разработка реальной системы защиты от астероидной опасности потребует много времени и ресурсов. Одной стране это не осилить, это должен быть международный проект.

Батарейка внутри кровеносного сосуда

КОММЕРСАНТЪ, 18.10.2022

В ФИАНе создали «химический магнит» для будущих наномоторов

Ученые Физического института имени П. Н. Лебедева РАН создали новый тип магнитного материала — химический магнит, чьи магнитные свойства меняются, если в нем протекает окислительно-восстановительная реакция. Это поможет создать новые нано- и микромоторы для прикладных задач, например, для целевой доставки лекарств с помощью нанороботов.



«Мы провели серию экспериментов с биметаллической пластиной, плавающей на поверхности электролита, и показали, что если в такой системе протекает химическая реакция, то такой “пловец” работает как магнит», — говорит первый автор статьи, ведущий научный сотрудник лаборатории активных коллоидных систем ФИАН, доктор наук Борис Кичатов.

Магнитные свойства металлов очень разнообразны. Наибольшей магнитной восприимчивостью обладают ферромагнетики. При комнатной температуре ферромагнитные свойства демонстрируют железо, кобальт и никель. Остальные металлы — парамагнитные или диамагнитные материалы. Если робот сделан из парамагнетика или диамагнетика, то в неоднородном магнитном поле на него будет действовать более слабая магнитная сила, чем в случае использования ферромагнитных металлов. Но можно ли повысить эффективную магнитную восприимчивость роботов, изготовленных из парамагнитных и диамагнитных металлов?

В последние годы ученые активно исследуют методы разработки нано- и микророботов, которые могут перемещаться в жидкостях, в частности внутри клеток и в кровеносных сосудах. Такие роботы могут иметь различную форму и приводиться в движение как внешними источниками энергии, так и использовать топливо, добываемое из окружающей среды.

Для приведения в движение плавающих нанороботов могут использоваться двигатели, основанные на разных физических эффектах. Это может быть, например, электрофорез, реактивная сила при газогенерации, воздействие электрических, магнитных, акустических полей или света. Использование магнитных полей — один из наиболее перспективных методов перемещения таких «пловцов».

Ученые ФИАН создали робота, части которого были изготовлены из парамагнитных или диамагнитных металлов с разными электрохимическими потенциалами, которые играли роль анода и катода. Затем робота помещали на поверхность жидкого электролита. Фактически подобный робот представлял собой плавающую батарейку.

В системе начиналась окислительно-восстановительная реакция, по корпусу робота двигались электроны, а в растворе электролита — ионы, возникала петля с током, и этот контур представлял собой элементарный магнит.

«В неоднородном магнитном поле на любую петлю с током действует магнитная сила, и на «пловца» при протекании химической реакции начинает действовать дополнительная магнитная сила — иными словами, можно сказать, что магнитная восприимчивость такого робота возрастает по сравнению с магнитной восприимчивостью металлов, из которых он был изначально изготовлен», — рассказывает Борис Кичатов.

Далее ученые перемещали над «пловцом» постоянный магнит из неодима, железа и бора, создавая тем самым неоднородное магнитное поле. Так в процессе эксперимента они оценили максимальную высоту магнита над «пловцом», при которой он мог двигаться вместе с магнитом. Оказалось, что критическое расстояние, на котором действуют магнитные свойства «пловца», составляет 14 мм.

Чтобы доказать, что петля тока играет ключевую роль в возникновении химического магнетизма, ученые провели эксперимент с пластиной, полностью изготовленной из цинка. Они сравнивали ее движение в неоднородном магнитном поле, то есть под воздействием постоянного магнита, на поверхностях воды и раствора сульфата меди. Несмотря на то что между цинком и раствором сульфата меди шла реакция, на такого пловца не действовала дополнительная магнитная сила. Фактически химическая реакция не оказывала влияния на эффективную магнитную восприимчивость пловца, так как в этом случае не возникает петли тока.

«Когда магнитная восприимчивость робота была низкой, он просто не двигался за этим магнитом. Так мы доказали, что при протекании химических реакций магнитная восприимчивость материала может вырасти на порядок величины. Фактически мы в некоторой степени приблизили магнитные свойства парамагнитного металла к показателям ферромагнетиков. Конечно, такие преимущества не возникают в природе “бесплатно”. Дополнительный магнетизм обусловлен протеканием химических реакций, и, как только реакция прекращается, система приходит в состояние равновесия и химический магнетизм вырождается», — говорит Борис Кичатов.

Ученые экспериментировали с разными парами металлов, тем самым изменяя разность потенциалов на электродах, и выяснили, что это приводит к изменению тока и, следовательно, магнитной восприимчивости. Например, индий, как и цинк, является диамагнитным металлом. Однако в электрохимическом ряду он расположен ближе к меди, чем к цинку. Благодаря этому максимальное расстояние между пловцом и магнитом, при котором пловец все еще движется вместе с магнитом, у робота на основе сплава In—Cu оказывается меньше, чем у Zn—Cu.

Кроме того, ученые установили, что магнитные свойства химического магнита можно регулировать за счет изменения концентрации сульфата меди в растворе и вариаций температуры. Влияние обоих факторов обусловлено их воздействием на скорость протекания химических реакций, от которой, в свою очередь, зависит ток, протекающий через плавающего робота.

В перспективе, полагают ученые, такие химические магниты можно будет использовать для производства микро- и наномоторов, которые могут под действием магнитного поля перемещаться по кровеносным сосудам и доставлять лекарство в нужное место, а также решать другие прикладные задачи. Если уменьшить таких роботов до наноразмера и диспергировать их в химически реагирующей жидкости, то в будущем можно создать суспензию, магнитные свойства которой возникают лишь при протекании в системе хи-

мических реакций. Такие магнитные жидкости могут служить основой для создания различных биосенсоров.

Проблемы те же, обстоятельства свежи

АЛТАИР, 17.10.2022

Иркутские ученые на специально созванной пресс-конференции ознакомили общественность региона с ходом работ по изучению и охране озера Байкал. Большинство институтов работают по государственному заданию над долгосрочными проектами, и по некоторым контрактам сумма затрат превышает 100 миллионов рублей.

Плодотворный 2022-й

Директор Иркутского филиала Сибирского отделения Российской академии наук академик Игорь Бычков представил участникам пресс-конференции монографию, которая стала итогом выполнения одного из крупных заданий – она посвящена разработке методов цифрового мониторинга состояния озера. Книга оказалась очень актуальной, ведь одна из ее глав посвящена изучению сейсмике и возможностям науки в прогнозировании землетрясений.



– Многие сегодня почувствовали землетрясение, но никто не видел никаких разрушений. Это произошло именно потому, что здания в нашем регионе рассчитаны на высокую сейсмичность, – отметил Игорь Бычков.

Не менее важная тема – уровень воды в Байкале. На этот параметр влияют многие факторы – сток по притокам (крупнейшими из которых являются Селенга и Верхняя Ангара), режим работы гидроэлектростанций, влияние ветрового сгона или нагона. В новом

исследовании ученые впервые установили, что во всех трех котловинах озера из-за его глубины и огромной массы находящейся в них воды присутствует дополнительный гравитационный фактор, понижающий уровень до 1,5 метра по сравнению с прибрежными районами. Эти знания, помимо вклада в фундаментальную науку, говорят о том, что колебания уровня в створе Иркутской ГЭС на 1–2 сантиметра в течение суток – величина слишком незначительная и очень «осредненная».

Влияние колебаний уровня на экологическую систему остается в центре внимания ученых. Достаточно давно известно, как колебания влияют на развитие абразивных процессов, размывание берегов, но, прежде чем говорить о влиянии на экосистему, требуется окончательно договориться о том, что в нее входят не только организмы, обитающие в воде, но и те, кто живет на прибрежных территориях. Для изучения многих актуальных проблем и подготовки новой книги в 2022 году были проведены экспедиции и полевые исследования, посвященные важнейшим элементам байкальской экосистемы. В 2023 году, пояснил академик Бычков, работы будут продолжены, чтобы заказчик в лице министерства природных ресурсов получил новое приложение к Правилам использования водных ресурсов. Правила были изданы в 1988 году, поэтому новый документ должен дать правительству четкую картину происходящего на озере и представления о том, как нужно регулировать работу Ангарского каскада ГЭС для минимизации ущерба природе.

Видеть Байкал насквозь

Директор Лимнологического института доктор геолого-минералогических наук Андрей Федотов рассказал о работе двух дополнительных станций, которые были установлены в 2022 году на озере Байкал для наблюдений за его уровнем. Теперь на озере работают уже шесть станций, покрывающих северный, средний и южный Байкал. Станции работают в непрерывном режиме, и онлайн-наблюдения привели Андрея Федотова к мысли, что нужно показывать не усредненный уровень для всего озера, а три разных числа для трех отдельных котловин.

– Тем более не нужна точность показаний в сантиметрах, потому что уровень зависит не от техногенного фактора в виде Иркутской ГЭС и ее расходов, а от естественных колебаний в одной из чаш Байкала. Средства измерения, которыми пользуются некоторые структуры на озере (речь сейчас не про наш институт), находятся в таком состоянии, что их как минимум нужно отремонтировать или заменить. Нужно модифицировать методику измерения, установить новое оборудование (требующее минимального вмешательства человека) и изменить методику расчета. Тогда мы будем получать более объективную картину того, как в действительности меняется уровень, – пояснил Андрей Федотов.



Помимо изучения проблемы уровня Байкала, Лимнологический институт установил новую станцию для изучения свойств воды Селенги в месте ее входа на территорию России с территории Монголии. Ученые хотят понимать, какая вода пришла в нашу страну и как она трансформируется до входа в Байкал, – это позволит понять, где находятся «болевые точки» и какие меры должны принять правительства регионов для улучшения ситуации.

Продолжались исследования уровней рек Баргузин, Ангара, Селенга, Слюдянка и Иркут – ученые, как пояснил Федотов, не стремятся кого-то в чем-то обвинить, им нужны объективные данные о состоянии рек, колебании их уровней и других процессах. Большинство научных станций работают в автоматическом режиме и передают информацию онлайн, однако с глубоководной буйковой станцией такое не удалось. Станция работает на глубинах от 50 до 1400 метров, и пока нет антенны, которую можно было бы установить на такой объект. Станцию установили весной 2022 года, весной 2023 года планируют впервые поднять и снять накопленные данные.

Примечательно, что экспедиционные работы для ученых до сих пор не завершены. Сам Андрей Федотов еще неделю назад совершал погружение в Листвянке и в очередной раз убедился, что экосистема дна изменилась. Почти забытая СМИ и общественностью спиригира (вместе с другими водорослями) покрывает дно возле поселка, вытеснив прежних обитателей.

– Актуальные проблемы охраны озера Байкал не меняются из года в год. Как не было очистных, так их и нет; как не было плана охраны, единого для Иркутской области и Бурятии, так его и нет. Мы стоим на месте, и я не знаю, будет ли свет в конце тоннеля, пока нет единого межрегионального офиса, который будет отвечать за все это, – отметил Андрей Федотов.

Комментируя новости об изменениях в федеральном бюджете, академик Игорь Бычков пояснил: на ликвидацию ущерба средства в бюджете на 2023 год действительно не предусмотрены. Но есть средства на проектирование, потому что по решению правительственной комиссии проект должен быть подготовлен до конца 2023 года. К сожалению, сегодня Иркутская область находится в той же ситуации, что и два года назад: до

сих пор нет ни одной технологии утилизации шлам-лигнина, которая прошла бы экспертизу и получила одобрение ученых и государственного заказчика. Есть два подхода (лифтификация и компостирование) и один вариант, предусматривающий вывоз из Центральной экологической зоны, но ни один из них не вышел за стадию лабораторных испытаний.

Год на год не приходится

Заведующий лабораторией гидроэнергетических и водохозяйственных систем Института систем энергетики имени Мелентьева доктор технических наук Вячеслав Никитин вернулся к теме уровня озера и напомнил, что вопрос возник не вчера, а в период строительства и пуска Иркутской ГЭС – то есть более 60 лет назад. Действующие Правила использования водных ресурсов были разработаны и введены в действие в другой стране и отчасти с другими целями, сегодня во главу угла ставят экологические вопросы. Ученый напомнил, что в 1996 году Байкал был внесен в список Всемирного наследия ЮНЕСКО, в 1997 году был принят закон об охране озера, и статья 7 этого закона передала полномочия по управлению уровнем озера федеральному правительству. С этого момента и по сей день Байкал – единственный в мире водоем, уровень которого изменяет правительство страны. Следующим шагом стало определение допустимых границ регулирования уровня. С момента пуска Иркутской ГЭС и до конца 1990-х призма колебаний соответствовала природным условиям (известным с 1890-х годов), то есть составляла около 2 метров. 25 марта 2001 года было принято постановление правительства РФ № 234, которое сократило этот предел до 1 метра – между отметками 456 и 457 метров над уровнем Тихого океана. Эксперты предупреждали, что сокращение призмы в два раза допустимо только в условиях средней водности, любые отклонения потребуют оперативного вмешательства.

Действительно, когда в 2014 году начался маловодный период, работало уже поколение чиновников, которое привыкло видеть Байкал полноводным практически всегда. В июне того года приток, как говорят ученые, «встал», то есть почти прекратился. На протяжении четырех лет после этого, до завершения маловодья, правительство ежегодно издавало постановление о регулировании уровня Байкала, расширяющее диапазон регулирования. Институт систем энергетики в это время проделал работу и рассчитал допустимое снижение уровня даже на случай засухи, возможной раз в 10 тысяч лет. Это показало правительству РФ, что проблему с регулированием уровня нужно решать.

– Помимо экологических ограничений есть и социально-экономические. Как многоводный год – в Бурятии начинает затапливать различные объекты в низменных участках. Иркутская ГЭС начинает сбрасывать более 2800 кубометров в секунду – топит в Иркутске и далее до Братского водохранилища. Если год маловодный – происходит осушение мелких участков, страдают как раз экология и водные ресурсы, в нижнем бьефе – проблемы с водозаборами. У нас ниже Иркутской ГЭС живут более миллиона человек и половина промышленности. Отсюда появилось задание для Сибирского отделения РАН и наша работа, посвященная решению экологических и социально-экономических проблем регулирования уровня. Мы занимались ею в 2022 году, продолжим и в следующем, – рассказал Вячеслав Никитин.

Андрей Федотов напомнил, что для Байкала все живые организмы имеют значение, а цепочки воздействия при колебаниях уровня могут быть очень длинными. Скажем, ли-

чинки ручейника размножаются на мелководье. Если уровень изменится и личинки не выживут, это скажется не только на рыбе, но и на медведях, которые часто выходят на берег и поедают этих личинок. Западный, иркутский, берег обрывистый – на расстоянии метра от кромки воды уже может быть глубина в 100 метров, здесь колебания в 1–1,5 метра не слишком важны. Восточный, бурятский, берег более пологий, там много отмелей, служащих местом размножения и кормления для многих видов живых существ. Лимнологический институт и другие НИИ стараются составить карту Байкала, на которой будут отражены различные критические точки и пределы воздействия на них.

Изучение Байкала, несмотря на значительное продвижение ученых вперед, остается сложной задачей, и решать ее нужно комплексно, в сотрудничестве многих структур. Пока Андрей Никитин призвал помнить, что регулирование уровня Байкала происходит по решению федерального правительства, которое консультируется со многими водопользователями. И энергетики со своими интересами в этом ряду далеко не первые – гораздо важнее задачи водоснабжения и безопасности населенных пунктов и промышленности.

Итоги первого месяца нового президента РАН

НЕЗАВИСИМАЯ ГАЗЕТА, 17.10.2022

Что может помешать задаче вписать академию в систему принятия государственных решений



Через три дня, 20 октября, исполнится ровно месяц с того момента, как президентом Российской академии наук был выбран академик Геннадий Красников. Он сменил на этом посту академика Александра Сергеева. Арьергардная полемика вокруг произошедшей смены власти в РАН носит уже спорадический характер. Так, академик Азиз Музафаров считает, что «власти перешли к прямому назначению президента РАН и прямому управлению академией». Напомним, перед финальным голосованием Сергеев неожиданно снял свою кандидатуру.

Понятно, что после месяца вступления академика Красникова в должность президента еще рано делать какие-то радикальные выводы о перспективах РАН при новом руководстве. Тем более что за этот месяц Геннадий Красников успел отгулять кратковременный отпуск, а первое заседание нового президиума РАН состоялось только 11 октября. Все – не только академическое сообщество – ждали концептуальных заявлений от Геннадия Красникова. Они последовали. «Конечно, главная задача перед нами – как можно быстрее вписать Академию наук в государственные системы принятия решений», – заявил президент РАН.

Нет сомнений, что на всех этапах выборной кампании Геннадия Красникова, продвижение его кандидатуры происходило при поддержке правительства РФ. Очевидно, что у нового президента РАН существуют и принципиальные договоренности (хотя бы рамочные) относительно будущего Академии наук и той роли, которую она должна играть в обеспечении технологического суверенитета страны. И очевидно, что практический опыт Геннадия Красникова в области полупроводниковой техники и технологий (гендиректор АО «НИИ Молекулярной электроники», председатель совета директоров ПАО «Микрон», председатель совета директоров АО «НИИ точной механики») устроил правительство. Не случайно 13 октября на встрече Геннадия Красникова с вице-премьером Дмитрием Чернышенко последний подчеркнул, что РАН должна играть ключевую роль в решении задач по разработке в России собственных инновационных продуктов и достижению технологического суверенитета страны.

Другими словами, от Академии наук ждут прежде всего конкретных прикладных результатов. В этом пункте и правительство, и новый президент РАН столкнутся не просто со структурной (активизация работы научных советов и предметных отделений РАН), но с онтологической проблемой. Ее хорошо сформулировал 100 лет назад академик Владимир Вернадский: «Государство должно дать средства, вызвать к жизни научные организации, поставить перед нами (научными работниками. – «НГ») задачи. Но мы должны всегда помнить и знать, что дальше этого его вмешательство в научную творческую работу идти не может. Наука... довлеет сама себе. Она свободна и никаких рамок не терпит».

Но Геннадия Красникова явно выбрали президентом РАН не за тем, чтобы он реализовывал заветы Вернадского. Между тем, согласно социологическому исследованию «Научная политика России – 2022: профессия не дороже Родины» (см. «НГ» от 12.10.22), в наибольшей степени ненужность своих тематик на фоне мобилизации науки признают представители гуманитарных наук (49,7%), естественных наук (41,7%) и, что удивительно, медицинских наук (34,3%). (Опрос более 4100 исследователей из 76 регионов РФ, апрель–май 2022 года.) И, как ни странно, это вполне вписывается в мировую тенденцию. В недавнем опросе журнала Nature (1500 ученых) выяснилось, что менее трети (30%) исследований имеют практический смысл, с которым можно работать дальше.

Если от предыдущего президента РАН Александра Сергеева в качестве отчета о проделанной работе требовались индексы цитирования, то от Геннадия Красникова потребуют отчитаться «штуками» – микрочипов, установок тонкого химического синтеза, систем точного наведения и проч. и проч. Удастся ли?

Игорь Бычков: Исследования иркутских ученых смогут обеспечить предсказательность землетрясений

СИБИРСКИЕ НОВОСТИ, 17.10.2022



Исследования иркутских ученых смогут обеспечить предсказательность землетрясений. Об этом сообщил директор Иркутского филиала Сибирского отделения РАН, академик Игорь Бычков на встрече с журналистами. Он представил итоги трехлетнего проекта по разработке фундаментальных основ, методов и технологий цифрового мониторинга и прогнозирования экологической обстановки Байкальской природной территории. Большой раздел этой работы посвящен, в том числе сейсмике. В частности, иркутскими учеными должно быть проведено сейсмическое микрорайонирование.

Кроме того, в ходе исследования уже четко показано, что на уровень Байкала влияет уровень стоков рек. Лимнологическим институтом, а также институтами земной коры и систем энергетики СО РАН получены другие интересные данные. Например, уровень котловин Байкала на севере, в центре и на юге различаются. Влияют на уровень ветер, сила волны, сила тяжести, другие природные факторы. Эти данные могут быть полезны для построения новой сети мониторинга уровня озера Байкал.

Один из вопросов, который стоит перед учеными, - влияние изменения уровня на экосистему - водную биоту, абразивные процессы, разрушение берегов. Прделан значительный объем работы по прогнозированию того, как это будет изменяться. Например, есть данные с возможными затоплениями и подтоплениями.

В настоящее время завершается второй этап НИР. Проведены полевые исследования, проанализированы различные данные. При этом проект предусматривает третий этап НИР, запланированный на 2023 год. В его рамках предстоит уточнить ущербы в нижнем и верхнем бьефах от изменения уровня Байкала, определить рациональный баланс расходов воды Иркутской ГЭС и изменения уровня озера Байкал. Минприроды РФ ставит перед учеными задачу по подготовке новых предложений по правилам использования водных ресурсов Иркутского водохранилища.

«Сегодня работа строится по правилам 1988 года, которые были направлены на повышение эффективности выработки электроэнергии и обеспечения водопользователей. Теперь же вопрос ставится с учетом экологической компоненты», - отметил Игорь Бычков.

Директор Лимнологического института СО РАН, доктор геолого-минералогических наук Андрей Федотов рассказал, что в нынешнем году поставлены две автоматические станции по регистрации уровня Байкала. В общей сложности теперь работает шесть таких станций - на южном, среднем и северном Байкале. В онлайн-режиме специалисты наблюдают, как изменяется уровень на всей акватории озера. По мнению ученых, есть необходимость показывать свой уровень Байкала на каждой котловине, чтобы определить внутренние колебания Байкала. Проект нацелен на то, чтобы показать, что необходимо, как минимум, модернизировать методику измерения, измерительное оборудование и методику расчёта.

Также автоматические станции по определению качества воды продолжили установить на реке Селенга. Уже есть пилотное оборудование, которое регистрирует изменения гидрофизических, гидрохимических параметров на точке входа Селенги на границе Монголии и Российской Федерации. Таким образом, определяются параметры вод, поступающих на российский участок реки. Установлены и автоматические станции, работающие в районе нейтринного телескопа, который выдает в онлайн-режиме, что происходит с 200-метровой толщей воды Байкала. Продолжаются исследования по изменению уровня рек Баргузин, Селенга, Слюдянка, Ангара, Иркут. Также установлена одна глубинная буйковая станция на южном Байкале, которая снимает параметры с 1400 м до 50 м. Следующей весной запланирован ее подъем, чтобы считать все данные, отметил Андрей Федотов.

В части финансирования расходов на ликвидацию последствий БЦБК, которые не попали в проект бюджета РФ на 2023 - 2025 годы, Игорь Бычков отметил, что предусмотрены деньги на проектирование. В соответствии с принятыми решениями, до конца 2023 года должен быть готов проект. Разрабатывается регламент проведения научных исследований по выработке технологии утилизации накопленного вреда. На сегодня нет ни одной опробованной технологии, готовой к реализации и прошедшей одобрение ученых, технологов и заказчиков. Выделены два направления ликвидации отходов - литификация и компостирование, рассматривается вопрос частичного вывоза шлам-лигнина. Таким образом, происходит возврат на уровень лабораторных экспериментов с выходом потом на опытно-промышленные испытания.

Новый председатель ДВО РАН Юрий Кульчин: Ваши проблемы – это наши задачи

ИА PrimaMedia, 17.10.2022

Академик рассказал о том, что тормозит науку сегодня и как это можно остановить



Ваши проблемы – это наши задачи: новый председатель ДВО РАН Юрий Кульчин. Фото: Илья Аверьянов, ИА PrimaMedia

Глобальные и локальные темы о прошлом, настоящем и будущем дальневосточной науки поднял в ходе эксклюзивного интервью ИА PrimaMedia новый председатель ДВО РАН Юрий Кульчин. В ходе серьезного разговора о ценности загоризонтного мышления и новой версии "главной проблемы России на букву "Д"", нашлось место и байке о птицах и лягушках, и анекдоту про политиков и ученых, и героям русских сказок.

Получилась невероятно насыщенная и откровенная беседа, которая позволяет взглянуть на российскую науку глазами мудрого и ироничного академика РАН Юрия Кульчина.

— Юрий Николаевич, не так давно вы вступили в должность председателя ДВО РАН и наверняка столкнулись с рядом проблем. С чего пришлось начинать?

— Первая проблема, с которой сейчас пришлось столкнуться — это мобилизация. И это коснулось не только нас. Здесь много непонятного — например, на студентов в отличие от преподавателей мобилизация не распространяется. Как быть? Такая ж ситуация и с наукой. В ряде случаев начали призывать кандидатов, докторов наук. Зачем? Думаю, постепенно все встанет на свои места, нужно время, чтобы разобраться.

Вторая актуальная проблема — нам нужно выстроить диалог с властью и промышленностью. Мы всегда к этому стремились. Сейчас, как никогда, этого требует ситуация, она сильно изменилась, особенно за последние несколько месяцев, а ментальность — нет. Чиновнику пока трудно перестроиться и начать говорить с наукой на одном языке.

Я поднял протоколы наших заседаний еще 80-х годов, и оказалось, что тогда стояли те же самые вопросы: обеспечить связь науки и промышленности. Мы снова возвращаемся к тому, с чего начинали.

Любое производство достаточно консервативно. Производственный процесс запустили, все отладили, он идет. А начинаем внедрять что-то новое, и весь процесс необходимо перестраивать. На это надо потратить время, средства, усилия. Предприятию это не выгодно. Но в то же время, если не будет внедряться новое, то предприятие очень быстро станет аутсайдером на рынке. Что, собственно, сейчас и происходит.

Я прихожу на предприятие, приношу новую разработку, а мне директор говорит: "Нет, у меня план, я его должен выполнять в первую очередь". И он в какой-то мере прав. Но тут должна быть воля власти на то, чтобы обязать предприятия внедрять разработки от науки. Так, кстати, делают в Белоруссии. Там наука востребована. Мы недавно там были — очень много разработок внедрено. Даже вино делают по собственным разработкам, также много разнообразной высокотехнологичной продукции, в том числе и из картофеля и т.д.

— **Когда, на ваш взгляд, был период наивысшего благоденствия науки?**

— 60-е, 70-е годы. Тогда страна активно, динамично развивалась, еще ресурсы были, было действительно много чрезвычайно важных решений. В науке и в 90-е годы были классные идеи. Но перестало хватать ресурсов.

— **Денег?**

— В первую очередь. Страна оказалась в кризисе. На науку перестало хватать средств, а задачи были поставлены прогрессивные. Мы думали о полетах на Марс и на Луну, океан тогда не казался нам просто резервуаром воды, а была программа "Мировой океан" на Дальнем Востоке. Мы были лидерами в этом плане. Океан рассматривался совсем с другой точки зрения — как будущее развитие страны, кладезь биологических, минеральных и энергетических ресурсов.

— **Как же мы так деградировали?**

— Когда мы пришли в так называемую рыночную экономику, задались вопросом: зачем нам вкладываться во что-то, ведь можно все купить. Вот приходишь к чиновнику: "Можно сделать это и это". Он: "Зачем? Я готов это купить и не хочу ждать". К чему это привело? Мы утратили инициативу.

В первую очередь свернули систему качества, которая контролировала все. Ты покупаешь товар, и он совершенно не соответствует тому, что написано на упаковке. Раньше ты купил в магазине продукт, и он одного и того же качества что в Москве, что во Владивостоке, что в любом другом городе России. А сейчас что делается: вид у товара замечательный, а внутри — сплошной вред. Качество практически никто не контролирует.

Второй момент — с предприятий ушла отраслевая наука. Академическая наука не может напрямую транслировать разработки на производство, их кто-то должен довести до внедрения. А этого звена, как оказалось, нет.

Еще одна сложность, которая появилась — большинство крупных промышленных предприятий на Дальнем Востоке входят в холдинги, которые управляются из Москвы. А это значит, что здесь, на местах, нет возможности быстро принимать решения.

Все решения — из центра. А для большого холдинга предприятие на Дальнем Востоке — лишь один элемент системы, чего ради него суетиться. Правительство

декларирует восточный вектор развития. Но все институты развития так и остались в центральной части. Это сильно осложняет процесс взаимодействия.

Вот недавно подавали один из наших проектов на конкурс. На нем стоят резолюции и Правительства Приморского края, и администрации Владивостока, и местных предприятий. Но проект не был поддержан. Видимо, министерствам в Москве, виднее, что нам здесь нужно.

— То есть правильно понимаю, что самая большая проблема — это власти и науке услышать друг друга?

— Думаю, да. У меня был такой пример. Во Владивостоке 90-х годов всегда были проблемы с теплосетями. То тут прорвет, то там. Дай, думаю, предложу администрации города, что в конце отопительного сезона полетаю на вертолете над городом с тепловизором, сниму температурную карту, и будет видно, где у нас проблемы с теплосетями. За лето проведете работы, восстановите все это дело. Я замучился это предлагать и доказывать значимость этого проекта. Потом появился какой-то чиновник, посмотрел и сказал: "Нам это не надо". И ушел. Нужно понимать. Чиновнику проще зимой раскапывать, где прорвано, платить сумасшедшие деньги, потому что это освоенные объемы, а не профилактика. Так у него объем работ на годы вперед есть.

— Конечно. Только для России ямочный ремонт характерен.

— У нас зачастую хорошие идеи превращаются в кампанейщину. Сейчас это происходит с проектами по Дальнему Востоку, Арктике и Северному морскому пути. Власть и наука как будто разных полюсах находятся. А ведь только во взаимодействии возможно найти правильное решение. Помните, как в анекдоте про Авдотью Никитичну и Веронику Маврикиевну? Маврикиевна спрашивает Авдотью Никитичну: "А кто ж перестройку придумал? Ученые или политики?", — "Конечно, политики", — "А почему так считаешь?" — "Ученые сначала на животных все проверяют".

— С властью, понятно, пока договориться сложно. А внутри научной системы как выстроено взаимодействие? ДВО РАН каким-то образом может воздействовать на отраслевые структуры, как-то их направлять?

— У нас есть общие интересы. К счастью, пуповину до конца не смогли отрезать. Мы сами работаем в этих институтах. Поэтому связь не прерывается. Я осознанно в свое время стал председателем Совета директоров институтов Дальневосточного федерального округа, подведомственных Минобрнауки РФ, чтобы не утрачивать связь. Мы коммуницируем, собираемся, обсуждаем задачи. Скоро буду опять собирать директоров здесь, у себя. Много проблем возникает, которые надо решать. Раньше их решал президиум. А сейчас решает министерство. И связующего звена между институтами и профильным министерством нет.

Я встречался с Валерием Фальковым (министр науки и высшего образования РФ — прим. ред.). Говорю: "Я понять не могу. Вы ректоров университетов собрали за это время много раз, а Совет директоров — только один". На мой взгляд, это неправильно.

В академических институтах кроется колоссальный потенциал. Профессионально наукой могут заниматься там, где ей должны заниматься. То есть в Академии наук. Этот потенциал надо максимально втягивать в экономику. Видимо, у министерства не хватает сил на это дело. Программы делают какие-то непонятные, которые не выходят за преде-

лы Садового кольца. Чиновник, к сожалению, в настоящее время не отвечает за результат. И очень часто мы ходим по кругу.

Например, когда еще все институты принадлежали академии, у нас была создана прекрасная корпоративная информационная сеть, которая связывала все институты Дальнего Востока. Дальше эту сеть надо было поддерживать, но чиновники сказали: "А зачем это? Вон у вас есть интернет".

Но интернет — это не выделенная линия связи. Мне большой поток информации надо гонять, через интернет этого не сделаешь. Тогда от нее отказались. А сейчас снова говорят: "Давайте создавать единую информационную сеть". Сначала разрушили, теперь будем строить заново.

— **Недавно в интервью PrimaMedia директор Ботанического сада-института ДВО РАН Павел Крестов сказал интересную вещь, что некоторая часть научных сотрудников успокаивается на достижении степени "доктор наук". Потом они останавливаются. Из-за этого происходит процесс торможения.**

— У всех людей разные причины делать научную карьеру. У одних — это жажда нового, а у других — удовлетворение собственных амбиций. Это две разных точки зрения. Мне где-то попала статья о том, что все ученые делятся на две категории. Есть лягушки, а есть птицы. Это из сказки, когда лягушка упала в кувшин со сметаной, и непрерывно делала что-то в одном месте и получила результат — взбила сметану. То есть "лягушки" — это прекрасные специалисты в своей узкой области знаний. А "птицы" — это те, кто летает высоко и далеко, и поэтому способны увидеть будущее. Загоризонтное зрение — это очень важно, но не каждому дано. "Птицы" — это те, кто все время находится в поиске и не останавливается. Идет дальше, стремится что-то сделать. Но таких, конечно, не очень много.

— **Но вам в вашей новой роли нужно быть как раз птицей.**

— Мне кажется, что я всегда таким был. Начну с того, что, когда я приехал работать в ДВО РАН, на Дальнем Востоке понятия квантовой электроники и лазерной физики не было вообще. Эти направления исследований здесь и создавались постепенно. Если сейчас посмотреть, то в Дальневосточной научной школе лазерной физики у нас развивается много различных научных направлений, связанных и с лазерной локацией, и с взаимодействием излучения с веществом, и фотонными сенсорами, и с биологией, и с медициной. Это все было интересно мне, поэтому это имело место. И потом составило сильную, многогранную научную школу на Дальнем Востоке.

Я убежден, что задача ученого — всегда стремиться к новому. Это, наверное, основное. Я уже давно работаю в президиуме ДВО РАН, с 2004 года. Считаю, 18 лет здесь. И всегда мы хотели сделать что-то новое.

У нас была замечательная программа "Дальний Восток". Мы ее создавали для того, чтобы заглянуть за горизонт. Сначала было тяжело. Многие считали, что эта программа — просто добавка к финансированию, которое уже существует. Удалось переломить это мнение благодаря нашим выдающимся ученым, которые работают в Дальневосточном отделении. И она стала загоризонтной.

— **Задача у ученого действительно очень непростая — с одной стороны, нужно заглянуть за горизонт, но с другой — предсказать определенный научный результат или открытие просто невозможно.**

— Конечно, далеко не всегда можно предугадать, будет ли эффект или нет, получишь ты результат или нет. Поэтому сейчас, когда науку пытаются измерить и обязуют нас иметь определенные индикаторы успешности, мы испытываем трудности. И беда в том, что из-за этого пропадает процесс творчества. Результат науки не всегда предсказуем. Мы поставили задачу, но не всегда результат будет положительный. Отрицательный тоже может быть. Это тоже результат в науке, но для чиновника это все, провал. Наука — творческий процесс. Сегодня ты активно работаешь, и у тебя активно получается результат, ты его публикуешь. А завтра его нет. К этому результату можно прийти не сразу. На это влияет множество факторов. Допустим этот год успешный, опубликовал больше статей, чем запланировал. На следующий год наоборот не достиг результата, просто времени не хватило. У чиновника это криминал: не умеешь планировать. Запланировал столько статей, значит столько и должен выпустить. Сделал больше или меньше — все равно виноват.

— **Юрий Николаевич, у нас недавно в гостях был Евгений Наздратенко, рассказывал историю своих взаимоотношений с Анатолием Чубайсом. Насколько я помню, у вас с ним тоже была своя история.**

— *Чубайс для меня — это большая тема. Понимаете, он создал империю "Роснано". Она должна была быть нацелена на то, что мы должны были сейчас купаться в доходах от того, что мы разработали новые технологии на уровне нанометров. В итоге мы не купаемся ни в чем. Чубайс за границей, "Роснано" — банкрот. И всё. Там тоже была построена классическая схема, характерная для многих российских институтов развития. Ты приходишь туда с проектом, но их задача — не выпустить твой проект. Потому что им и так хорошо. У них прекрасные зарплаты, им дали большие суммы денег. Они создали себе экспертные советы, чьи председатели живут не у нас в России, а за границей. Приезжают только на определенное время.*

Когда у нас была проблема с Фукусимой, нужно было решать вопрос с утилизацией разливов, а у нас была прекрасная технология. Мы написали письмо Чубайсу, проект приложили. Я лично этим занимался. Получаем ответ: "Проект не поддерживаем". Три рецензии. В каждой рецензии написано: "Все здорово, замечательно. Это перспективно". А в конце: "Нецелесообразно финансировать".

— **Почему?**

— Сейчас объясню. Я Чубайса-то за пуговицу держал. Говорю: "Почему заведомо перспективный проект не может пройти? Тут либо конфликт интересов возникает, либо что? Скажите, пожалуйста". На что мне было сказано: "Никакого конфликта интересов нет. Присылай мне. Я разберусь". Я по-честному все прислал, и ни ответа, ни привета. А дальше стало понятно, что, скорее всего, в "Роснано" были приняты решения по созданию аналогичных технологических решений, были заплачены очень большие деньги, получен результат, который гораздо хуже, чем тот, который мы предлагаем. Но честь мундира не позволяла поддержать более прогрессивный проект. Вот и все.

— **Деньги уже потратили, в общем.**

— Да, деньги потратили.

— **А потратили у нас в стране?**

— Да. К сожалению, негативный опыт с Чубайсом был. Он очень неглупый и, по-своему, талантливый человек, но цели у него были другие. Его задача, наверное, была в

том, чтобы максимально способствовать не развитию экономики страны, а собственному обогащению. Рынок не может управлять страной. Потому что рынок — это хаос. А у нас, к сожалению, это произошло. И страна утратила технологическую независимость.

— **Кто виноват, я уже догадался. А вопрос же второй у нас есть. Чернышевский его давно поставил.**

— "Что делать"? В России всегда была 2D проблема, а сейчас появилась 3D: "дураки указывают дороги". В жизни не помню такого, что со своим удостоверением я не мог зайти в Министерство науки и высшего образования. Раньше показывал его и проходил, меня мог принять министр, замминистра. С ерундой, конечно же, не ходил. Сейчас вахтер не пускает, мол, запишись к чиновнику, и он выпишет разрешение. Этого не должно быть.

— **А как у вас обстоят дела по взаимодействию с университетами?**

Мы всегда ищем конструктивные подходы в работе с университетами. Ректоры ДВФУ всегда входили в состав Президиума ДВО РАН. Сегодня в ДВФУ новый ректор, и он очень мне нравится своей деловитостью и компетентностью.

— **Они все хорошие, только меняются часто. Лет на 15 бы остались все здесь — было бы еще лучше. Традицию возродили бы.**

— У нас федеральный университет стал кузницей кадров. Поработал здесь — идет дальше. Сейчас что получилось? Два проректора ушли ректорами. В науке, как и в любой другой сфере, все дело в людях. За последние 30 лет у нас практически не осталось профессуры. Я долгое время был проректором технического университета. Теперь я с болью смотрю на то, что стало с тем прекрасным кораблестроительным факультетом, который гремел на всю страну.

— **Юрий Николаевич, но что-то же вам внушает оптимизм?**

— *На самом деле сегодняшняя ситуация, как бы это ни странно звучало, мне внушает оптимизм. Нам нужны потрясения — как в сказке: сидел Иван на печи и не делал ничего, пока печь из-под него не стали вынимать. Когда не стало чего-то, без чего мы жить не можем, тогда чиновник вынужден оживиться. Ведь если продукта не будет, то и чиновник тогда не нужен. И сразу диалог меняется.*

Мы уже совместно с бизнесом, администрацией и Думой г. Владивостока запустили тематические встречи, на которых обсуждаем проблемы экономики нашего региона и ищем пути их решения. Раньше чиновники не ходили на подобные мероприятия, а теперь стали и ходить и слушать, смотреть и советоваться. Это же очень важно. В некотором смысле произошел прелом в процессе принятия решений. Наш президент РАН Г.Я.Красников сказал, что регионы очень нужны, и его задача — обеспечить контакт между академическими структурами и властью. Он был избран президентом в прошлый понедельник (академик Геннадий Красников был избран главой Российской академии наук 20 сентября 2022 года — прим. ред.). А уже через неделю мы с ним пошли к Юрию Петровичу Трутневу.

— **Как Юрий Петрович среагировал?**

— Очень положительно. Он сразу расставил приоритеты. Мы сейчас ждем его приезда, чтобы начать конкретный диалог. Один из главных приоритетов — использование результатов научных исследований в экономике. Я ему предложил то, что у нас уже есть на сегодняшний момент готового к внедрению в промышленность.

— **Вы ему предложили свою прекрасную лазерную технологию, с помощью которой можно восстанавливать запчасти для судов?**

— Не только. У нас много чего. Вот мы были на Камчатке, там есть Институт сельского хозяйства, они занимаются картофелем...

— **На Камчатке?**

— *Да, выводят собственные сорта картофеля, пригодные для данного региона. Приблизительно от 600 до 800 центнеров с гектара будет на опытном поле. Это очень хороший показатель. Но это элитная картошка. Если передать ее в виде посевного материала в хозяйства, то в среднем можно получить около 300 центнеров. Уперлись в то, что для производства массового посадочного материала нужны лаборатории по клонированию растений.*

Имея такой материал, приспособленный под климат, а не привозя картошку из Китая, можно полностью обеспечить население. Сейчас мы ведем диалог с администрацией Камчатского края. Там очень креативный молодой губернатор. Мы уже переговорили с министром сельского хозяйства. Думаем, как такую лабораторию создать. Важно, чтоб интерес проявился, тогда мы решим проблему. Не надо будет на Камчатку возить картофель.

А своя земляника какая там растет! Ее тоже бы клонировать и прекрасно всех обеспечить. А своя жимолость там какая! Уникальная. Там не только разводить можно, но и продавать. На этих саженцах можно просто делать бизнес.

— **В каком направлении вы сейчас работаете в глобальном смысле, какова ваша задача?**

— *Наша задача заключается в том, чтобы максимально мотивировать институты на те инициативы, которые сейчас идут и от государства, и от правительства, и от регионов. Мы на это нацелены.*

Хотел бы обратить внимание на молодежь, их отношение к науке изменилось. Не могу сказать, что у нас в Академии наук мало молодых. Но они сейчас стали более прагматичными, что ли. Мол, это буду делать, а это не буду, за это мне заплатят, а за это не заплатят. Раньше у нас таких мыслей не было. Если мы делаем общее дело, то делаем. Мне хочется поднять инициативу Совета молодых ученых, чтобы они стали реально участвовать в научной жизни: через создание научных программ, научных проектов, подготовку будущих кадров. Есть проблема кадрового голода, сегодня молодым негде себя пробовать. В мое время был комсомол, партия, студотряды, профсоюз. Проходя эту школу, ты учился, готовился к тому, чтобы стать руководителем. А сейчас этого не стало.

— **Как планируете восполнить этот пробел?**

— В структуре ДВО РАН есть Объединенные ученые советы. Они структурированы по областям знаний. Работу их тоже нужно активизировать. Все знания сейчас лежат не внутри какой-то одной области, а на границе. Нужно не только поднять значимость этих советов, но и наладить коммуникацию между ними.

Хотелось бы максимально полезно работать с университетами. Мы сейчас создали президиум, в ближайшее время начнем проводить совместные совещания с Региональными советами ректоров. Образовательные программы в университетах не совсем соответствуют требованиям по уровню знаний, предъявляемым к научным сотрудникам, а ведь некоторые придут к нам работать. Нам нужно попытаться подкорректировать эти про-

граммы: переписать либо вовлечь в образовательный процесс ученых. Есть совместные проекты, где мы можем довольно успешно участвовать. Очень жду встречи с Юрием Петровичем.

Главное — привлечь власти Дальнего Востока к нашим возможностям, чтобы мы восприняли их проблемы. Тезис "Ваши проблемы — это наши задачи" должен быть поставлен во главу угла. Если вы имеете проблему, то мы должны предложить способ ее решения.

Ученые исследовали пути миграции черных коршунов Палеарктики

Наука в Сибири, 17.10.2022

Полина Кустова

Черный коршун — один из самых распространенных хищников в мире — может приспособиваться к различным условиям. Евразию населяют два перелетных подвида: европейский на западе и черноухий на востоке. На территории Западной Сибири обе популяции образуют широкую зону совместного обитания. И хотя пути миграции европейских черных коршунов хорошо известны, сведения о перелетах птиц из зоны смешивания двух подвидов практически отсутствуют. Ученые выяснили, что черные коршуны используют разные пути миграции, при этом один из подвидов преодолевает горные системы высотой более 6 000 метров.

Черные коршуны относятся к семейству ястребиных. Их ареал включает континентальную Евразию, Африку, Австралию и несколько островов в Юго-Восточной Азии. Вес черного коршуна составляет около килограмма, а размах крыльев может достигать полутора метров. Птицам с такими параметрами гораздо удобнее парить в восходящих потоках воздуха, чем тратить энергию на постоянные взмахи. Черные коршуны — одни из немногих хищников, которые успешно приспособились к жизни рядом с людьми: они интенсивно заселяют окрестности свалок, сельскохозяйственных и животноводческих комплексов и всё чаще гнездятся в крупных городах. Если пищи избыточное количество, некоторые из них остаются даже зимовать вблизи этих мест.



Молодые коршуны у берега реки Ини, в селе Репьево. Фото Н. Г. Андреевской

Всего выделяют от пяти до семи подвидов черных коршунов, однако Палеарктический регион населен только двумя: западную часть занимает европейский черный коршун *M. m. migrans*, а восточную — черноухий *M. m. lineatus*. «Существует теория, что во время плейстоценовых оледенений черные коршуны разделились на две популяции, изолировавшись друг от друга в рефугиумы — территории с благоприятными условиями для жизни. Эволюционные расхождения подвидов можно проследить по внешнему виду птиц и генетическим маркерам, в частности по генам митохондрий. С потеплением пернатые начали расселяться и вновь контактировать, образуя зону совместного обитания в Восточной Европе, Казахстане и Западной Сибири. Эта зона, в которой происходит встреча изолированных ранее популяций и обмен генами, называется гибридной. Миграция птиц смешанной популяции из нее малоизучена, а потому представляет большой интерес для исследования», — рассказывает старший научный сотрудник лаборатории хромосомной инженерии Института молекулярной и клеточной биологии СО РАН кандидат биологических наук Наталья Григорьевна Андреевская.

Сегодня вопросом миграционных путей черных коршунов занимаются ученые ИМКБ СО РАН и Ветеринарно-фармацевтического университета Брно в Чехии под руководством Ивана Литерака. Международная коллаборация исследователей изучала миграцию двух пространственно разделенных субпопуляций. Первая группа, состоящая из смеси обоих подвидов, представлена птицами с низин вокруг Бийска в Алтайском крае, а вторая, отнесенная учеными к восточному подвиду *M. m. lineatus*, — с гор вокруг Кош-Агача в Республике Алтай у границы с Монголией. Исследователи показали отличия траекторий их перелета: бийские коршуны летели в обход гор через Центральную Азию, а кош-агачские — над Тянь-Шанем и пустыней Такла-Макан в Китае, пересекая горные системы Каракорум и Гималаи. Обе группы зимовали в долинах Индии и Пакистана, после чего возвращались обратно в Бийск и Кош-Агач по тем же маршрутам.

«Если посмотреть на карту, то становится очевидным, что птицы стремятся попасть к местам зимовки по наиболее короткому и прямому пути. Если бийским коршунам для этого достаточно просто лететь на юг в обход гор, то кош-агачским приходится преодолевать на своем пути и горы, и пустыню. Они наиболее приспособлены к таким суровым

условиям, так как выросли в Чуйской степи — горной котловине, находящейся на высоте более 1 700 метров над уровнем моря. Адаптация к разреженному воздуху и холоду высокогорья позволяет им даже ночевать на высоте до 5 000 метров во время пересечения гор», — говорит Наталья Андреевкова.



Молодые черные коршуны с GPS-трекерами. Передатчики надевают на оперенных птенцов, чтобы они привыкали к ношению устройства. Фото чешских исследователей

Мониторинг движения черных коршунов осуществлялся при помощи передатчиков, оснащенных спутниковой системой навигации GPS и технологией пакетной передачи данных GPRS. Устройства работают на солнечных батареях, поэтому необходимости в их ручной подзарядке не было. Местные операторы мобильной связи передавали получаемые с регистраторов данные о местоположении птиц в виде текстовых сообщений в центры спутниковой связи Ecotone в Польше и Ornitela в Литве, где они сохранялись и архивировались. Далее ученые анализировали координаты местонахождений птиц, рассчитывая скорость их движения, и сопоставляли с данными метеостанций о температуре и скорости ветра. Всё это позволило детально представить, какие испытания приходится пережить черным коршунам на пути к зимовкам и обратно. С помощью программного обеспечения ArcGIS 10.1 ученые установили маршруты перелетов и зимовок. «GPS-трекеры — это маленькие коробочки, которые в виде рюкзачка устанавливаются на спине оперенных птенцов, еще сидящих в гнезде. В отличие от установки передатчиков на взрослых птиц, этот метод удобен по многим причинам: во-первых, мы точно знаем, где вылупился птенец, а во-вторых, молодая птица изначально учится летать с трекером и воспринимает его как часть своего тела, не испытывая неудобств», — поясняет Наталья Андреевкова.

В дальнейшем ученые планируют проводить более детальные исследования физиологических и генетических особенностей черных коршунов подвида *M. m. lineatus*, который стремительно расширяет гибридную зону, всё глубже проникая в Европу.

К 100-летию Николая Евтихиева: академик, удержавший «кусочек страны»

МК, 16.10.2022

НАТАЛЬЯ ВЕДЕНЕЕВА

Сын выдающегося организатора науки XX века рассказал о знаменитом отце
«Видение и масштаб — удел избранных, оставляющих след». Так высказался о герое моей статьи советский и российский продюсер и журналист Александр Вайнштейн. А ректор Сколтеха, академик РАН Александр Кулешов назвал его одним из редких людей, обладавших даром созидателя.

Речь — о советском и российском ученом в области научного приборостроения, основателе уникальной школы подготовки инженерных кадров — Российского технологического университета МИРЭА, академике РАН Николае Николаевиче Евтихиеве, 100-летие которого мы празднуем 16 октября.



НИКОЛАЙ ЕВТИХИЕВ. 1997 ГОД

Истоки

Автор более 80 изобретений, более 400 научных трудов, включающих монографии, учебники, научные статьи, Николай Николаевич Евтихиев родился в 1922 году в семье работника канцелярии московской электросети (МОГЭСа) Николая Евтихиева. И отец, и мама будущего ученого — преподаватель музыки Лидия Григорьевна — были из торговых, купеческих семей. В 20-х годах, поженившись, они жили в Сокольниках, где и появился на свет их сын Коля.

Сейчас сложно себе представить, что Сокольниками в те времена назывался вековой сосновый бор, примыкавший к Москве с северо-восточной стороны. Однако здесь еще с 1905 года были выстроены первые столичные корты, а созданный позже «Сокольнический клуб спорта» стал местом притяжения всех любителей тенниса. Николай с Лидией были очень увлечены так называемым лаун-теннисом, как называли тогда этот вид спорта. Супруги играли в миксте и даже выигрывали первенство Москвы. Естественно, позже теннисом страстно увлекся и юный Николай Николаевич.

Как следует из его биографии, учился будущий академик средне, но без «двоек», много времени проводил во дворе, а также любил участвовать в общественной жизни школы, ходить в дальние походы.



СЕРЖАНТ НИКОЛАЙ ЕВТИХИЕВ. 1945 ГОД.

Война застала его во время службы в армии в Хабаровске. Поскольку Николай был радистом, почти два года их батальон связи дислоцировался недалеко от Хабаровска для перехвата возможных вражеских сообщений со стороны Японии. Но в 1943-м его все-таки перебросили на фронт, и сразу на Курскую дугу. Николай Евтихийев воевал на Центральном, 1-м и 2-м Белорусских фронтах, был награжден боевыми наградами.

— После Победы мой отец целый год провел в Германии, где создавалась наша база, — рассказывает его сын и полный тезка Николай Николаевич Евтихийев (российский ученый-физик, экс-префект Восточного административного округа Москвы, лауреат Государственной премии РФ, заслуженный деятель науки, специалист по теоретической оптике). — Поскольку отец показал себя хорошим организатором, руководство уговаривало его поступить в офицерское училище, но он мечтал о другом — стать физиком. Вопрос стоял лишь — каким? Теоретиком или больше связанным с конкретными вещами? Второе в конце концов перетянуло — он пошел в Московский энергетический институт, на кафедру информатики и измерительной техники.

Электрические измерения, любовь и теннис

В 1952 году, закончив обучение с красным дипломом, Николай Николаевич поступает в аспирантуру МЭИ и остается преподавать на родной кафедре. Его научные исследования были связаны тогда с приданием новых возможностей измерительной технике.

— На кафедре он читал курс «Электрические измерения неэлектрических величин», — поясняет его сын Николай Евтихийев. — Что значит неэлектрические величины? Это температура, давление и прочие физические параметры. Отцу нравилось расширять диапазон своих знаний, комбинировать научные дисциплины. Поэтому впоследствии он постепенно перейдет от просто измерительных приборов к управлению сложными системами.

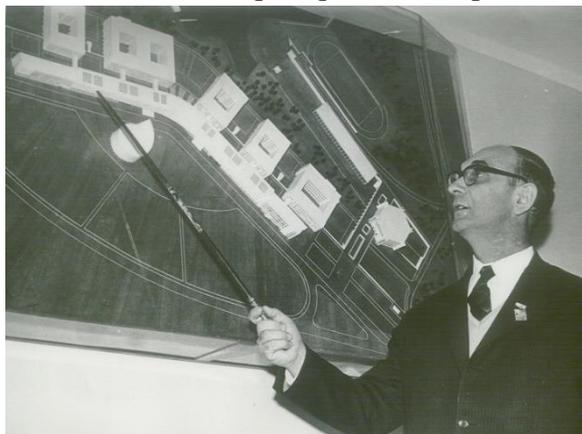
Тут надо отметить, что в начале 50-х годов Николай Николаевич уже успел обзавестись семьей. Будучи первой ракеткой МЭИ, он, как и его отец, познакомился со своей будущей супругой Валерией именно на корте. Валерия, студентка МЭИ, искала учителя по теннису, а встретила свою судьбу.

— Свадьбу играли дома, в Сокольниках, — рассказывает сын Евтихиева. — А поскольку летом в квартире был ремонт, к свадьбе закончить его не успели. Гости гуляли, поздравляли молодых, а посреди комнаты стояла бочка с известью... В свадебное путешествие отправились на Кавказ, в поход по Военно-Осетинской дороге.

В 1956 году Евтихиев защищает кандидатскую работу, затем становится заместителем декана одного из факультетов. Энергии молодого доцента хватало не только для занятий научной работой, но и для активной общественной деятельности. В 1962 году Николая Евтихиева избирают секретарем парткома Московского энергетического института. Одновременно он становится депутатом районного Совета народных депутатов.

Головной вуз

Судьбоносный поворот в жизни Евтихиева происходит в 1964 году, когда его назначают ректором Всесоюзного заочного энергетического института. Это был головной вуз страны в системе заочного образования по энергетическим и радиотехническим специальностям, да еще и с филиалами в шести регионах СССР. Но Николай Николаевич был не очень рад этому предложению, поскольку не хотел терять связь с родным МЭИ. Однако то, во что был преобразован ВЗЭИ через три года его руководства, говорит о том, что выбор сделавших ставку на опытного организатора с нестандартным мышлением был правильным. Дело в том, что перемены, происходившие в стране в 60-х годах, потребовали увеличения специалистов по электронике и радиотехнике. В результате Николай Евтихий ставит для себя сверхзадачу — модернизировать институт и готовить в нем специалистов для предприятий оборонного комплекса по дневной форме обучения.



ЗАЩИТА ПРОЕКТА СТРОИТЕЛЬСТВА МИРЭА

Так в 1967 году на базе ВЗЭИ появился Московский институт радиотехники, электроники и автоматики. Это было учебное заведение нового типа, в котором осуществлялась подготовка инженеров по системе «вуз — базовое предприятие», предусматривающая активное участие в учебном процессе крупнейших ученых, непосредственно работающих на базовых предприятиях. Подготовка специалистов велась по индивидуальным учебным планам, учитывались нужды конкретного предприятия.

— На 2–3-м курсах проводилась общая подготовка студентов в стенах МИРЭА, а после студенты расходились по кафедрам, которые были организованы на предприятиях, —

поясняет сын Николая Николаевича. — С введением обучения старшекурсников на базовых кафедрах, то есть на месте будущей работы выпускников, отец, по сути, реализовал модель московского Физтеха для обучения представителей инженерных специальностей. За все время работы было создано 50 (!) базовых кафедр.

Для того чтобы выстроить работу нового вуза, понадобилось заручиться поддержкой оборонных министерств: радиопромышленности, электронной, судостроительной, оборонной, авиационной промышленности, связи, среднего и общего машиностроения и др. Николая Николаевича поддерживали в его начинании председатель Совмина Николай Воронов, заместитель министра радиопромышленности, а впоследствии генеральный конструктор НИИ автоматической аппаратуры Владимир Семинихин. Но, даже несмотря на поддержку многих профильных министров (восемь из девяти были за создание новой образовательной структуры), столкнулись создатели вуза и с противодействием. Евтихийев и его единомышленники боролись, писали письма в правительство... Под ними подписывались почти все «оборонные» министры. В итоге вопрос был решен в пользу создания нового учебного заведения.



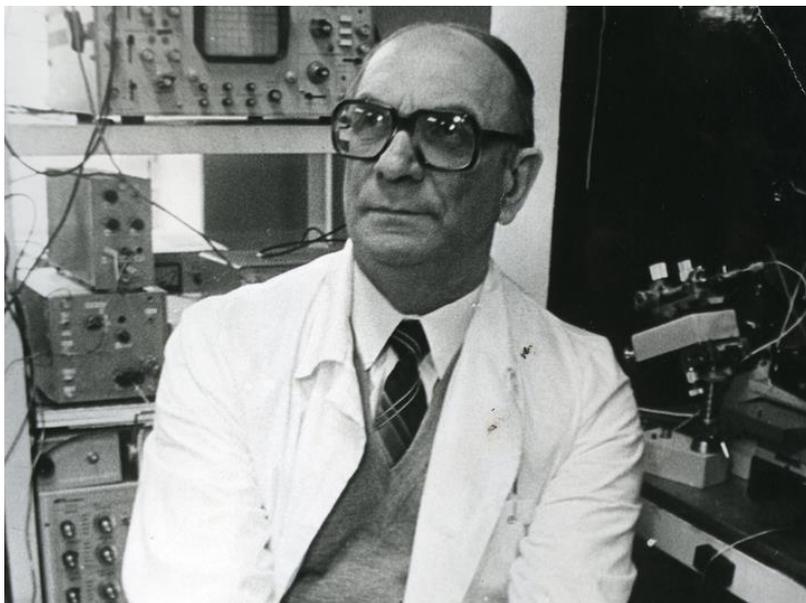
ПАНОРАМА МИРЭА

Одной из проблем была нехватка достаточных площадей для обучения и науки. И ее удалось решить — на деньги минвуза РСФСР институт, который до этого базировался в единственном корпусе МЭИ, сначала обрел собственное четырехэтажное здание (это был жилой дом, который предварительно был расселен) и вскоре развернул строительство собственного общежития для студентов. А в 1967 году вышло постановление Совета министров о строительстве комплекса зданий института на проспекте Вернадского.

«Сверхпроводник взлетел над магнитом»

Сложно представить, что при таком объеме работы по организации и развитию нового института Евтихийев умудрялся выкраивать время для работы на кафедре информационно-измерительной техники, общения со студентами. Он стремился оснащать новые лаборатории института самым современным оборудованием для научно-исследовательских работ.

К концу 70-х годов в институте были запущены уникальная технологическая и исследовательская база по получению и изучению свойств материалов, лаборатории магнитоакустики и сверхпроводимости. Сотрудников новых лабораторий Евтихийев набирал только из выпускников ведущих московских вузов. Он придерживался мнения, что преподавать естественные и технические науки может только человек, сам активно занимающийся наукой.



НИКОЛАЙ ЕВТИХИЕВ. 1977 ГОД

По словам сына Николая Евтихиева, у отца было правило: при любой загруженности рабочей недели субботу посвящать только научной работе в своей лаборатории. А если появлялось свободное время среди недели, он мог засесть за тетради и записи в любой день. В итоге в 1973 году он защитил докторскую диссертацию по теме на грани оптики, оптоэлектроники и радиотехники, а в 1978 году был избран членом-корреспондентом Академии наук СССР от отделения механики и процессов управления.

Николай Николаевич был одним из первых в СССР, кто начал заниматься сверхпроводимостью высоких температур, и создал в 1980 году для изучения проблемы сильный коллектив — институт информатики МИРЭА, ставший головной организацией России по прикладным проблемам высокотемпературной сверхпроводимости.

Напомним читателям, в чем заключается основной смысл сверхпроводимости. Если перевести нашу традиционную электрическую сеть на высокотемпературные сверхпроводники (к примеру, такие как металлическая ртуть), ток по ней будет течь без потерь на электросопротивление. Получается большая экономия. Это в теории. Однако на практике перед учеными стояла преграда — сверхпроводящими материалы становились только при крайне низких температурах. Впоследствии ее удалось поднять, но ненамного — с 4,2 до 23,2 градуса Кельвина (то есть с -268 до -250 градусов Цельсия). Сотрудники лаборатории материаловедения и сверхпроводимости МИРЭА в середине 80-х включились в мировую гонку по поиску способов получения сверхпроводника при более высоких температурах. Некоторые работали по 24 часа в сутки. Евтихийев каждый день присутствовал на семинарах этой лаборатории. В итоге 25 февраля 1987 года был получен сверхпроводник с критической температурой выше температуры жидкого азота — 78,5К. О результате было доложено в Академии наук, которой руководил тогда Гурий Марчук.

Из воспоминаний сотрудников МИРЭА Александра Евдокимова и Юрия Фетисова о демонстрации способа получения сверхпроводника в Президиуме АН СССР: «Мы с В.Ф.Мещеряковым поставили на стол президиума пенопластовую кювету (0,5x5 м, высотой 15 см), положили на дно магнит, ВТСП-диск (высокотемпературный сверхпроводник) и налили из дьюара жидкий азот. В зале установилась тишина. Все замерли в ожидании, воспарит ли диск (это означало бы, что он является сверхпроводником). Двухкилограммовый диск охлаждался долго. Минут через 5 диск поднялся над кюветой (магнитом). Это был триумф МИРЭА!»

— Сегодня сверхпроводимость постепенно переходит в практическое поле, — поясняет сын Николая Николаевича. — К примеру, сверхпроводящими являются обмотки Большого адронного коллайдера в ЦЕРНе. Благодаря им частицы, несмотря на большие энергии, не вылетают из ускорителя, а заворачиваются по кругу.

Сложная задача — управление

Как мы уже отмечали, Николая Евтихиева очень интересовала теория оптимального управления сложными системами. То есть системами со множеством входящих, переменных данных — от автоматического управления космическим кораблем до атомной электростанции. И теория должна была ответить на вопрос: как в такой системе получить на выходе тот результат, который необходим.

— Как вы думаете, почему взорвалась Чернобыльская АЭС? — спрашивает меня Николай Евтихий-младший. — В первую очередь — из-за ошибки в расчете оптимального управления этой сложной системой. Когда началась неуправляемая реакция, каждый из параметров не выходил за рамки предельно допустимого. Но в какой-то момент сложилась ситуация, когда вместе они создали взрывоопасную ситуацию. Или, например, как просчитать прочностные характеристики купольной крыши в расчете на хаотичное распределение снега на ней? Вот подобными вопросами и занимались ученые-кибернетики на кафедре отца.

Однако одной из самых сложных систем всегда было и останется человеческое сообщество, «просчитать» которое и управлять им — дорогого стоит.

Например, собрать коллектив единомышленников, четко поставить перед каждым правильную задачу, чтобы в кратчайшие сроки повторить открытие нобелевских лауреатов. А ведь это было сделано именно в институте Евтихиева. Первый сканирующий туннельный микроскоп, под которым можно было управлять атомами, был создан швейцарцами Биннингом и Рорером. Они получили «Нобеля» за свою работу в 1986 году. И в этом же году директор НИИ «Дельта» (он располагался в высоком здании, которое можно было наблюдать на подъезде к рынку «Черкизон») предлагает Евтихию собрать такую команду из лучших ученых и путем мозгового штурма создать подобный микроскоп в СССР. Николай Николаевич выдвинул встречное предложение: на базе «Дельты» организовать лабораторию из студентов-дипломников с разных факультетов МИРЭА, а также специалистов самой «Дельты». «Пусть за полгода диплома попробуют воспроизвести результат, оцененный Нобелевской премией!» — сказал он. Были отобраны четверо самых талантливых и увлеченных студентов, которые работали по 15 часов в сутки! И в 1987 году они сделали это! Это было поистине всесоюзное достижение. Для закрепления успеха по инициативе Евтихиева в СССР была проведена первая Всесоюзная конференция по туннельной микроскопии.

Высокие люди и 90-е годы

— Мой отец, безусловно, входил в когорту людей, способных управлять огромными коллективами специалистов, — говорит мой собеседник. — В отделении механики и процессов управления АН СССР, в которое с 1987 года он входил уже в качестве академика, собрались выдающиеся физики и организаторы, по-настоящему высокие люди. Это упомянутый выше Владимир Семинихин, Юрий Гуляев, Владислав Пустовойт, Евгений Велихов, примкнувший к ним потом более молодой Геннадий Красников (он был избран в этом году президентом РАН).

По словам Николая Евтихиева, на начало 90-х кремниевая промышленность работала в нашей стране почти вровень с аналогичной системой США. Однако из-за реформы Гайдара, из-за того, что цены на электроэнергию были отпущены в свободное плавание, производство многих материалов, в том числе кремния, сразу стало нерентабельным. Это слово — «рентабельность» — было поставлено во главу угла. Хотя всем было понятно, что для спасения нашей электронной промышленности переход к рынку должен был быть более плавным, сдерживаться госрегулированием.

— С приходом новых политиков, когда многие системы рухнули в одночасье и молодые талантливые ученые пошли торговать в ларьки, надо было удерживать систему, сохранять преподавателей и держать высокий уровень подготовки студентов, — вспоминает сын ректора МИРЭА. — В итоге у отца это получилось, он сохранил свое детище, тем самым сохранив в «лихие 90-е» кусочек целой страны. Также удерживали свой участок научного фронта и многие его коллеги, благодаря чему сейчас у нас, несмотря на мощную разрушительную силу перестройки, еще сохранены отечественные технологии в области радиотехники и электроники. Отец рассуждал так: «Сейчас я сохраню МИРЭА, другие на своем месте удержат свои организации — так мы и сохраним страну».

В 1997 году в «Зарядье» был организован большой банкет по случаю 30-летия со дня основания МИРЭА и 50-летия со дня основания ВЗЭИ. Вернувшись с мероприятия домой, Николай Николаевич сообщил родным, что оставляет пост ректора: «Я хочу уйти. Ректор должен работать целый день, а я уже так не могу».

Ему было тогда 75. Поставив руководить университетом одного из лучших учеников Мстислава Келдыша — Александра Сигова, он перешел на почетную должность президента организации.



ЧЕТЫРЕ НИКОЛАЯ. НИКОЛАЙ ЕВТИХИЕВ С СЫНОМ, ВНУКОМ И ПРАВНУКОМ.

Николай Николаевич ушел от нас в 2010-м. Но потомки, молодые ученые будут помнить о нем очень долго, ведь в Российском технологическом университете (так с 1993 года называется МИРЭА) учреждена именная стипендия им. Н.Н.Евтихиева. К тому же 20 октября, к 100-летию академика, будет открыта памятная доска в его честь.

«Мне никогда не бывает скучно в жизни, — говорил Николай Евтихийев. — Меня всегда окружают интересные люди. Оглядываясь на пройденный путь, я с удовлетворением отмечаю успехи, достигнутые в становлении и развитии МИРЭА, людей, оказавших мне помощь в различные годы...» Это ли не квинтэссенция настоящего человеческого счастья?

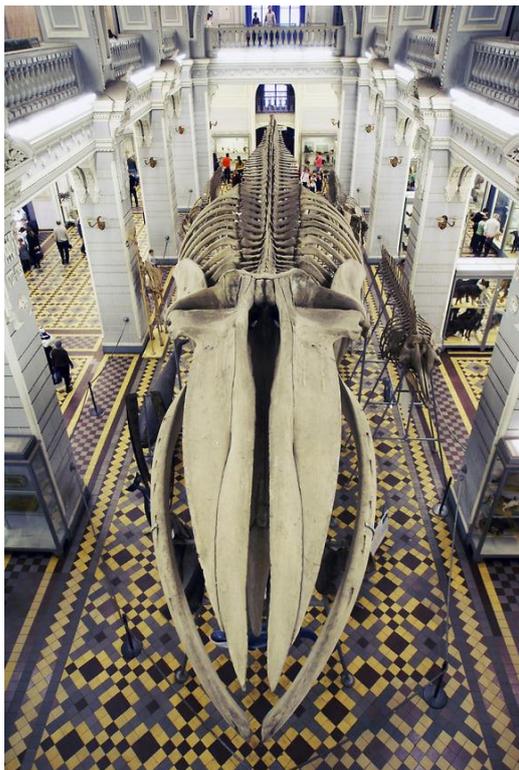
Имперская зоология

КОММЕРСАНТЬ, 14.10.2022

Ася Петухова

190 лет назад в Санкт-Петербурге был основан Зоологический музей

Зоологический музей, сегодня подразделение Зоологического института Российской академии наук, официально был открыт в 1832 году на базе зоологических коллекций Натурального кабинета Кунсткамеры. Подобные музеи в XIX веке далеко выходили за рамки научных и просветительских организаций, они были непременным атрибутом мировых держав. Подобный музей был создан и в Российской империи и успешно пережил в этом же статусе советский период. Последние 30 лет он переживает не лучшие времена, но надежд не теряет.



От Кунсткамеры до музея

Начиналось все с первого в нашей стране естественно-исторического музея — Кунсткамеры (ныне Музея антропологии и этнографии имени Петра Великого РАН). В 1714 году из Москвы в еще строящуюся новую столицу были перевезены естественно-исторические коллекции, приобретенные Петром I в 1698 году в Голландии и хранившиеся в Москве в Аптекарском приказе. В Санкт-Петербурге поначалу они были выставлены в Летнем дворце, потом переехали в Кикины палаты — дом опального боярина Кикина, а после того, как в 1724 году был утвержден проект создания в России Академии наук, Кунсткамеру передали в ее ведение и построили для нее собственное здание, где помимо Кунсткамеры (собственно музея) разместились библиотека академии, ее обсерватория и конференц-зал для заседаний академии наук.

В 1728 году состоялось официальное открытие музея Кунсткамеры. Время для науки в России было неподходящее, шла непрерывная череда дворцовых переворотов. Тем не менее на основе зоологической коллекции Кунсткамеры в ее помещении вскоре появился первый по счету Зоологический музей. Большинство выставочных коллекций Кунсткамеры к тому времени была испорчена и не годилась для новой экспозиции. Сравнительно хорошо сохранились лишь остеологические материалы, спиртовые препараты, коллекции раковин и кораллов, которые потом легли в основу Санкт-Петербургского Зоологического музея.

В начале 1830-х годов в ходе реформы Академии наук коллекции Кунсткамеры разделили на независимые профильные музеи. На основе зоологической коллекций Кунсткамеры возник Зоологический музей, разместившийся в Музейном флигеле академии, построенном в 1826–1831 годах по проекту архитектора Лукини позади Главного здания Императорской Академии наук. А официальное открытие Зоологического музея состоялось в 1832 году. Его директор академик Федор Федорович Брандт провел своих коллег-академиков по первым четырем залам музея.

В 1742 году, когда был издан первый каталог зоологической коллекции из Кунсткамеры, в нем числилось лягушек — 89 номеров, черепах — 38, ящериц — 292, змей — 486, рыб — 456, насекомых — 1500, ракообразных, морских ежей и звезд — более 200, млекопитающих — 212, птиц — 892 номера и 625 раковин. Итого в музее около 5 тыс. экспонатов. К 50-летию юбилею музея в 1882 году его коллекции они занимали уже 32 зала, в которых было выставлено свыше 40 тыс. экспонатов, не считая фондов.

В 1931 году в ходе реформы Академии наук он был переименован в Зоологический институт (ЗИН). С тех пор и поныне Зоологическим музеем в общеупотребительном смысле называется только выставочная коллекция ЗИН, а в научно-организационном плане в состав Зоологического музея кроме собственно музейной экспозиции и запасников входят еще 12 собственных лабораторий, две биостанции (на Балтийском и Белом морях), свой издательский отдел и собственная научная библиотека.

Зоологический символизм

В своем нынешнем здании (южного пакгауза Биржи) на Стрелке Васильевского острова Зоологический музей был торжественно открыт в 1901 году. На церемонии присутствовали Николай II и члены его семьи. Присутствовал там император неслучайно. Как уже сказано, музей начался с зоологических коллекций Кунсткамеры, которые привез в Россию Петр I, и с начала XIX века Романовы принимали самое деятельное участие в пополнении коллекций музея, это стало для династии чем-то вроде традиции.

Во время своего второго европейского путешествия в 1716 году Петр I распорядился купить в Амстердаме две естественно-исторические коллекции — целиком анатомический кабинет профессора медицины Фредерика Рюйша и целиком всю экспозицию частного музея заморских диковин аптекаря Альтера Себы, который и раньше имел, как говорится, свой гешефт с лейб-медиком Петра I Робертом Арескином, поставляя тому в Петербург лекарства, за счет царского бюджета, разумеется.

Хитом первых экспозиций Кунсткамеры еще в Кикиных палатах на левом берегу Невы была коллекция заспиртованных уродцев анатома Рюйша. Однако тропические раковины и чучела заморских зверей и морских диковин тоже вызывали интерес не только у посетителей Кунсткамеры, но и у академиков первого созыва Императорской академии наук. Ведь кроме уродцев у Рюйша и Себы представители Петра купили за 30 тыс. золотых гульденов более тысячи чучел и засушенных и заспиртованных птиц и млекопитающих, рыб и моллюсков, пресмыкающихся и земноводных, включая такую экзотику, как анаконда, муравьед, ленивец, тропические жабы и т. п. Отечественные диковины были прозаичнее, но тоже непростые: лошадь Петра Лизетта, участвовавшая в полтавской битве.

В дальнейшем на протяжении XVIII века «импортных поставок» в музей практически не было, его коллекции пополнялись за счет отечественной фауны, тогда еще мало изученной, особенно к востоку от Уральских гор и в новых российских регионах на юге. Однако личного участия череды российских императриц и Павла I в пополнении зоологических коллекций не наблюдалось, они лишь выражали благосклонность. Ситуация с Зоологическим музеем изменилась, точнее, вернулась к петровским временам только в начале XIX века.

Возможно, после наполеоновских войн, пришло понимание, пусть даже на подсознательном уровне, того, что подобные музеи, как ни смешно это выглядит сейчас,—

непременный атрибут любой державы, претендующей на мировую роль. Во всяком случае, к XIX веку они были во всех таких державах. В такой ситуации музейная экспозиция фауны, например, Аляски по соседству с фаунами Антарктиды, Закавказья и Средней Азии говорила сама за себя.

В 1889 году директор Зоологического музея академик Штраух писал: «Наше учреждение всегда пользовалось высоким покровительством Царствующего дома. Именно оба в Бозе почивших императора Николай Павлович и Александр Николаевич неоднократно жаловали музею интересные и в большинстве случаев очень ценные подарки».

Подробно о роли дома Романовых в возникновении и развитии коллекции Зоологического музея Академии наук можно почитать в замечательных трудах старшего научного сотрудника ЗИН Надежды Валентиновны Слепковой, написанные в ходе кропотливой и многолетней работы с архивными документами. Они свободно доступны в интернете и будут интересны всем, кто интересуется не только зоологией, но и отечественной историей.

Царское дело

Если совсем коротко, то в послепетровские времена заметного интереса к музейной зоологии у российских монархов поначалу не наблюдалось. Разве что Екатерина II поручила преподавание естественных наук своему внуку Александру (будущему императору Александру I) академику Петру Палласу, заведовавшему зоологическими коллекциями Кунсткамеры и автору первого описания фауны нашей страны (*Zoographia Rosso-Asiatica*).

Но при Николае I ситуация была уже иная. Было принято решение о распределении разросшихся коллекций Кунсткамеры между профильными музеями. 16 июля 1832 года академик Брандт, как уже сказано выше, показал Конференции (общему собранию) Академии первые четыре зала нового Зоологического музея в здании музейного флигеля Академии, и этот день считается датой его основания. И сразу после этого последовали подарки музею от императора Николая I.

Среди них были «набитая молодая жирафа (*Camelopardalis giraffe*)», «скат и рог ископаемого носорога, череп которого был найден в устье реки Яны», «два прекрасных попугая из родов *Eclectus* и *Palaeornis*», «пять обломков костей мамонта, две части скелета неизвестного животного, рыбий позвонок и три ископаемые морские раковины, выкопанные в 1837 году в Анапе», «12 черепов орангутанга, завещанных Его Величеству вместе с богатой коллекцией человеческих черепов полковником Пейчем», «шкура белой речной выдры (*Lutra vulgaris*) из Сибири», «полный череп носорога (*Rhinoceros tichorhinus*), найденный на берегу Ледовитого океана у Чукотского Носа», «труп ирбиса (*Felis irbis*) с китайской границы, содержавшегося некоторое время в Царском Селе», «теленка зубра (*Bos ursus*), содержавшегося в Царском Селе».

Александр II также регулярно жертвовал музею ценные экспонаты, среди которых были «великолепный морской бобр (*Enchidris marina*), речная выдра и соболь, также две разновидности соболя в шкурках», «нижняя челюсть мамонта, найденная на берегу реки Сиверки в Бронницком уезде Московской губернии», «различные мамонтовые кости с берегов Малой Сиверки», «вся коллекция, собранная подполковником Н. М. Пржевальским во время его путешествия по Монголии и стране тангутов», «богатая коллекция канадских птиц и птичьих яиц и коллекция кусков копальской смолы с органическими

остатками, преимущественно животных, из центральной Африки», «великолепно набитая группа из двух громадных тигров-самцов с Амура» и т. д.

Список его пожертвований огромен, перечислять их все не хватит места. Интересно тут другое: новая категория экспонатов — трофеи Высочайшей охоты в Беловежской Пуще и других заповедных ныне местах. Например, музей получил с такой охоты шкуры трех зубров, лося, косули, трех зайцев, волка, лисицы и барсука, а следом — «три ящика со шкурами, черепами и скелетами различных млекопитающих, убитых на Высочайшей охоте 6/7 октября 1860 г.».

Персональный подарок музею от Александра III был только один — «великолепно набитый альбинос обыкновенной лисицы (*Canis vulpes*), приготовленный г. Пёльцманом в Казани». Трофеи с Высочайшей Гатчинской охоты Александр III оставлял себе, в его гатчинском дворце было свое собственное собрание охотничьих трофеев в виде рогов и чучел, к сожалению, погибшее во время Великой Отечественной войны. Но в этом и не было нужды. С 1889 года президентом Императорской академии наук был великий князь Константин Константинович, внук Николая I.

На период его управления Академией наук пришелся переезд Зоологического музея в новое помещение на Стрелке Васильевского острова. Когда на его реконструкцию под музей закончились отведенные на это деньги, великий князь Константина написал министру финансов Витте личное письмо с просьбой, которую тот, понятное дело, не мог не уважить: «Уважаемый Сергей Юлиевич! Я буду совершенно счастлив, если Государь Император соизволит разрешить выдачу 50 тыс. руб. на устройство Зоологического музея, который благодаря этой поддержке в недалеком будущем явится одним из величайших музеев всего мира. Когда настанет день его открытия, вы не налюбуетесь на него и не пожалеете денег, потраченных на его устройство. Верьте искреннейшей моей признательности. Константин».

Ну и, разумеется, через него шли новые экзотические поступления в музей: чучело белого носорога из Южной Африки, 16 птиц из Абиссинии и другие подарки от членов дома Романова. При Николае II в музей поступили материалы с выставки коллекций, собранных во время его кругосветного плавания еще в ранге наследника, а также открылся канал передачи подарков из Кабинета Его Императорского Величества — учреждения, ведавшего личным имуществом русской императорской фамилии.

Оттуда в музей была передана значительная по объему коллекция североамериканских птиц и птичьих яиц, собранная Россом. Передавались теперь и трофеи Гатчинской охоты. Личный состав ее насчитывал до 170 человек. Помимо псовой охоты устраивались соколиные охоты. Были возрождены многие забытые русские охотничьи традиции, велась селекция собак, был зверинец. В Гатчину были привезены для разведения зубры. Для их содержания был возведен особый загон — «зубрятник». Отсюда музею были подарены несколько беловежских зубров. В 1901 году была подарена лично Николаем II лошадь Пржевальского.

Но, пожалуй, гораздо важнее была поддержка последним российским императором обустройства Зоологического музея на достойном по мировым стандартам уровне. Новый музей, на открытии которого присутствовала императорская семья, был оборудован дорогими музейными шкафами, которыми Зоологический музей пользуется поныне. Высочайшее разрешение со стороны Николая II на беспошлинный ввоз этих герметичных

металлических шкафов, заказанных в Германии, дало возможность использовать высококачественные зеркальные стекла. Столь явное высочайшее благоволение музею накануне открытия его нового здания вызвало цепную реакцию пожертвований не только со стороны членов царского дома и представителей других знатных родов, но и крупного отечественного бизнеса.

Вскоре после открытия нового здания музея в него поступил труп мамонта уникальной сохранности, обнаруженный на р. Березовке в Сибири. 13 марта 1902 года эта находка была представлена Николаю II. Об этом посещении сохранилась запись в книге почетных посетителей. Посмотреть на мамонта император приезжал с императрицей Александрой Федоровной, великим князем Сергеем Александровичем и великой княгиней Елизаветой Федоровной. Принимал их великий князь Константин. «Государю Императору было благоугодно выбрать место для постановки как скелета, так и чучела мамонта». Это место было при входе во второй зал музея, там и был поставлен скелет мамонта, а рядом, развернутое в сторону окна — его чучело. На установку и на научную обработку находки Николай II выделил 15 тыс. руб. На этом «царском месте» романовский мамонт простоял до 1964 года.

В XX веке наука стала качественной иной, классическая зоология, расцвет которой длился с линнеевских времен до конца викторианской эпохи, ушла на задний план. Но Зоологический музей по-прежнему пользовался поддержкой и режимом наибольшего благоприятствования со стороны новой, советской власти. Трудные времена для него наступили в 1990-е годы. Сейчас ситуация для музея лучше, но полное понимание властями того, что такого рода научные учреждения по своему общественному и историческому статусу далеко выходят за рамки чисто научных учреждений, пока не пришло. Остается надеяться, что рано или поздно придет.