



Российская Академия Наук

НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ

**ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ
О НАУКЕ И УЧЕНЫХ**

Информационный выпуск № 17

22 – 29 апреля 2022 года

Содержание

Содержание.....	2
Минобрнауки ответило на критику РАН по поводу центра научной информации	4
КОММЕРСАНТЪ, 28.04.2022.....	4
Отвечать на вызовы: быстро, комплексно, принципиально	5
Наука в Сибири, 22.04.2022	5
Ученые разработали «электронный язык», чувствительный к вирусам.....	7
INDICATOR.RU, 22.04. 2022	7
Академик Адрианов: "Россия должна вернуться в Мировой океан, чтобы не проспать будущее". 9	
KORABEL.RU, 25.04.2022	9
Русский да Винчи.....	25
КОММЕРСАНТЪ, 22.04.2022.....	25
«Санкции санкциями, но наука носит глобальный характер».....	30
КОММЕРСАНТЪ Урал(Guide), 26.04.2022.....	30
«К нам едут пациенты со всей страны»	35
КОММЕРСАНТЪ, 26.04.2022.....	35
Бег с утяжелителями: эксперт.....	40
Вечерняя Москва, 25.04.2022.....	40
Атака клонов.....	45
МК, 28.04.2022	45
Минобрнауки намерено создать новый центр научной информации.....	47
Российская газета, 26.04.2022	47
Болонский процесс: лучше без резких движений	48
СТИМУЛ, 26.04.2022.....	48
Научная десятилетка: прорыв или имитация?.....	53
Аргументы Недели, 26.04.2022.....	53
Российского фонда фундаментальных исследований: ученых поставили перед проектом	54
INTERFAX.RU, 26.04.2022	54
Академический взгляд на техно-экономическую блокаду	57
Независимая газета, 26.04.2022	57
Что это: сухое, но не вино	61
КОММЕРСАНТЪ, 26.04.2022.....	61

Ученые ведущих институтов рассказали о российских разработках в сфере фармакологии	63
Российская газета, 26.04.2022	63
Физические законы жизни и смерти «исторических тел»	66
НГ, 26.04.2022	66
России на роду написано быть великой химической державой	70
НГ, 27.04.2022	70
Рубикон толерантности к антропогенным ядам.....	77
НГ, 26.04.2022	77
Метка для клетки	79
Поиск, 29.04.2022	79
Академики боятся клонирования РАН	81
КОММЕРСАНТЪ, 27.04.2022.....	81
Президент Российской академии наук: В пещере Шульган-Таш еще очень много загадок	83
БАШИНФОРМ, 27.04.2022	83
ЧЛЕН-КОРР. РАН АЛЕКСЕЙ МОСКАЛЕВ: «СТАРЕНИЕ – ЭТО БОЛЕЗНЬ, КОТОРУЮ НАДО НАУЧИТЬСЯ ЛЕЧИТЬ»	85
Научная РОССИЯ, 28.04.2022	85
Сохранение Байкала зависит от уровня жизни населения	92
ЭКСПЕРТ, 28.04.2022.....	92

Минобрнауки ответило на критику РАН по поводу центра научной информации

КОММЕРСАНТЪ, 28.04.2022

Анна Васильева

В Минобрнауки «Ъ» заявили, что ведомство обсуждало формирование Российского центра научной информации на базе Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) совместно с Российской академией наук.

Напомним, основанный в 1992 году РФФИ распределял государственные гранты ученым и научным учреждениям. В конце ноября 2020 года правительство объявило о «реформе институтов развития», которая затронула и механизм финансирования науки. РФФИ пообещали присоединить к Российскому научному фонду (РНФ) — организации со схожими задачами. Весной 2021 года в ведение РНФ перешел один из грантовых конкурсов, ранее проводившихся РФФИ, а за последним остались функции оператора национальной централизованной подписки на зарубежные информационные ресурсы.

В середине апреля Минобрнауки подготовило проект правительственного постановления о реорганизации РФФИ в Российский центр научной информации (РЦНИ). Документ встретил резкую критику РАН. Академики указывают, что новая структура получит фактически те же полномочия, что закреплены сейчас за РАН. В частности, речь идет об участии в формировании государственной научно-технической политики, об осуществлении международного научно-технического сотрудничества, а также о подготовке аналитических материалов для руководства страны. Дублирование, и в особенности передача этих функций, могут привести к излишней конфронтации в научном сообществе, предупреждают академики.

В Минобрнауки заверяют, что опыт, который РФФИ накопил за 30 лет существования, позволит создаваемому на его базе РЦНИ перейти к выполнению актуальных задач, например связанных с подготовкой экспертных и аналитических материалов для научно-технологического прогнозирования.

В ведомстве также заявляют, что РАН не является единственной экспертной площадкой, осуществляющей экспертизу научно-технических программ и проектов, предусматривающих проведение научных исследований и разработок. «Экспертная деятельность, которую сможет осуществлять РЦНИ, будет являться лишь дополнительной по отношению к экспертизе научно-технических программ и проектов, осуществляемой РАН,— говорят в Минобрнауки.— История опыта международного сотрудничества РФФИ также масштабна. Количество международных партнеров охватывает более половины сотни организаций из 40 стран. Фонд стал соорганизатором крупных международных научных мероприятий, проводником идей научной дипломатии, достойным представителем России в международных научных советах и организациях. Имеющийся задел и широкая география международных коммуникаций позволят РЦНИ сохранить, расширить и укрепить устойчивые связи и долгосрочные контакты с международными научными организациями-партнерами».

Отвечать на вызовы: быстро, комплексно, принципиально

Наука в Сибири, 22.04.2022

Академик Валентин Пармон

В свете последних событий в мире, Украине и России на федеральном уровне состоялся ряд мероприятий, нацеленных на акселерацию и приоритизацию научно-технологической деятельности в условиях нарастающих международных санкций: в частности, заседание комиссии Государственного Совета РФ по направлению «Наука» под председательством губернатора Новосибирской области Андрея Александровича Травникова. Я выступил содокладчиком от имени Российской академии наук по поручению ее главы академика Александра Михайловича Сергеева и представляю здесь в виде тезисов высказанную на заседании позицию РАН.

Безусловно, в сообщении от имени Минобрнауки РФ на заседании были обозначены очень правильные намерения и действия. Однако, как нам хорошо известно, существующие бюрократические процедуры реализации таких намерений могут затянуться на годы. Так, для принятия самых быстрых из обозначенных мер предполагается подготовить по стандартным процедурам новые нормативные акты и утвердить их лишь в июне. В то же время экстраординарность геополитической обстановки и объявленная Западом экономическая, технологическая и научная блокада России требуют намного более быстрого реагирования, которое возможно только после существенной перестройки управления наукой и внедрения инновационных управленческих технологий в России.

Самой насущной и действенной мерой, о которой говорят уже очень давно, задолго до нынешнего февраля, должно быть создание полномочной надведомственной структуры, способной обеспечивать сутевое (предметное) инициирование и координацию прикладных исследований, результаты которых нужны не отдельному ведомству, а стране в целом. Такие институции существуют во всех успешно развивающихся странах. В СССР эта структура называлась Госкомитетом по науке и технике (ГКНТ), который рука об руку взаимодействовал с Академией наук по вопросам научного обеспечения насущных приоритетов развития и безопасности страны. В условиях экстремальной технологической блокады тем более необходимо верховное «научно-технологическое командование» с правом принятия решений и контролем их исполнения.

Региональные отделения РАН и Академия наук в целом начали готовить почву для подготовки выхода из объявленной России технологической блокады существенно быстрее, чем федеральные органы исполнительной власти. Так, на заседании Президиума СО РАН уже в первых числах марта были выделены 12 направлений, по которым институты и вузы под научно-методическим руководством СО РАН имеют достаточно высокие компетенции для обеспечения импортонезависимости России и стабилизации функционирования экономики. Был дан старт инвентаризации разработок, находящихся на достаточно высоких уровнях готовности к практическому использованию. На этот призыв Президиума СО РАН моментально откликнулись более 50 научных и образова-

тельных организаций Сибири, что позволило уже в первой декаде марта передать в Правительство России запрошенную им конкретную информацию об имеющихся в Сибири импортозамещающих позициях медицинской техники. Вместе с аппаратом полпреда Президента России в СФО и руководством субъектов Сибирского макрорегиона СО РАН сейчас проводит работу по состыковке предложений ученых и перспективных реальных производителей импортозамещающей продукции. В начале марта состоялось заседание Президиума уже всей «большой» Академии наук, посвященное обсуждению этой же проблемы, и уже через два дня в адрес руководства страны были отправлены письма с предложениями РАН по вопросам обеспечения импортонезависимости России, корректировки системы управления наукой и развития научной дипломатии, столь необходимой в крайне напряженной международной обстановке. То есть в целом все действия, которые раньше длились месяцами и неделями, в новых условиях требуется производить за сутки и часы.

В целях создания действенного механизма корректировки направлений научных исследований в санкционный период жизни страны нами предложено предоставить РАН и ее региональным отделениям право проводить не только экспертизу планов и отчетов организаций, но и устанавливать государственные задания исследовательским институтам и университетам непосредственно, минуя очень инерционный, почти годичный традиционный путь согласования госзаданий снизу вверх и сверху вниз.

Было обращено внимание на явно ошибочные действия Минобрнауки РФ, упразднившей «в целях оптимизации аппарата министерства» его территориальные управления, в результате чего исчезла возможность оперативного решения многих вопросов жизни научных учреждений: в первую голову обеспечения молодежи жильем и так далее. Часть полномочий бывшего Сибирского теруправления Минобрнауки разумно было бы передать в руки существующего аппарата СО РАН. Однако наш проект соглашения между Минобрнауки и СО РАН, учитывающего этот момент, уже более полугода находится в стадии согласования. Хотя в проекте названного документа есть и другие пункты, особенно насущные для нынешней ситуации и касающиеся возможности координации силами СО РАН исследований в области ОПК, а также международной научной деятельности. Мною было обращено внимание на необходимость более существенной поддержки из федерального бюджета мероприятий по развитию научного сотрудничества с дружественными странами, в числе которых на первом месте стоят, конечно, Беларусь, Монголия, Китайская Народная Республика и другие страны — члены Международной ассоциации академий наук (МААН).

Наконец, среди срочных мер, не требующих изменений в законодательстве и иных нормативных актах, была отмечена необходимость кратного и безусловно срочного увеличения финансовой поддержки издания российских научных журналов. Это стало бы очень эффективным ответом на объявленную России публикационную блокаду. Но необходимо также и кардинальный пересмотр системы оценки эффективности (и как следствие, категорирования) научных организаций: во главе угла должна стоять всё же не наукометрия, а осязаемые результаты.

Безусловно, в связи с краткостью моего выступления и его направленностью на срочные решения многих задач, я не касался многих уже решаемых вопросов типа неприменимости 44-го федерального закона по госзакупкам к научной деятельности и т. п. Не

затрагивал и более серьезные проблемы управления отечественной наукой, требующие изменений в нормативной базе, поскольку реализация таких изменений очень трудо- и времязатратна, но нынешние вызовы должны стать стимулом для давно ожидаемых изменений. Российская академия наук, ее передовое Сибирское отделение ответственно и обоснованно претендуют сегодня не только на расширение уже установленного для них функционала коллегиальных экспертов, но, прежде всего, готовы взять на себя миссию постановщиков задач и координаторов деятельности всего научно-технологического комплекса России.

Ученые разработали «электронный язык», чувствительный к вирусам

INDICATOR.RU, 22.04. 2022

Николай Подорванюк

<https://indicator.ru/medicine/uchenye-razrabotali-elektronnyi-yazyk-chuvstvitelnyi-k-virusam-21-04-2022.htm>



Схема созданного биосенсора на основе органического электролитического транзистора.

Российские ученые разработали биораспознающий слой, который позволит обнаруживать патогены в различных жидкостях, в том числе биологических и в питьевой воде. Биосенсор состоит из органического электронного компонента, на который дополнительно нанесен биораспознающий слой. Предложенное устройство простое и компактное, кроме того, его можно изготовить с помощью печатных технологий. Результаты работы, поддержанной грантом Российского научного фонда (РНФ), опубликованы в журнале ACS Applied Materials and Interfaces.

Для медицинской диагностики, контроля и поддержания здоровья мобильные сенсорные технологии имеют особое значение: они компактны и могут своевременно предупредить о возникшей патологии в организме, предотвратить риск тех или иных осложне-

ний и заболеваний у пациента, позволяют провести диагностику во внебольничных условиях.

В современной врачебной практике все чаще применяют электронные или оптические/квантовые сенсоры, например квантовые магнитометры и датчики для исследования работы мозга или ранней диагностики онкозаболеваний. Их размещают на теле пациента, а полученные параметры обрабатывают на смартфоне или компьютере. В амбулаторных или внебольничных условиях требуются удобные сенсоры, которые оперативно помогут при оказании медицинской помощи. В этом случае преимущество имеют биосенсоры — приборы, в основе которых лежит чувствительный элемент, имеющий биологическую природу. Они не требуют специальных условий для работы, обладают высокой чувствительностью и быстротой отклика, а также способны обнаруживать совершенно разные молекулы.

Ученые из Института синтетических полимерных материалов имени Н. С. Ениколопова РАН (Москва), Института органической химии имени Н. Д. Зелинского РАН (Москва) и Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова (Москва) разработали биораспознающий слой для устройства класса «электронный язык», который выявляет разные виды патогенов в биологических жидкостях, например в крови.

За основу «электронного языка» авторы взяли подложку с набором пикселей, каждый из которых представляет собой органический электролитический транзистор. На каждый пиксель ученые наносили особые молекулы — стрептавидин и ДНК-аптамеры (короткие нуклеотидные последовательности с определенной структурой), и они взаимодействовали с конкретными молекулами патогена.

Работоспособность устройства ученые испытывали, нанося на его поверхность каплю жидкости и снимая электрический сигнал со всех пикселей: если отклик пикселя отличался от контрольных значений, то это означало, что в жидкости присутствует соответствующий патоген.

Чтобы проверить зависимость электрических свойств распознающего слоя от структуры молекул, которые нанесены на пиксели, химики использовали соединение, основу которого составляли специально спроектированные и синтезированные молекулы. Это так называемые биотиновые якоря: они выступают как рецепторы на поверхности полупроводников и сохраняют свойства при попадании в биологические жидкости. Устройство с таким слоем помещали в буферный раствор, в котором оно стабильно работало, что говорит о потенциальной возможности выявления антигенов в биологических средах.

Эффективность платформы для биосенсоров авторы подтвердили, проведя с ее помощью определение вируса гриппа А. В ходе испытаний ученые получили хороший отклик на вирус гриппа А (H7N1) с концентрацией 3×10^9 частиц / мл. Также была показана специфичность его определения путем контрольных экспериментов с неспецифическим вирусом болезни Ньюкасла, поражающей птиц. Обеспечить требуемую специфичность удалось за счет грамотно спроектированной архитектуры сенсора.

«На основе "электронного языка" мы планируем получить миниатюрное устройство (размером с один и толщиной с два смартфона), с автономным питанием от батарейки и набором одноразовых сенсорных подложек. Оно позволит быстро проводить предварительный анализ на наличие патогенов, например в питьевой воде, даже человеку, не

имеющему специального образования», — рассказывает одна из авторов работы Елена Пойманова, кандидат химических наук, научный сотрудник Института синтетических полимерных материалов имени Н. С. Ениколопова РАН.

Академик Адрианов: "Россия должна вернуться в Мировой океан, чтобы не проспать будущее"

KORABEL.RU, 25.04.2022

Олег Гненной

Компании: "Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН", ФГБУН, "Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии", ФГБНУ, "Антей", ООО, "Федеральное агентство по рыболовству", ФГУП, Российская Академия Наук, "Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского", ФГУ, "Институт океанологии им. П. П. Ширшова Российской академии наук", ФГБУН, Министерство науки и высшего образования Российской Федерации



Андрей Адрианов, д.б.н., академик и вице-президент Российской академии наук, научный руководитель Национального научного центра морской биологии им. А.В. Жирмунского Дальневосточного отделения РАН / Фото: Н.Мохначев / Научная Россия

– **Андрей Владимирович, чем занимается Национальный научный центр морской биологии имени А. В. Жирмунского?**

– Наш центр, созданный на базе Института биологии моря Дальневосточного отделения Российской академии наук, не так давно отметил свое пятидесятилетие. Это одно из крупнейших научных подразделений отечественной науки на Дальнем Востоке. Занимаемся изучением и мониторингом морского биологического разнообразия не только в

дальневосточных морях России, но и за их пределами – на просторах Тихого океана, в Арктике и т. д.

Работы ведутся по целому ряду научных направлений: от изучения крупных морских экосистем и сообществ морских организмов до исследований в области генетики, молекулярной биологии, биохимии морских организмов, морской фармакологии.



Многие работы имеют практическую направленность – отдельные изучаемые нами морские организмы являются важными промысловыми объектами или в перспективе могут стать новыми объектами промысла. Многие морские организмы являются источником ценных химических соединений, обладающих биологической активностью, и могут быть использованы для создания новых видов функционального питания и лекарственных препаратов.

Еще один блок исследований, связанный с практической направленностью – работы в области биологической безопасности морских акваторий и продукции морского происхождения. Например, изучение и мониторинг микроводорослей в океане. Микроводоросли – это не только ключевые производители первичной продукции в Мировом океане, с которой начинаются все пищевые цепи. Среди микроводорослей существуют виды, продуцирующие опасные для человека и животных токсины. Мы часто слышим о так называемых "красных приливах" или вредоносном цветении водорослей (ВЦВ), способных приводить к массовой гибели морских организмов. Например, осенью прошлого года произошла массовая гибель морских ежей и лососей, выращиваемых на морских фермах у побережья Хоккайдо.

Развитие токсичных микроводорослей в этом районе затронуло и наши Южные Курилы, где были отмечены поражения морских ежей в природных популяциях. Осенью 2020 года из-за развития токсичных микроводорослей произошла массовая гибель гидробионтов у побережья Камчатки. Мы изучаем токсичные микроводоросли, ведем мониторинг явлений ВЦВ на наших дальневосточных акваториях, даем практические рекомендации по обеспечению токсикологической безопасности и необходимым мероприятиям во время таких инцидентов.

– Аквакультура – одно из направлений вашей деятельности?

– Да, в нашем центре также ведутся работы по созданию технологий выращивания некоторых коммерчески важных гидробионтов – моллюсков, голотурий, ракообразных и, прежде всего, крабов. Развитие морской аквакультуры позволяет снизить добывающий пресс на природные популяции промысловых гидробионтов. Для Дальнего Востока – это

очень важная отрасль. Сегодня регион поставляет до 80 % всей российской продукции морского происхождения.

Очень важно сохранить эти высокопродуктивные акватории и природные популяции ценных промысловых гидробионтов. С прошлого года в подзоне Приморье Минсельхозом России установлен запрет на добычу камчатского и синего крабов с целью восстановления их численности после периода активного промысла. Но существуют достаточно эффективные технологии по выращиванию молоди камчатского краба, в том числе разработанные в нашем центре. Ее массовый выпуск существенно поможет быстрому восстановлению природных популяций, существенно сократив время действия такого запрета.

При выращивании молоди в условиях аквакультуры используются генетические методы подбора высокопродуктивных производителей и молекулярные маркеры оценки их физиологического состояния и устойчивости к заболеваниям. Подбор оптимального корма и условий для личиночных стадий позволяет обеспечить их высокую выживаемость. Все это дает возможность получать большое количество молоди ценных гидробионтов для выпуска в море и пополнения природных популяций.

Промысловые компании, ведущие добычу краба и заинтересованные в скорейшем восстановлении природных популяций, проявляют интерес к таким технологиям. Например, группа компаний "Антей", участвующая в программе "Квоты в обмен на инвестиции", осуществляет лов крабов в Тихом океане, строит суда-краболовы, но в то же время очень интересуется технологиями выращивания молоди крабов в условиях аквакультуры. Такой подход, на мой взгляд, необходимо всячески поддерживать, предоставляя преференции компаниям, участвующим в восстановлении добываемого ими природного ресурса.

Технологии аквакультуры, разработанные в нашем центре, наряду с технологиями наших партнеров – научных организаций Росрыболовства, сегодня используются многими отечественными хозяйствами и для выращивания двустворчатых моллюсков (гребешков и мидий).

– Россия конкурентоспособна на рынке аквакультуры?

– Нет, мы, конечно, уступаем. Морская аквакультура в России только набирает обороты. Причины понятны. Бог дал нам огромные биологические ресурсы, мы одна из немногих стран, способных добывать промысловых гидробионтов из природных популяций. Все-таки на мировом рынке морепродукция из диких популяций ценится выше, чем выращенная в марикультурных хозяйствах. Да и затраты на морскую аквакультуру окупаются дольше, чем в прибрежном рыболовстве. Есть и конкуренция за прибрежные акватории.

В целом, в мире аквакультура стремительно развивается. Сейчас объем ее продукции почти сравнялся с тем, что человечество добывает из Мирового океана. Лидеры здесь – Китай, Индонезия, в разведении лососей впереди Норвегия. В связи с ростом численности населения потребности человечества в высококачественном белке постоянно растут, и развитие аквакультуры может внести существенный вклад в решение этой проблемы, наряду с освоением новых объектов промысла из океанских глубин.

Есть еще один фактор, стимулирующий развитие морской аквакультуры. Человечество с некоторым излишним рвением бросилось бороться с климатическими изменениями, и на первый план вышла т.н. углеродная политика. Плантации аквакультуры, к примеру,

морских водорослей, являются не только поставщиками ценной продукции, но и обеспечивают сток углекислого газа, необходимого для процесса фотосинтеза. Участки, где разводят моллюсков или лососевые фермы оставляют более заметный углеродный след, но и он существенно меньше по сравнению с наземным животноводством. У наших зарубежных коллег даже появились новые термины: Climate-Friendly Seafood, Climate-Friendly Aquaculture. Бизнес, развивающий это направление, надеется на соответствующие преференции при расчете т.н. углеродных налогов и углеродном квотировании.

Действительно, животноводству требуются корма, а для их производства не обойтись без механизированной обработки земли, электроэнергии, расходов на транспорт; сами животные выделяют в атмосферу углекислый газ и метан. На морской плантации все процессы происходят в водной среде. Конечно, моллюски дышат и выделяют углекислый газ в водную среду, но океан – гигантский поглотитель CO₂. Морские микроводоросли, продуцирующие в океане огромную биомассу первичной продукции, потребляют углекислый газ. Включается мощный "биологический насос" (Biological Carbon Pump), закачивающий из атмосферы в океан огромные объемы углекислого газа из-за разницы парциального давления, возникающей при расходовании CO₂ в процессе фотосинтеза. Особенно это выражено на высокопродуктивных морских акваториях, к которым, безусловно, относятся наши российские моря.

Именно Мировой океан – основной стабилизатор климата на нашей планете. По различным оценкам, он содержит приблизительно в 50 раз больше двуокиси углерода, чем атмосфера, и в 20 раз больше, чем наземные экосистемы. Морская биота переводит неорганический углерод в органический и захоранивает его в глубинах океана на длительное время. Кроме этого, фотосинтезирующий фитопланктон океана – это "жабры планеты", обеспечивающие более половины поступающего в атмосферу кислорода.

Но вернемся к аквакультуре. Там многие выращиваемые объекты не нуждаются в кормах, к примеру, моллюски получают достаточно пищи при фильтрации ее из воды. Наши высокопродуктивные дальневосточные моря идеально подходят для такой аквакультуры. Кроме этого, в раковинах из углекислого кальция "захоранивается" углерод. Рыбные фермы оставляют гораздо больший "углеродный след", но и он при подсчетах всех зачетных факторов оказывается меньшим, чем при наземном животноводстве.

Сегодня человечество получает из океана около 20 % потребляемого белка, и ожидается, что во второй половине нашего столетия из-за роста аквакультуры и развития глубоководного промысла это будет уже около 70 %. Интересно отметить, что рост потребления морепродуктов связан с еще одним фактором – определенной модой на seafood в связи с "этическими" нюансами при производстве животного мяса.

Современная морская аквакультура хорошо встраивается в международную политику т.н. "голубого углерода". Например, наш сосед Китай, лидер в мировой аквакультуре, в настоящее время реализует план защиты морской среды, включающий мероприятия по восстановлению прибрежных экосистем с целью увеличения их поглощающей способности. И не столько путем учреждения новых морских заповедников, сколько за счет создания предприятий по разведению водорослей и моллюсков. Наряду с т.н. "лесоклиматическими" проектами, это гораздо практичнее, чем просто прессовать собственную энергозависимую экономику в мейнстриме перехода к т.н. "зеленой энергетике".

Может быть прозвучит несколько неожиданно, но надо сказать, что развитие современной морской аквакультуры требует новых технических решений и от наших кораблей. Сейчас морская аквакультура все больше "отодвигается" от прибрежных бухт в сторону открытого моря. Это более "экологично", поскольку позволяет избежать опасной эвтрофикации закрытых и полужакрытых бухт, сохранить их доступность для других видов прибрежной деятельности, других т.н. "экосистемных услуг". Например, гибкие конструкции для выращивания моллюсков, погруженные в толщу воды на глубины более 15 м от поверхности способны выдержать практически любое волнение на поверхности моря. А вот современные погружные конструкции для выращивания рыбы по своему размеру уже напоминают гигантские морские платформы.

Эти сооружения размером с футбольное поле полностью автоматизированы и автономны, а обслуживание комплекса обеспечивает не более десятка инженеров и рабочих. Полностью автоматизировано кормление рыбы, очистка поверхностей от биообрастаний; для защиты лососей от паразитов в гигантские садки запускаются рыбки-чистильщики и т.д. Продукты жизнедеятельности рыб уносятся течениями. Все это обеспечивает очень высокую выживаемость выращиваемых рыб (до 98 %). Строят такие мегаустановки в Китае, а основным заказчиком сейчас является Норвегия, мировой лидер в выращивании лососевых.



Автоматизированная аквакультурная платформа Ocean Farm 1 строилась в Китае для норвежской компании SalMar. Конструкция обошлась в 117 млн. долларов

– С 2018 года РАН сотрудничает с Росрыболовством...

– Да, тогда на площадке Восточного экономического форума было подписано соглашение о сотрудничестве между Росрыболовством и Российской академией наук. На каждый год утверждается программа исследований на конкретных морских акваториях с целью совместного изучения морских биологических ресурсов, возможностей их практического использования в интересах российской экономики. Важно понимать не только объемы доступного ресурса, но и возможности морских экосистем к восстановлению этих ресурсов. Это особенно актуально для глубоководных экосистем, о которых мы еще довольно мало знаем.

Наконец-то вернулись с научными исследованиями в Антарктику. Для оценки биопродуктивности антарктических экосистем и определения запасов криля в 2019 году отправилась первая совместная экспедиция на двух научных судах. Одно судно Росрыболовства, второе – флагман нашего научного флота НИС "Академик Мстислав Келдыш". В начале апреля из Антарктики вернулась вторая экспедиция на НИС "Академик Мстислав

Келдыш" по изучению запасов криля. Результаты очень интересные и важные не только для планирования добычи этого ценнейшего ресурса, но и в части изучения других, в том числе глубоководных ресурсов этого района Мирового океана. Со стороны академической науки в этих исследованиях выступает консорциум научно-исследовательских институтов во главе с Институтом океанологии им. П.П. Ширшова РАН. Наш центр также принимает участие в этом консорциуме.



НИС "Академик Мстислав Келдыш"

– Речь не столько о конкретных квотах, сколько о том, что Россия подтвердила обоснованность своего права вылова необходимого ей ресурса. Доступ к районам лова и квотам регулируется международной Комиссией по сохранению морских живых ресурсов Антарктики (АНТКОМ). Страна, претендующая на какой-то ресурс, должна показать, что именно она вкладывает в изучение этого ресурса, в определение его запасов; показать свои возможности для безопасного для антарктических экосистем природопользования. Долгое отсутствие России на площадке научных исследований морских биоресурсов Антарктики дало возможность нашим коллегам в АНТКОМ предпринимать попытки "отодвинуть" нашу страну от огромных антарктических ресурсов.

– **А до этого российские исследования были заморожены?**

– Добывающий флот и суда, обеспечивающие наши станции в Антарктиде, там работали и работают, а вот научных экспедиций по исследованию морских биоресурсов не было лет двадцать. Естественно, не из-за ненадобности, а по экономическим причинам. Не было средств, пока наконец не встал вопрос о праве доступа России к этим ресурсам. А возможности ограничить его у АНТКОМ есть.

Как ограничить наши возможности по добыче ресурсов? Вопрос ставится так. Антарктические воды и ресурсы – достояние всего человечества. Это факт. Ресурсы надо сохранять для последующих поколений? Надо. С такими лозунгами никто не спорит. Предлагается организация в антарктических водах особо охраняемых акваторий, на которых запрещена или ограничена добыча ресурсов. Но почему-то нарезка этих особо охраняемых акваторий предлагается и уже осуществляется АНТКОМ в районах экономических интересов России. Другая аргументация: Россия и Китай вылавливают слишком много

криля, обрекая на голод китов и пингвинов. Мы можем возразить лишь с помощью научных данных о реальном состоянии добываемых ресурсов, а для этого нужны научные экспедиции. Помимо криля, это касается и запасов добываемых в Антарктике ценнейших нототениевых рыб.

– А когда-то Советский Союз был мировым лидером по исследованиям и добыче антарктического криля...

– Советский Союз много в чем был лидером, в том числе и в глубоководных исследованиях Мирового океана. СССР добывал более 11 млн тонн рыбных ресурсов, Россия сейчас вышла на 5 млн тонн. Китай, например, ловит в океане около 15 млн тонн, а выращивает в морской и пресноводной аквакультуре еще более 50 млн. тонн. Норвегия только на морских фермах выращивает до 1,5 млн тонн лососей.

Что касается криля, его ресурсы в Антарктике огромны. По разным оценкам они достигают 300-500 млн тонн, а общий вылов составляет лишь 9 млн тонн. Существует большой потенциал для увеличения добычи этого ценнейшего ресурса. Голод китам и пингвинам, к счастью, не грозит. Больше всех криля сейчас ловят Китай и Норвегия, в том числе, чтобы обеспечить высококачественным кормом свою особо ценную аквакультуру.

К сожалению, и добывающий, и исследовательский флот России сильно устарел. Изношенность научных судов превышает 80 %. Самое "молодое" исследовательское судно, на котором мы проводим научные экспедиции, построено в 1989 году, а большинство гораздо старше. Суда устарели и морально, и технически. Это не позволяет на многих из них использовать современные робототехнические средства, без которых невозможно вести глубоководные исследования. А там самые перспективные ресурсы, способные обеспечить будущие поколения уникальным биологическим материалом.

К середине столетия население Земли достигнет 9,1 млрд человек, и задача накормить человечество становится все более актуальной. При ограниченности ресурсов суши, будущее за океаном. Пока мы освоили только самый верхний, т.н. фотический слой и его ресурсы. Но ведущие морские державы уже приступили к дележу глубоководных океанских ресурсов. России надо возвращаться в Мировой океан, идти в его глубины, чтобы не проспать будущее.

Исследования показывают, что на дне океана сосредоточены не только огромные биологические, но и колоссальные минеральные ресурсы: железо-марганцевые конкреции на бескрайних абиссальных равнинах, кобальтоносные марганцевые корки на поверхности подводных возвышенностей, глубоководные полиметаллические сульфиды в местах гидротермальной активности и т.д. Конечно, необходимы технологии, чтобы эти ресурсы взять. Но необходимо и понимание влияния нашей деятельности на глубоководные экосистемы.

Приведу один пример. Наш центр ведет глубоководные исследования на подводных горах и гайотах Императорского хребта в Тихом океане. На склонах гайотов сформировались кобальтоносные марганцевые корки, мощность которых может обеспечить рентабельную добычу ценнейших химических элементов. Но на застывших потоках лавы и этих корках растут фантастические по красоте "сады" глубоководных восьмилучевых кораллов. И растут эти кораллы очень медленно. Такие глубоководные сообщества привлекают большие скопления придонных рыб, и в районе Императорского хребта несколько стран, в том числе и Россия, ведут ярусный лов глубоководных рыб. Вот вам во-

прос – что делать? Добывать в будущем минеральные ресурсы или сохранять эти "сады" для последующих поколений. Технические возможности для такой добычи уже есть. Для принятия таких ответственных и обоснованных решений нужны научные исследования, а для этого нужны научные суда и современные робототехнические средства.

– Какими судами располагает сегодня отечественная наука?

– Научный флот распределен между различными ведомствами. Есть свой флот у Росгидромета, есть научно-исследовательские суда у Росрыболовства. Был научный флот и у Российской академии наук, но в 2014 году после реформы РАН его передали в ведение Министерства науки и высшего образования. Наши институты, расположенные на Дальнем Востоке, используют научные суда, сконцентрированные в отдельной специализированной организации – Управлении научно-исследовательского флота во Владивостоке, подведомственной Минобрнауки. Если какой-то институт хочет провести экспедицию, он отправляет заявку в министерство и, в случае ее одобрения, на определенный период времени получает готовое к экспедиции судно.

Одновременно существует и другая система обеспечения научной экспедиционной деятельности. В европейской части России наш крупнейший морской институт – Институт океанологии им. П.П. Шишова РАН имеет на балансе свой флот из нескольких судов неограниченного района плавания. По одному такому судну есть на балансе двух других морских институтов – Мурманского морского биологического института РАН и Института биологии южных морей им. А.О. Ковалевского РАН. Они тоже участвуют в конкурсе Минобрнауки России, но в случае одобрения их заявок, они получают деньги для подготовки к экспедициям своих научных судов.

Системы разные, но проблемы одинаковые: весь действующий флот крайне устарел, не хватает средств на ремонт, очень ограничены ресурсы на проведение морских экспедиций. Россия заметно отстает от других морских держав, которые стремительно наращивают свое научное присутствие в Мировом океане, обеспечивающее им преимущественный доступ к его огромным биологическим и минеральным ресурсам. С опозданием, но все таки начали программу модернизации пяти действующих судов и строительство двух новых современных научных судов, которые будут подведомственны Министерству науки и высшего образования.

В сентябре прошлого года во Владивостоке произошла закладка килей этих двух крупнотоннажных исследовательских судов. Их планировалось построить к 2024 году, но по объективным причинам, скорее всего, будет задержка, связанная с комплектацией необходимым научным оборудованием.

Обновляют свой научно-исследовательский флот и наши партнеры из Росрыболовства. В ноябре прошлого года в Санкт-Петербурге были заложены два новых среднетоннажных научно-исследовательских судна для Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО). Принято правительственное решение и о строительстве крупнотоннажных исследовательских судов для Росрыболовства.

Пока строится новый флот, старые научные суда постепенно выводятся на модернизацию или вынужденные ремонты и выпадают из нашего экспедиционного плана. У нас становится все меньше судов, способных выйти в море. Ситуация очень серьезная. Дру-

гие морские державы, уже нарастившие эскадры современных исследовательских судов, уходят далеко вперед в исследовании глубин Мирового океана.

– Кто наиболее активен?

– В последнее время новые суперсовременные научные суда появились у Китая, Южной Кореи, Японии, Германии. Но лидер по темпам наращивания океанских исследований, безусловно, Китай. Там построены несколько крупных современных научных судов, оснащенных глубоководными подводными аппаратами, способными работать на предельных глубинах. Причем, это не только роботизированные телеуправляемые и автономные аппараты (такие есть сейчас и у нас), но и пилотируемые глубоководные машины. В ноябре 2020 года китайский аппарат "Борец" с тремя пилотами на борту достиг отметки 10 900 метров в Марианской впадине.

У Китая сейчас есть еще два других пилотируемых глубоководных аппарата гражданского назначения ("Морской дракон" и "Глубоководный воин"), построенных в последние годы для разведки глубоководных биологических и минеральных ресурсов на акваториях Тихого и Индийского океанов. Особенно наших коллег интересуют залежи глубоководных полиметаллических сульфидов, где содержатся и т.н. благородные металлы, и почти все редкоземельные элементы, причем в концентрациях, превышающих таковые в наземных рудах.

А мы и здесь когда-то были одними из лидеров. Наши знаменитые пилотируемые аппараты "Мир-1" и "Мир-2" в недавнем прошлом снискали России славу глубоководной державы, обеспечивая передовые научные исследования. Но "Миры" уже выведены из эксплуатации. В свое время наш экономический блок не нашел нескольких миллионов долларов для их ремонта, и уникальные машины встали на вечный прикол. А сейчас у нас нет пилотируемых глубоководных аппаратов гражданского назначения.



Глубоководные подводные аппараты "Мир-1" и "Мир-2" / Фото: Институт Океанологии им. П.П. Ширшова РАН

Сейчас идет активный раздел Мирового океана. Страны выходят за акватории своих национальных юрисдикций и идут в открытую часть океана (т.н. Международный район Мирового океана), которая объявлена "ресурсом всего человечества". Если государство обладает необходимыми техническими компетенциями, выполняет на хорошем уровне ресурсные исследования участков морского дна вне зон национальных юрисдикций и показывает, что у нее есть технические возможности для добычи ресурсов с наимень-

шим негативным влиянием на морское дно, то такое государство имеет преимущество в получении от международной регулирующей организации (т.н. Международный орган по морскому дну – МОМД) лицензии на разработку этих глубоководных запасов.

– Речь о минеральных ресурсах?

– В данном случае, да. Но и в части биоресурсов их добыча вне зон национальных юрисдикций регулируется многочисленными межправсоглашениями, которыми покрыта уже большая часть Мирового океана. Мы об этом говорили применительно к Антарктике.

По международным требованиям перед тем как переходить к активной разведке минеральных ресурсов, а тем более их разработке, требуется провести подробные экологические исследования: оценить биоразнообразие, оценить возможную нагрузку на экосистему и, ее способность к восстановлению в случае предполагаемого антропогенного воздействия. И здесь нужны не только специализированные суда с буровыми установками и подводные "комбайны" для сбора конкреций, но и технические средства для глубоководных биологических исследований.

– А как же беспилотник "Витязь", который опустился на дно Марианской впадины?

– Да, это комплекс, включающий автономный необитаемый подводный аппарат (АН-ПА) и глубоководную донную станцию. Возможная глубина погружения свыше 11 000 м, таких и глубин нет. Россия продемонстрировала свои технические возможности, но эта машина для других задач. Нужны "рабочие лошадки" для гражданских исследований: с манипуляторами, пробоотборниками, контейнерами для живности и образцов руды.

Хочу сказать, что технологический задел для комплекса "Витязь-Д" был создан у нас на Дальнем Востоке – в Институте проблем морских технологий Дальневосточного отделения РАН.

Некоторые страны, кстати, целенаправленно отходят от разработок пилотируемых аппаратов в сторону необитаемых роботов, способных выполнять самый широкий круг задач без ограничений, которые накладываются присутствием человека на таких глубинах.

И у нашего центра есть робототехнические средства, позволяющие нам и коллегам из других морских институтов России работать в северной части Тихого океана на глубинах до шести километров.

Но эти ресурсы все равно ограничены. Техника, работающая в таких условиях, быстро изнашивается, требует модернизации, замены. Это, пожалуй, самая острая проблема для отечественных морских институтов.

– На базе глубоководных морских организмов начинают создавать новейшие лекарства...

– Глубоководные морские экосистемы – гигантский резервуар уникальных лекарственных молекул с более высоким биологическим разнообразием, чем на суше. Глубоководная среда – особые условия для обитания живых организмов. Они приспособлены к этой среде не только морфологически, но и биохимически. И это биохимическое разнообразие представляет огромную ценность. Во многих глубоководных организмах находятся соединения, которые мы не встречаем в биологических объектах на суше.

Начинаем тестировать эти химические соединения и с удивлением обнаруживаем, что $\frac{3}{4}$ всех химических соединений, выделенных из глубоководных объектов, обладают той или иной биологической активностью, угнетают болезнетворные микробы или проявляют цитотоксичность в отношении ряда раковых клеток человека.

Одна из главных проблем современной медицины – антибиотикорезистентность патогенных бактерий. Многие антибиотики перестают работать, микробы к ним приспосабливаются. Появляются так называемые "больничные инфекции", на которые вообще ничего не действует. И здесь могут помочь новые химические соединения из глубоководных организмов.

У бактерий нет ни когтей, ни зубов, но и между ними идет борьба за жизненное пространство, за ресурсы. Их оружие – химические соединения, те самые антибиотики. Но наши болезнетворные микробы способны приспосабливаться к долго используемым препаратам. И здесь на помощь могут прийти новые химические соединения из глубоководных организмов, к которым наши "наземные" бактерии еще не приспособились. Это очень перспективное направление медицины.

Некоторые страны сейчас организуют специальные экспедиции по исследованию глубоководной биоты не столько для оценки возможностей получения в будущем новых продуктов питания, а, прежде всего, с целью собрать как можно больше разных глубоководных организмов для их биохимического тестирования и поиска новых биологически активных соединений.

– С кем сотрудничаете в этом направлении?

– В России целый ряд институтов занимается исследованием биологически активных соединений из природных объектов. Безусловным лидером не только у нас на Дальнем Востоке, но и в стране является Тихоокеанский институт биоорганической химии им. Г.Б. Елякова Дальневосточного отделения РАН. Ведутся такие работы и в нашем центре, и в Дальневосточном федеральном университете. Важно не только выделить новые химические соединения, но и установить, на какие бактерии или опухолевые клетки они воздействуют, установить их химическую структуру, которая бывает очень сложной. Для чего это важно? Необходимо выяснить механизм воздействия конкретного химического соединения, а затем попробовать его синтезировать, чтобы в перспективе получать в больших объемах уже для конструирования лекарственных субстанций. Ведь собирать глубоководные организмы для получения нужных объемов биологически активных веществ – очень трудоемкая задача.

Конечно, мы сотрудничаем. Наш центр концентрируется на поиске и идентификации новых глубоководных объектов, их изучении, в том числе и биохимических особенностей, а коллеги фокусируются на расшифровке конкретных химических соединений, механизмах их воздействия и возможностях синтеза.

Есть контакты и с бизнес-сообществом, заинтересованным в использовании новых химических соединений из морских организмов. Но практическая медицина в большей степени ориентирована на известные, брендовые лекарства, часто импортные. Новым перспективным химическим соединениям нужно пройти достаточно длительный путь, чтобы превратиться в лекарство. Но как биологические добавки и элементы функционального питания, соединения из морских объектов уже успешно используются. Это не требует прохождения многолетних испытаний.

– Насколько безопасно употреблять в пищу морскую рыбу?

– Безопасно. Но надо иметь в виду, что некоторые крупные долгоживущие рыбы могут накапливать в себе за долгие годы и ртуть, и свинец. Как правило, эти концентрации не опасны, но некоторые деликатесы, возможно, не стоит употреблять ежедневно. Наши граждане, наверное, и не имеют возможности каждый день есть тунца.

В отношении глубоководных рыб и крабов грешат, что они накапливают мышьяк. Наши санитарные органы здесь строги, и ценные глубоководные рыба и крабы чаще идут на стол нашим западным и восточным друзьям. Дело в том, что мышьяк может быть в неорганической форме, и это, конечно, опасно, и в виде органических соединений, достаточно безопасных для человека. Наши санитарные стандарты заточены на общее содержание мышьяка, что зачастую разворачивает глубоководные морепродукты в сторону зарубежного потребителя, где санитарные нормы различают мышьяк в неорганической и органической формах. Мне кажется, наши нормы нуждаются в пересмотре.

Ну, а выращиваемые в морской аквакультуре морепродукты уже через несколько лет попадают на наш стол. Они безопасны, если соблюдаются правила контроля токсикологической безопасности водной среды, о которых мы уже говорили.

Более того, морепродукты должны быть на нашем столе. Это ценный источник необходимых организму полиненасыщенных жирных кислот, во многом определяющих и вкус, и полезность пищи из океана.

Кто дольше всех живет в мире? Японцы. Они чемпионы по потреблению морепродуктов, около 65 кг в год на душу населения. Кто дольше всех живет в Европе? Норвежцы. Они же и лидеры по потреблению морепродуктов, около 47 кг на душу населения. Даже с учетом уровня здравоохранения, такие факты вряд ли являются простым совпадением. Мы, конечно, здорово отстаем; чуть приподнимаясь или опускаясь под планку в 20 кг на душу населения.

Как ни странно прозвучит, человечество к морепродуктам приспособилось очень давно. Расселение древнего человека по планете в значительной степени шло по береговой полосе. Именно тогда люди получили доступ к высококачественному белковому питанию, собирая морскую живность на мелководьях и в штормовых выбросах. Добыть животную пищу на охоте было значительно сложнее, и преобладала все-таки растительная диета.

Есть даже интересные гипотезы, связывающие стремительное развитие мозга древнего человека с тем, что в его питание вошли морепродукты. Произошло это именно за последние двести тысяч лет. Полиненасыщенные жирные кислоты, особенно длинноцепочечные, нужны для строительства клеточных мембран. Вспомним, как выглядит нейрон нашего мозга – звездчатая клетка с огромным количеством длинных отростков, да еще ветвящихся. Площадь мембран у такой клетки много больше, чем, например, у диско-видных, цилиндрических или сферических клеток. Для их формирования нужен строительный материал. И наиболее сбалансированным поставщиком такого материала, в том числе, являются морепродукты. Взрослый человек может быть и вегетарианцем, и веганом, но на детях не экспериментируйте. Для развития мозга нужна животная пища, в том числе морепродукты.

– Получается, океан – ресурс будущего?

– Безусловно. Даже несмотря на современные биотехнологии, существенно повышающие урожайность и продуктивность в агропромышленном комплексе, суша вряд ли

обеспечит растущее человечество высококачественным питанием, если не ограничиваться избалованным "золотым миллиардом". А океан может. Во-первых, объем жизненного пространства в Мировом океане на два порядка превышает таковой на суше. Действительно, площадь океана составляет 71 % поверхности планеты; 3/4 его площади приходится на глубоководные районы, ведь средняя глубина Мирового океана около 3700 метров! И этот огромный объем наполнен жизнью от самых верхних слоев до самых больших глубин. Объем жизненного пространства суши много меньше, даже, если возьмем высоту самых высоких деревьев или полета птиц.

Мы еще очень мало знаем об океанических глубинах. Ученые попробовали как-то посчитать, сколько одновременно рыбы находится в Мировом океане. Использовали данные учетных тралений и расчетные производственные показатели. Получилось около двух миллиардов тонн. Примерно половина в эпипелагиали (0-200 м), или т.н. фотическом слое; половина – мезопелагические рыбы в слое 200-1000 м.

Через несколько лет провели тотальную съемку в мезопелагиали с использованием сонаров. Оказалось, что мезопелагических рыб на порядок больше, около 11 миллиардов тонн. Но глубже 1000 м сонары уже не помогут. Здесь плавательный пузырь у рыб заменяется жировой тканью, поскольку регулировать плавучесть воздухом уже энергетически невыгодно из-за большого давления. Что глубже в толще воды, посчитать уже не можем. Сколько всего на дне – тоже, ведь наши исследования там пока подобны уколам булавкой в большую скатерть.

Из данных, полученных в последние годы с помощью подводной робототехники, следует, что ресурсы океана огромны. Добыча всех морепродуктов в мире сейчас стабилизировалась на уровне 93-95 млн тонн. Если брать еще недавние данные о биомассе океанских биоресурсов, это близко к допустимому изъятию, 100-120 млн тонн. Но если принимать во внимание новые данные о биомассе мезопелагических рыб или донных глубоководных гидробионтов, эти цифры могут существенно увеличиться.

Конечно, нужно принимать в расчет возможности восстановления глубоководных экосистем. Например, вы спилили лес, он начал восстанавливаться, и на это нужны десятки лет. А коралловые "сады" на дне океана восстанавливаются сотнями лет, если не тысячелетиями. Поэтому требуются исследования. Одно можно сказать смело: ресурсы океана таковы, что человечеству голод не угрожает.

– Когда начнется массовый лов рыбы на глубинах до километра?

– Пока мы достаточно добываем рыбы в эпипелагиали, на глубинах до 200 м. В мезопелагиали, действительно, большие скопления рыб, но сами они не крупные. С использованием традиционных орудий лова на поверхность мы будем поднимать желе. Нужны новые орудия и технологии лова и переработки этих биоресурсов. Придет время, и человечество обратится к этим огромным ресурсам.

А вот глубоководный ярусный лов придонных рыб сейчас активно развивается. В Тихом океане российские компании уже ловят на глубинах 2-2,5 км. Это очень ценный по качеству ресурс. Добыча вполне рентабельна.

– Ловить треску на двухкилометровой глубине никто не станет...

– Ловят больше всего макрурусов. Это не треска, но представители отряда трескообразных. А в Антарктике ловят глубоководного клыкача, это представители семейства

нототениевых. Рыба очень ценная, дорогая, за квоты на этот ресурс есть довольно острая конкуренция на площадке АНТКОМ.

– **Где сегодня находятся основные районы лова в Мировом океане?**

– Это вопрос, скорее, к моим коллегам из Росрыболовства. Если говорить о лососевых, то основные районы – это дальневосточные моря: Охотское и Берингово, районы вдоль Курильских островов. Минтай, а его больше всего ловят наши рыбаки – в основном, в Беринговом и Охотском морях. Крабы – тоже дальневосточные моря, более всего у западной Камчатки и на Курилах. Богатые уловы в зонах апвеллингов. Например, Перуанский апвеллинг у берегов Южной Америки. Ловим у побережья западной Африки. Ну а самый продуктивный район Мирового океана – это, конечно, Антарктика.

– **Там же холодно...**

– Вот это и хорошо. В холодной воде лучше растворяется кислород. Очень важно, чтобы был приток биогенных элементов. Это обеспечивается, например, явлением апвеллинга, когда богатые биогенами глубинные воды поднимаются к поверхности.

И в наших дальневосточных морях, и в Антарктике формируются оптимальные условия для развития фитопланктона, обеспечивающего огромную первичную продукцию. Фитопланктон – основной пищевой ресурс для зоопланктона, тот, в свою очередь, для nekтона (рыб, кальмаров) и т.д.

– **Недавно специалисты ВНИРО предложили жителям Ростовской области есть медуз, которые развились в большом количестве в Азовском море. Насколько перспективно это направление?**

– Есть можно все, что не ядовито. Многие народы, живущие в Юго-Восточной Азии, из-за недостатка белкового питания едят то, что для обычного россиянина совершенно неприемлемо: личинок насекомых, червяков, ящериц, змей и т.д.. В отличие от "золотого миллиарда", они не могут позволить себе высококачественное мясо или рыбу в неограниченных количествах. Правда, как выясняется, употреблять в пищу большое количество красного мяса не очень полезно, лучше есть морепродукты.

Медуз едят, но не всех. Белка в них мало, жиров вообще нет, в основном вода. Однако при правильном приготовлении и подобранных специях – вполне съедобно, но не в качестве основного блюда. В Китае их ловят сотнями тысяч тонн. Есть флотилии специализированных судов, оборудованных для лова и транспортировки медуз. В основном это представители рода *Rhopilema*. В последние годы ропилем стало очень много и в наших водах Японского моря. Медуза крупная, размером с баскетбольный мяч, с мощной мезоглеей, упругая, режется ножом на дольки или ленты. Ленты этого "хрустального мяса" подваливают до сухих коричневых полосок.

Медузы активно используются в азиатской кухне касается предложения жителям Ростовской области есть медуз... Думаю, нужно спросить их самих об этом. В Азовском море встречаются ушастая аурелия и корнероты. Первые растекаются в руках, вторые все же держат форму, и их можно попытаться приготовить. Но надо ли?

В связи с некоторым увеличением солености, медуз, действительно, стало много. Но в Азовском море много замечательной рыбы и других морепродуктов. Кстати, из-за повышения солености и камбалы стало побольше. Поэтому, не рассматривал бы медуз, как пищевой ресурс. Другое дело, если хочется экзотики....

– **У людей много ошибочных стереотипов, касающихся океана?**

– Люди считают, что на суше всего больше, потому что там это видно, а в океане – нет. Это касается и пищевых, и минеральных ресурсов. Еще один стереотип – океан очень большой. Поэтому, туда можно много чего выкинуть, и никто не заметит. Такая психология распространена, например, у некоторых моряков. Мусор, который должен быть утилизирован на судне, выбрасывается за борт. Слишком огромное пространство, и есть ощущение того, что это само собой исчезнет. Это же делают миллионы людей в Юго-Восточной Азии. Двигаясь вдоль местного побережья, чего только не встретишь в воде. Не говорил бы, если бы сам этого не видел.

Морские течения концентрируют весь этот мусор в определенных районах океана, это миллионы тонн. Плывет себе старая подслеповатая черепаха, видит целлофановый пакет, думает, что это медуза, начинает его есть и погибает. Таких историй описано немало.

– Прочитают это интервью моряки...

– Конечно, нельзя говорить обо всех. Есть замечательные моряки, которые любят море не из-за того, что оно их кормит и дает достаток, а потому что это их дом, и они не могут без него жить. Они к морю относятся, как к очень важной части своей жизни и так не поступают.

– Насколько опасны балластные воды?

– Балластные воды и биологические инвазии, если их оставить без контроля – большая проблема. Ежегодно в судовом балласте переносятся более 12 млрд. тонн воды, перемещающая по планете около 7 тысяч видов морских организмов. Если привнесенные биологические виды, пройдя акклиматизацию, натурализуются в аборигенные экосистемы, это может привести к их разбалансировке и обернуться негативными последствиями. Многие инвазивные виды являются опасными биообработателями гидротехнических сооружений, не только увеличивая физическую нагрузку на единицу площади, но и разрушая поверхности за счет биокоррозии. Поэтому нужны жесткие правила контроля. Кстати, у нас в ННЦМБ ДВО РАН уже много лет функционирует центр мониторинга балластных вод и биологических инвазий, занимающийся этой проблематикой.

Представим, вы идете во Владивосток или в Находку порожняком под загрузку нефтепродуктами. Для остойчивости набрали в порту выхода или поблизости водный балласт вместе с разной живностью, включая вирусы, патогенные микроорганизмы, токсичные микроводоросли и т.п., особенно, если это теплые воды. При подходе к нашим водам вы обязаны заменить этот балласт на чистую океанскую воду. И стоя под загрузкой, будете сливать этот относительно чистый океанский, а не портовый балласт.

Эти правила не всегда соблюдаются и чужая живность проникает в наши заливы и бухты. Конечно, в наших прохладных водах тропическая и субтропическая живность обычно погибает, но кто-то и выживает, особенно, если на некоторые локальные акватории происходит сброс теплых вод, например, с тепловых станций. Тогда возникают оазисы, где чужеродные организмы способны выжить и начать адаптироваться к нашим экосистемам, формируя собственную устойчивую популяцию. Это может привести к негативным последствиям.

– Чем отличается Приморский океанариум?

– Во Владивостоке построен уникальный научно-образовательный, эколого-просветительский и культурно-воспитательный комплекс в области морской биологии.

Приморский океанариум является филиалом Национального научного центра морской биологии им. А.В. Жирмунского Дальневосточного отделения РАН. Это визитная карточка туристической инфраструктуры Приморского края, но, прежде всего, это научный объект. Пять океанов собраны под огромной крышей в виде набегающей со стороны океана морской волны. Мы уже говорили, что для изучения морской биоты нужны дорогостоящие морские экспедиции, иногда в очень далекие районы Мирового океана.

Не всегда можно привезти биологические объекты в хорошем состоянии для последующих молекулярно-биологических, генетических, биохимических, фармакологических исследований. А здесь, вот они сотни видов в аквариумах и гигантских танках с условиями, максимально приближенными к естественной среде обитания. Можно наблюдать за поведением различных гидробионтов, их репродуктивными особенностями, что иногда невозможно в экспедиционных условиях. Для лабораторных исследований достаточно взять минимальное количество биологического материала без вреда самим морским обитателям. А это в условиях морских экспедиций практически невозможно.

Вторая составляющая – образовательная. Рядом расположен Дальневосточный федеральный университет, есть и отраслевые вузы, где идет изучение Мирового океана в самых разных аспектах. Океанариум – уникальная площадка для практических занятий со студентами. А школы Приморского края в экспозициях и специально оборудованных классах океанариума могут проводить уроки биологии. Совсем другой антураж, другие ощущения. Дети видят биологические объекты не на картинках в учебниках или фильмах, а прямо за стеклом аквариумов или в окуляры мощных современных микроскопов, которые ни одна школа не сможет приобрести для таких занятий. Есть и специальные аудитории для занятий с дошкольниками.

Не менее важный аспект – экологическое просвещение. Когда мы говорим детям: "Берегите природу! Не бросайте мусор в океан, это может привести к гибели рыб и животных!" – это звучит как абстракция. Не каждый имеет возможность выйти на яхте в море, полюбоваться красотами океана, надеть акваланг и увидеть невероятную красоту подводного мира, понаблюдать в природе рыб, осьминогов, проплыть над коралловым рифом. Когда же дети приходят в океанариум и видят всех этих рыб и животных, коралловые рифы и подводные "леса" – это совершенно другой уровень восприятия.

Это напрямую связано и с культурно-воспитательным аспектом. Вы воочию видите, что океан наполнен жизнью, что под его синей, зеленой, свинцовой поверхностью обитают мириады живых существ, и это их дом. Что океан сам живой, и к нему надо относиться очень бережно.

Задача экспозиций – познакомить посетителя с историей жизни в океане, рассказать как возник сам океан, ведь было время, когда его вообще не было. Двигаясь от зала к залу, вы совершаете путешествие по "тоннелю времени" – от 4,5 млрд лет назад до нашего времени. Видите огромные макеты живых существ, которые жили в доисторическом океане. Видите, как различные формы жизни эволюционировали и изменялись. Постепенно переходите к современной эпохе.

Посетитель увидит удивительный мир наших дальневосточных морей, мир реки Амур и озера Ханка; встретится с обитателями арктических и тропических морей; посетит Антарктику и тропический дождевой лес. Экспозиции насыщены информацией в виде стендов, планшетов, электронных гидов и справочников, огромных информационных

экранов. Научное сопровождение при создании этого объекта выполнял наш Национальный научный центр морской биологии им. А.В. Жирмунского ДВО РАН.

Но лучше все это увидеть своими глазами. Так что приезжайте во Владивосток – морскую столицу Дальнего Востока России.

Русский да Винчи

КОММЕРСАНТЪ, 22.04.2022

Мария Грибова

315 лет назад родился Леонард Эйлер — автор первого учебника арифметики в России. Швейцарец по рождению, математик, механик, физик и астроном, Леонард Эйлер считался величайшим ученым своего времени. Он сделал важные открытия в самых разных областях науки. Его именем названы многие математические понятия и теоремы.



Леонард Эйлер родился в апреле 1707 года в Швейцарии, в семье пастора Пауля Эйлера. Леонард получил домашнее образование. Отец учил его не только семинарским наукам, но и математике, надеясь, что впоследствии она пригодится мальчику. Сам Пауль долгое время учился у известного математика Якоба Бернулли.

Базель

В 13 лет Леонард Эйлер стал студентом факультета искусств Базельского университета. Среди предметов, которые изучали студенты, были элементарная математика и астрономия, которые преподавал Иоганн Бернулли — младший брат Якоба. В то время 53-летнего ученого считали первым математиком мира, поскольку Великий Ньютон был стар и уже не занимался математикой, а Лейбница не было в живых.

Бернулли заметил талант юного Эйлера и стал заниматься с ним отдельно. Он предложил мальчику читать научные работы по математике и обсуждать с ним прочитанное. «Несомненно, это лучший способ делать успехи в математических науках. После разъяснения одной трудности десятки других исчезали», — напишет Леонард в автобиографии.

Посещая дом Бернулли, Эйлер познакомится и подружится с его сыновьями — Николаем и Даниилом.

«...Вскоре я нашел возможность познакомиться с известным профессором Иоганном Бернулли. ...Правда, он был очень занят и поэтому наотрез отказывался давать мне частные уроки; но он дал мне гораздо более ценный совет начать самостоятельно читать более сложные математические книги и изучать их как можно усерднее; если я сталкивался с каким-либо препятствием или трудностью, мне разрешалось свободно посещать его каждое воскресенье днем, и он любезно объяснял мне все, что я не мог понять...» — из автобиографии Эйлера

Еще учась в университете, Эйлер напишет первые научные работы. В одной из них он решит конкурсную задачу парижской Академии наук. Никогда не бывав на море, Эйлер в этой задаче найдет оптимальное количество, высоту и расположение мачт на корабле и получит почетный отзыв от академии. «Эта теория полностью выведена из неоспоримых принципов механики. Не может быть и тени сомнения в справедливости теории и применимости ее к практике», — напишет он потом в дневнике.

В 1724 году, в 17 лет, Эйлер перед университетской аудиторией произнес по-латыни речь, сравнивая философские воззрения Ньютона и Декарта, и стал магистром искусств. Через два года, претендуя на должность профессора физики в Базельском университете, он напишет для конкурса «Диссертацию по физике о звуке». Работа была принята очень хорошо, но Эйлер не получил должность — 19-летнего юношу сочли слишком молодым для профессора.

Петербург

В 1725 году друзья Эйлера, братья Бернулли, были приглашены в недавно основанную Екатериной I Петербургскую академию наук и художеств. Друзья обещали Леонарду написать ему, если в Петербурге найдется для него подходящее занятие. Через год Эйлер получил известие, что его приглашают на должность помощника профессора на кафедре физиологии Академии наук. На этой работе он должен был преподавать математику и механику в разрезе физиологии. Эйлер согласился, но перед поездкой в Россию полгода изучал медицину на факультете Базельского университета. В 1727 году ученый покинет Швейцарию.

Эйлер приедет в Петербург спустя всего несколько дней после кончины императрицы Екатерины I, основательницы и покровительницы Академии наук. Несмотря на всеобщую растерянность ученых, Леонарду помогли устроиться и всячески содействовали его работе. В отличие от большинства европейских ученых, приезжающих в Россию, Эйлер начал бегло говорить по-русски спустя всего три месяца. В свои 20 лет он читал доклады, печатался в журналах академии и публиковал свои работы не только на традиционных для математики латинском и немецком языках, но и на русском.

В 1731 году Эйлер становится профессором физики — действительным членом Академии наук. В 1733 году он получил от уехавшего обратно в Базель Даниила Бернулли кафедру высшей математики. Эта должность была более доходной, это позволило ему жениться. Через год он сделает предложение Катарине Гсель, дочери художника из Санкт-Петербургской гимназии. С тех пор одним из важнейших дел его жизни, помимо математики, станет семья. У Эйлеров выросло пятеро наследников. Ученый утверждал, что сделал несколько своих величайших открытий, будучи окруженный маленькими детьми.

Одним из его занятий в то время было картографирование. Составление карты России, из-за ее больших территорий, требовало особых математических приемов — надо было изобразить часть сферической поверхности Земли на плоской карте с наименьшими искажениями масштаба. Эйлер не только отлично справился со сложными расчетами, но и сам чертил карты. Эта работа потом приведет к его сочинению «О телах, поверхность которых можно развернуть на плоскость», которое будет опубликовано в 1771 году. В этом сочинении Эйлер впервые употребит термин «развертывающейся поверхности» — такая поверхность может быть наложена на плоскость без складок и разрывов. «Эйлер вычислял без всякого видимого усилия, как человек дышит или как орел парит над землей», — скажет о нем Доминик Араго, французский физик и астроном.

В 1735 году академии надо было выполнить сложную работу по расчету траектории кометы. По мнению ученых, это потребовало бы нескольких месяцев. Эйлер вызвался сделать все расчеты за три дня. И сделал. К сожалению, из-за напряженной кропотливой работы Эйлер заболел и ослеп на один глаз.

«Математические формулы у Эйлера жили своей собственной жизнью и рассказывали ему важные и существенные данные о природе вещей. Ему было достаточно только коснуться их, как они из немых букв преображались в красноречивые фразы, дающие глубокий и значительный ответ на различные вопросы», — писал современник об Эйлере.

В 1736 году Эйлер напишет двухтомное сочинение «Механика, или Наука о движении, изложенная аналитически». Эта работа принесет ему общеевропейскую известность. Несмотря на то что в академии в это время работало много превосходных ученых — математики Даниил Бернулли и Христиан Гольбах, физик Георг Крафт, географ и астроном Жозеф Делиль, — потребность в такой книге была очень большой. Статей про разные отрасли механики было написано много, но вот обобщить разрозненные обширные знания до Эйлера было некому. В этой работе ученый описал ньютоновскую динамику через призму математического анализа. Эйлер и в последующих своих работах продолжал собирать анализ, алгебру, геометрию и теорию чисел в единую систему, добавив в нее и собственные открытия.

Одной из задач академии было обучение нового поколения ученых. В 1738 году по поручению Академии наук Эйлер на немецком напишет книгу «Руководство к арифметике». Переведенный в 1740 году учеником Эйлера на русский язык, этот учебник станет первым изложением арифметики как математической науки в России.

Берлин

В 1740 году умирает императрица Анна Иоанновна, и положение иностранцев в России ухудшается. В это время прусский король Фридрих II решает восстановить основанное математиком Лейбницем Общество наук в Берлине. Через своего посла в Петербурге король пригласил Эйлера на должность декана математического отделения. Эйлер принимает решение о переезде, и летом 1741 года он с женой, двумя сыновьями и четырьмя племянниками приезжает в Берлин. Он проведет в этом городе 25 лет.

В Обществе наук Эйлер занимался библиотекой и научными публикациями общества, был советником правительства по государственным лотереям, страхованию, ренте, пенсиям и артиллерии. Помимо этого он руководил обсерваторией и проектировал новый водопровод. Не оставлял он и математические изыскания.

В 1748 году выходит его работа «Введение в анализ бесконечно малых». Это первый в мире учебник по аналитической геометрии и основам дифференциальной геометрии. В 1755 году выйдет дополнение к этой работе — «Дифференциальное исчисление», а в 1768—1770 годах — три тома «Интегрального исчисления». Вместе эти книги представляют собой хорошо продуманный иллюстрированный примерами курс. «Я приложил старание не только к тому, чтобы подробнее и отчетливее, чем обычно, изложить все, чего требует анализ. Я развил также довольно много вопросов, благодаря которым читатели могут незаметно освоиться с идеей бесконечности», — напишет потом Эйлер.

Несколько работ Эйлера посвящены механике машин. В работе 1774 года «О наивыгоднейшем применении простых и сложных машин» он предложил изучать машины не в состоянии покоя, как это было раньше, а в движении. Этот новый подход ученый развил в следующей работе «О машинах вообще», изданной в 1753 году. В ней он впервые в истории науки указал на три составные части машины, которые позже, в XIX веке, назовут «двигатель», «передача» и «рабочий орган».

В 1753 году выйдет еще одна его значимая работа — «Теория движения Луны». Эйлер описал очень точную траекторию движения земного спутника с помощью таблиц правильно рассчитанных орбитальных элементов — размера, формы, расположения орбиты и положения планеты на ней. Этот метод расчета траекторий небесных тел используется до сих пор.

Все годы пребывания в Берлине Эйлер сохранял связь с Петербургом. Он продолжал получать жалование как почетный член Академии наук. На эти деньги Эйлер покупал книги и физические и астрономические приборы для академии, подбирая для нее сотрудников из других стран, селил у себя в доме студентов из России. Именно так он познакомился и подружился с перспективным студентом московских «Спасских школ» Михаилом Ломоносовым, в котором больше всего отмечал «счастливое сочетание теории с экспериментом». Также он редактировал математический отдел академических журналов, выступал арбитром в спорах между петербургскими учеными и посылал в академию информацию о новых научных открытиях.

К сожалению, отношения Эйлера с покровителем Общества наук Фридрихом II постепенно ухудшались. Король все чаще вмешивался в работу ученого и, когда в 1766 году Екатерина II предложила Леонарду вернуться на службу в Академию наук, Эйлер решил, что пришло время уехать.

Снова Петербург

Летом 1766 года 60-летний Эйлер, его семья и домочадцы прибыли в Петербург. Императрица дала Эйлеру средства на покупку дома и помогла устроить его детей — старший сын Эйлера Иоганн Альбрехт стал академиком в области физики, Карл служил медиком, а Христофор был назначен директором Сестрорецкого оружейного завода и позже сделал военную карьеру.

К несчастью, после возвращения в Петербург, у Эйлера образовалась катаракта единственного оставшегося у него здорового глаза, и вскоре он окончательно перестал видеть. Благодаря своей феноменальной памяти, ученый смог продолжить свои работы по оптике, алгебре и лунному движению. Конечно, ему помогали. Эйлер все еще мог отличать белое от черного и стал крупно писать мелом на столе. Эти записи его сын Иоганн переносил в специальную книгу, которая сохранилась до сих пор. Кроме того, Эйлер

надиктовывал текст своим сыновьям и своим друзьям-ученым из академии. Они не просто записывали то, что говорил им Эйлер, но осмыслили и обсуждали с ним услышанное. Даже несмотря на то, что в 1771 году сгорел его дом, ученый не пал духом и продолжал работать над рукописями, которые удалось вынести из пожара.

В 1768–1770 годах вышла двухтомная монография Эйлера «Универсальная арифметика». Эта работа была опубликована на русском, а потом и немецком языке. Позже ее переведут и на другие языки и издадут более 30 раз. Все последующие учебники алгебры создавались на основе этой книги Эйлера.

В эти же годы вышел трехтомник «Диоптрика» — сочинение, в котором Эйлер описывает устройство сложных объективов. Ньютон утверждал, что создание ахроматической линзы, то есть такой, которая не допускает размытия изображений в оптических системах, невозможно. Эйлер думал, что правильная комбинация материалов и оптических характеристик сможет решить эту проблему. Леонард убеждал в этом английского художника и оптика Джона Доллонда, и тот, следуя указаниям Леонарда Эйлера, построил первые ахроматические объективы, соединив в них друг с другом две линзы, изготовленные из стекол различного состава. В 1784 году немец по происхождению, математик и академик Франц Эпинус, опираясь на работы Эйлера, построит в Петербурге первый в мире ахроматический микроскоп.

Леонард Эйлер был одним из первых популяризаторов науки. Его «Письма о разных физических и философических материях, написанные к некоторой немецкой принцессе...» 1768 года получили широкую известность и выдержали свыше 40 изданий на десяти языках. Это была научно-популярная энциклопедия, написанная простым языком в виде писем-бесед, и охватывающая множество тем. В последующие годы Леонард Эйлер продолжал писать новые тексты. Всего он опубликовал более 850 работ, не считая мелких статей.

По отзывам современников, Эйлер был добродушен, незлобив, практически ни с кем не ссорился, но умело и с жаром отстаивал свою правоту в науке. Он был заботливым семьянином, охотно помогал коллегам и молодым ученым. Известен случай, когда Эйлер задержал публикацию текста по вариационному исчислению, чтобы молодой и тогда еще неизвестный Жозеф Лагранж, самостоятельно пришедший к тем же открытиям, смог опубликовать свою работу первым.

«У Эйлера было великое искусство не выставлять напоказ своей учености, скрывать свое превосходство и быть на уровне всех и каждого. Всегда ровное расположение духа, веселость кроткая и естественная, некоторая насмешливость с примесью добродушия, разговор наивный и шуточный — все это делало беседу с ним столько же приятною, сколько и привлекательною», — отмечал историк и библиограф Петр Пекарский об Эйлере.

Осенью 1783 года Эйлера не стало. До последних часов он сохранял ясность ума и желание познавать. В последний день он обсуждал с академиком Андреем Лекселем недавно открытую планету Уран и ее орбиту. Внезапно Эйлер почувствовал себя плохо. Он только успел сказать: «Я умираю», потерял сознание и через несколько часов умер от кровоизлияния в мозг.

Он был похоронен на Смоленском лютеранском кладбище Васильевского острова. В 1955 году прах перенесли в «Некрополь XVIII века» на Лазаревском кладбище Алексан-

дро-Невской лавры. После его смерти Петербургская академия наук продолжала издавать неопубликованные работы Эйлера еще почти 50 лет. Историк науки Клиффорд Трусделл писал: «Эйлер был первым ученым в западной цивилизации, кто стал писать о математике ясным и легким для чтения языком».

«Санкции санкциями, но наука носит глобальный характер»

КОММЕРСАНТЪ Урал(Guide), 26.04.2022

Николай Яблонский

Уральский федеральный университета (УрФУ) является крупнейшим вузом Урала. О том, как западные санкции повлияли на науку и образовательные процессы, как изменится приемная кампания и перечень приоритетных специальностей, а также о том, какие проекты вуз реализует в области импортозамещения, рассказал ректор УрФУ Виктор Кокшаров.

Guide: Какое влияние западные санкции оказали на деятельность Уральского федерального университета?

Виктор Кокшаров: Мы, конечно, испытываем определенное санкционное влияние, но это не останавливает нашу деятельность. У нас более 400 международных партнеров из 70 стран. Из них явно заявили о приостановке или разрыве отношений около десятка. Это несколько университетов из Польши, Чехии, Германии, Бельгии. В основном их деятельность приостанавливается, замораживается под давлением правительств их государств. При этом многие подчеркивают, что индивидуальные контакты между учеными будут продолжаться.

Замечу, что большинство партнеров университета — с Востока. Наши образовательные контакты строятся с теми, кто находится в Азии и ряде других регионов мира, которые не подвержены санкционной истерии.

Да, некоторые образовательные платформы приостанавливают свою деятельность. Но все курсы, которые там были размещены, мы перевели на национальную платформу открытого образования, на внутренние ресурсы университета. Мы первый вуз в стране, который разместил онлайн-курс на китайской платформе. А что касается информационных систем, то мы работаем с теми, которые используют открытый код и не планируют прекращение работы в России. Публикационная деятельность наших исследователей при этом не останавливается. Многие ведущие журналы продолжают принимать статьи ученых нашего университета. Санкции санкциями, но наука носит глобальный характер, как и образование.

Сейчас мы немного поменяем наши приоритеты, будем более активно работать со странами ближнего зарубежья, со странами Азии, Африки, Латинской Америки. У нас приток иностранных студентов как раз из этих стран. Западные студенты ездили к нам только в рамках обменных программ, их количество невелико.

Конечно, будут сложности с приобретением дорогостоящего научного оборудования. Что-то пока поставим на паузу, но это не сорвет наш научный процесс. За последние годы мы достаточно серьезно оснастили наши лаборатории и исследовательские центры. У нас хорошее оборудование.

Г: УрФУ участвует в работе Уральского межрегионального научно-образовательного центра (НОЦ). На его деятельность экономическая и политическая ситуации не влияют?

В.К.: Очевидно, что деятельность Уральского НОЦ в текущих условиях стала еще более актуальной, прежде всего, в силу необходимости импортозамещения ускоренными темпами. НОЦ создан для объединения потенциалов образовательных и научных организаций реального сектора Свердловской, Челябинской и Курганской областей.

По итогам 2021 года в НОЦ реализуются 48 проектов, из них — 10 основных главных технологических проектов, которые в прошлом году привлекли более 453 млн руб. бюджетного финансирования. Общий объем внебюджетных поступлений в 2021 году от девяти университетов и 10 научных институтов УрО РАН, которые входят в НОЦ, выполняют НИОКР и создают высокотехнологичные производства, составил более 2 млрд руб., в том числе около 1 млрд руб. за работы, связанные с проектами НОЦ.

Среди 38 технологических проектов, не являющихся основными, только в Свердловской области реализуется более 18 проектов, которые прямо связаны с импортозамещением и с выходом продуктов на мировой уровень. В 2021 году правительство региона выделило 100 млн руб. на возмещение затрат, которые понесли предприятия, заказывая университетам конкретные технологии и продукты. Из областного бюджета субсидируется до 50% расходов предприятий, заказавших в НОЦ соответствующую разработку и внедрив ее у себя на производстве в течение года. Это очень понятный и полезный механизм.

Например, мы разработали в рамках НОЦ цифровую систему управления локомотивами нового типа для холдинга «Синара — Транспортные машины». В партнерстве с компанией «Мегахим-Проект» университет ведет разработку современных автоклавов для производства композиционных материалов. Вместе с Уральским оптико-механическим заводом (УОМЗ) разработан новый дефибриллятор с программным обеспечением, которое соответствует мировым образцам. С НПО автоматики мы создали беспилотный радар для управления сельскохозяйственной техникой и автомобилями.

В НОЦ очень хорошо развивается направление, связанное с «умной» энергетикой. УрФУ и компания «Прософт-Системы» реализуют важный импортозамещающий проект, направленный на совершенствование подходов к цифровому управлению объектами электроэнергетики. Проект предприятия «АЙ-ТОР» — это передовые цифровые технологии в подвесных измерительных трансформаторах, которые позволяют исключить внешнее вмешательство. Проект «Канатоход» с ООО «Лаборатория будущего» — уникальные технологии работ на высоковольтных линиях, проекты с ОАО «Каменск-Уральский металлургический завод» (КУМЗ) по разработке комплекса энергоэффективного индукционного оборудования.

Это все реальные проекты, которые были реализованы уже в 2021 году. Это полное импортозамещение.

Сегодня мы выходим на новый крупный проект с УОМЗ по производству современной медицинской техники. В качестве одного из шагов мы проводим разработку систем подготовки и подачи дыхательной смеси в аппаратах ИВЛ. Там много интересных наработок.

Целый пул проектов мы относим к дополнительным. В 2021 году проведено финансирование перспективных проектов в размере 2 млн руб. на один перспективный проект. Кроме поддержки существующих технологических проектов, поддержаны девять новых НИОКР. В результате получен хороший задел на 2022 год — в основном это новые интересные импортозамещающие проекты в НОЦ.

Г: В октябре 2021 года стало известно о том, что вуз получит грант в рамках программы «Приоритет-2030» по направлению «Исследовательское лидерство». Что планируется сделать на эти деньги?

В.К.: Участие в программе «Приоритет-2030» позволит вузу сформировать научно-образовательный и инновационный центр международного уровня и выступить инициатором глобальных технологических изменений. На реализацию пяти прорывных проектов УрФУ до конца 2022 года получит 994 млн руб. Грант позволит выполнить проекты в области цифровых технологий, новых материалов, экологически чистой и ресурсосберегающей энергетики, а также в сфере эффективного взаимодействия человека, природы и технологий.

В результате в рамках программы мы продвигаем пять основных стратегических проектов.

Первый проект «Материалы и технологии для водородной и ядерной энергетики» станет базой для разработки новых технологий твердооксидных топливных элементов и электролизеров на основе высокочистых оксидов редких и редкоземельных элементов. Комплексные решения для производства и хранения водорода в промышленных масштабах будут созданы к 2030 году.

В рамках второго проекта «Дизайн и технологии функциональных материалов и систем» будет разработана магнитная система для национального эталона единицы массы, технологии 3D-печати постоянных магнитов и магнитных систем, компактная система радионуклидной диагностики здоровья, портативные электрохимические биосенсоры бесферментного определения клинически значимых параметров здоровья, лекарственные препараты на основе оригинальных биоактивных молекул от инфекционных, нейродегенеративных и онкологических заболеваний. Так, система радионуклидной диагностики благодаря компактности позволит даже в полевых условиях выявить патологические процессы в организме человека. Подобные комплексы существуют, но они импортные, дорогостоящие и большего размера. А так уже в 2022–2023 годах начнутся клинические испытания нового лекарственного препарата против диабета. У нас очень сильная фармацевтическая школа, школа органической химии, есть очень серьезные наработки.

Третий проект — «Благополучие человека в условиях цифровой трансформации». В его рамках будет создана тиражируемая модель цифровой трансформации субъекта федерации и специальные приложения, позволяющие сбалансировать внедрение передовых технологий, задачи устойчивого развития территории и психологическое благополучие населения. Этот проект объединяет усилия гуманитариев, экономистов и айтишников.

Четвертый проект «Академическое превосходство» объединит ресурсы УрФУ, академических и промышленных партнеров для проведения исследований мирового уровня и создания технологических решений высокого уровня готовности. Главная задача — сделать так, чтобы результаты фундаментальных исследований с помощью инноваций трансформировались в конкретные технологии и продукты.

Пятый проект «Кадры для научно-технологического прорыва» направлен на обеспечение высококвалифицированными специалистами исследовательского и высокотехнологического секторов экономики. Таких специалистов университет будет готовить на основе проектного обучения и индивидуальных образовательных траекторий. Мы создаем открытую цифровую среду для студенческих проектов и образовательного контента. Цифровая трансформация делает университет востребованным партнером. Уже сегодня компании через «личный кабинет партнера» могут предлагать студентам УрФУ проектные задания, прохождение практики, участвовать в образовательном процессе и получать необходимый результат.

Мы хотим, чтобы к 2030 году 35% студентов активно участвовали в исследованиях, разработках и публикациях. Одна из целей — минимум 100 стартапов в форме дипломов ежегодно. Это не просто идея, это серьезная работа, механизмы поддержки, патентная защита, создание малого инновационного предприятия. Контингент магистрантов и аспирантов у нас будет практически удвоен к 2030 году. Сейчас это около 4,6 тыс. человек, а будет около 8 тыс. человек. Причем пятую часть из них должны составлять иностранцы. В российских вузах в течение года после завершения аспирантуры защищаются только 13% специалистов. У нас 16%, а мы ставим задачу — 35%. Амбициозно, но посильно.

Образование будет даваться с помощью передовых цифровых технологий. И это не только дистант и электронные методы обучения, это особая система управления учебным процессом, включающая индивидуальные траектории обучения. Нам очень важно, чтобы студенты и преподаватели активно участвовали в научно-исследовательской работе. А также важно сформировать научный центр мирового уровня, в котором идеи и разработки ученых будут встречаться с реальным производством.

Г: Будут ли внесены изменения в проведение приемной кампании?

В.К.: Есть небольшие изменения в правилах приема. Радует то, что теперь можно лично подать документы, так как у абитуриентов есть такая потребность. Можно также отправить пакет документов через почту, портал «Госуслуги» или личный кабинет абитуриента на сайте УрФУ. Зачисление производится только на основе оригинала свидетельства об образовании. Раньше его можно было принести в последнюю минуту, выбрав один из вузов. Сейчас будешь зачислен, только если принесешь оригинал.

Самое главное — из года в год резкий рост количество бюджетных мест. Если в прошлом году мы принимали на бюджет 7494 человека, то в этом году почти 9300. Государство постоянно увеличивает возможности для ребят из регионов получить качественное образование.

В основном это направления, связанные с информатикой, вычислительной техникой, инженерными дисциплинами. Так, на машиностроение выделено 50 дополнительных бюджетных мест, на информатику и вычислительную технику — 41 место, на электротехнику, радиотехнику, системы связи — 40 мест. По магистратуре рост составляет по-

чти 20%, а в целом по всем формам обучения почти 25%. В магистратуре серьезно увеличивается количество бюджетных мест на экономику и управление — 45. Очень востребованы социология и социальная работа.

По количеству бюджетных мест мы на первом месте в России. Сейчас ждем результатов конкурса по распределению бюджетных мест на 2023 год, там будет еще значительное увеличение. Для нас это тоже вызов. Мы хотим набрать мотивированных абитуриентов, готовых к обучению особенно на инженерных и научных направлениях. Там высокие требования по естественным направлениям. Мы этим занимаемся очень серьезно, с различными социальными группами, регионами России и ближнего зарубежья.

G: Откуда приезжают иностранные студенты?

В.К.: У нас обучаются более 4,6 тыс. студентов-иностранцев из 110 стран мира. Преобладают китайцы — почти 2 тыс. человек. В том числе за счет сетевых программ с рядом китайских университетов, которые мы активно развиваем. Там им преподают русский язык, сюда они приезжают только через два года после обучения.

Абитуриенты приезжают в основном из Средней Азии. У нас более тысячи студентов из Казахстана. Плюс Таджикистан, Кыргызстан, Узбекистан, Ближний Восток, Африка и Латинская Америка. В этом смысле для нас меняется совсем немного. Участники обменных программ из Западной Европы какое-то время не будут приезжать, мы подождем нормализации ситуации.

G: УрФУ планирует увеличивать количество студентов?

В.К.: Да, мы планируем прирасти до 40 тыс. студентов, сейчас у нас учатся 36 тыс. человек. Из них 20% должны быть представители из зарубежных государств. Это золотой стандарт. Хочется, чтобы была нормальная мультикультурная среда. Все это мы увязываем с созданием современной инфраструктуры. В этом году построим общежитие на 1328 мест. «Коробка» уже возведена, проводятся внутренние отделочные работы. Еще 8,5 тыс. мест мы получим в городке Универсиады, который полностью перейдет нашему вузу. Фактически к 2023 году у нас появятся 10 тыс. дополнительных мест в комфортабельных современных общежитиях. Тогда мы и планируем увеличение количества студентов.

G: Появятся ли новые специальности?

В.К.: Да, например, ряд направлений в сфере юриспруденции, медицинской химии. Мы лицензировали направление фармацевтики, оно очень востребовано. Это и производство лекарств, и все, что с ним связано. Большой интерес сохраняется к гуманитарным направлениям, например медиакоммуникациям.

Надо сказать, что социально-гуманитарные науки у нас развиваются успешно. Хотя на международные рейтинги мы сегодня не ориентируемся, но у нас там серьезное продвижение. Так, мы входим в 200 лучших университетов мира по гуманитарным наукам и искусству и в 300 лучших по социальным наукам и менеджменту, в 100 лучших в направлениях «Нефтегазовое дело» и «Философия» и в топ-50 в направлениях «Социальная политика и управление» и «Гостеприимство и менеджмент досуга» среди всех вузов мира.

Мы издаем международно признанные журналы, которые входят в крупнейшие мировые научные базы данных. Большинство из них социально-гуманитарные — по исторической русистике, по филологии, по экономике, по налоговой реформе. Я рад, что у нас

социально-гуманитарные науки не потерялись, а получили мощный толчок для развития в нашем вузе.

Г: Для многих преподавателей старшего поколения слияние УрГУ и УПИ в Уральский федеральный университет было болезненным. Спустя 12 лет можно сказать, что трансформация прошла успешно?

В.К.: Мы не допустили перекосов, никто не был обижен, не было серьезных организационных ломок. Трансформация болезненно воспринималась в сознании людей, которые десятки лет жили в разных системах. Для них произошла потеря идентичности. Но если смотреть вглубь, то без создания Уральского федерального университета не было бы тех возможностей, которые сейчас есть. Не было бы научного финансирования, не было бы средств на приобретение техники и строительство новых общежитий. Мы бы не стали основным центром по Универсиаде-2023, не было бы кампуса мирового уровня. Выигрывая конкурсы и получая гранты, мы доказываем свою состоятельность. Без объединения усилий этого бы всего не было. Новые поколения студентов не испытывают фантомных болей. Для них УрГУ и УПИ — часть истории, которой надо гордиться.

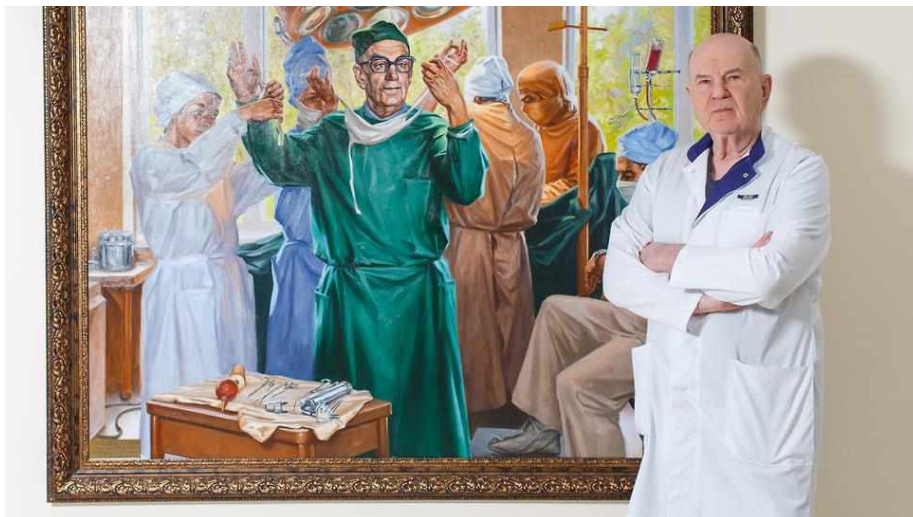
«К нам едут пациенты со всей страны»

КОММЕРСАНТЪ, 26.04.2022

Дмитрий Михеенко

ВЛАДИМИР ПОРХАНОВ — О ПРОФЕССИИ, УСПЕХАХ НИИ-ККБ №1 И ЛИЧНЫХ ДОСТИЖЕНИЯХ

Об этом докторе знает вся Кубань и далеко за ее пределами. Заслуженный врач РФ, главный торакальный хирург Краснодарского края, академик РАН, Герой труда РФ, лауреат Госпремии РФ. С 2004 года он возглавляет ГБУЗ «Научно-исследовательский институт — Краевая клиническая больница №1 имени профессора С.В.Очаповского» (НИИ-ККБ №1). Все это об одном человеке — Владимире Алексеевиче Порханове, которому 25 апреля исполняется 75 лет. В преддверии юбилея он дал большое интервью, в котором ответил на самые разные вопросы о себе и больнице.



Владимир Порханов около портрета своего учителя Льва Богуша, известного советского хирурга, одного из основоположников торакальной хирургии в СССР

Владимир Алексеевич Порханов — родился 25 апреля 1947 года в Краснодаре.

В 1965 году окончил среднюю школу №2 в Краснодаре и поступил в 1-й Московский медицинский институт.

С 1969 года перевелся и обучался на лечебном факультете Кубанского медицинского института.

С 1975 по 1978 годы работал ординатором и хирургом в больнице скорой помощи в Краснодаре.

С 1980 года — заведующий торакальным отделением Краснодарского противотуберкулезного диспансера.

С 1989 по 2002 годы — заведующий торакальным отделением Краевой многопрофильной больницы №2.

С 1997 года заведует кафедрой онкологии Кубанского медицинского института.

С 2002 года — главный врач Краевой клинической больницы №4 — Центра грудной хирургии.

С октября 2004 года — главный врач ГБУЗ «Научно-исследовательский институт — Краевая клиническая больница №1 имени профессора С. В. Очаповского».

— Владимир Алексеевич, вы 18 лет возглавляете ККБ №1. За эти годы клиника стала мощным многопрофильным медицинским центром, получила статус «Научно-исследовательский институт». Вы изначально ставили столь амбициозные цели?

— У меня всегда было желание создать современную, передовую больницу, в которой можно было бы оказывать помощь как можно большему количеству людей. Мечта начала сбываться с появлением в 2002 году первого на юге России Центра грудной хирургии, который мне доверили возглавить. Тогда жители пятимиллионной Кубани получили возможность современной диагностики и лечения инфарктов, инсультов и прочих кардиохирургических и онкоторакальных патологий. Спустя два года краевое руководство принимает решение объединить Центр и ККБ №1. Так Первая краевая больница получает мощный импульс развития. Я помню тот день, когда мы прошли по ККБ №1 и увидели, в каком плачевном состоянии она находится. Повсюду антисанитария, кровати стояли в коридорах, на одной размещались по два человека — пациент и родственник. Непонятные вещи творились и в лечебном процессе. Это был кошмар, я к такому не привык.

Реконструкцию НИИ-ККБ №1 планируется полностью завершить через пять лет. Если все задуманное удастся воплотить в жизнь, то ККБ №1 будет одной из самых современных больниц еще 50–70 лет. Для меня важно, чтобы жители Кубани и России лечились в условиях не хуже, чем жители стран золотого миллиарда

Мы понимали, что ККБ №1 необходимо преобразовать. Так, с 2007 по 2013 год удалось провести работы по реконструкции первой очереди больницы. Было создано просторное приемное отделение для плановой и экстренной госпитализации больных, открылись 26 суперсовременных операционных, отделения анестезиологии и реанимации, палаты для пациентов и мощный лечебно-диагностический комплекс, а также прачечная, столовая и гараж. В 2019 году Администрация Краснодарского края и лично губернатор Вениамин

Кондратьев распорядился выделить 6,5 млрд. руб. на строительство второй очереди Краевой клинической больницы. Так же по его ходатайству на реконструкцию были выделены федеральные средства. До 2023 года планируем завершить первый этап, построив два блока, в одном из которых разместится гибридная операционная. Реконструкцию НИИ-ККБ №1 планируется полностью завершить через пять лет. Если все задуманное удастся воплотить в жизнь, то ККБ №1 будет одной из самых современных больниц еще 50–70 лет. Для меня важно, чтобы жители Кубани и России лечились в условиях не хуже, чем жители стран золотого миллиарда.

— **Как бы вы сегодня оценили результаты деятельности НИИ-ККБ №1?**

— Сегодня Первая краевая больница является одним из крупнейших лечебно-диагностических центров России. Мы оказываем высокотехнологичную медицинскую помощь наравне с ведущими федеральными клиниками по различным направлениям, в том числе: сердечно-сосудистая хирургия, нейрохирургия, травматология и ортопедия, трансплантация органов и тканей, челюстно-лицевая хирургия и пр. Ежегодно ККБ №1 выполняет около 70 тыс. операций и принимает порядка 120 тыс. пациентов. Качество услуг, оказываемых в ККБ №1, сопоставимо с ведущими европейскими или американскими больницами, есть виды медпомощи, которые не имеют аналогов в регионе, в их числе кардиохирургия, сосудистая и торакальная хирургия. Клиника применяет самое современное оборудование, в том числе роботизированные системы.

О результатах нашей деятельности говорят документы. Много лет назад мой товарищ, легендарный кардиохирург Лео Бокерия ввел книгу регистрации операций на сердце в России. На основе этих данных ежегодно формируется рейтинг. Мы в этом рейтинге на протяжении многих лет входим в пятерку лучших. Позже я настоял на том, чтобы эта практика была внедрена в области торакальной хирургии. На протяжении 15 лет ККБ №1 занимаем первое место по количеству выполненных операций на легких и первое место по количеству операций на легких по поводу рака. Столь же высокие результаты Первая краевая больница демонстрирует в сосудистой хирургии. К сожалению, не ведется учет данных в ортопедии и ревматологии, но если бы был, я уверен, мы находились бы в тройке или пятерке лучших. И это не наша оценка, это оценка авторитетов.

К сожалению, сегодня многие медицинские специалисты уходят в частные клиники, где нет дежурств и хорошо платят. В два прошлых года наблюдалась тенденция оттока реаниматологов в другие клиники, где им предлагали более высокие зарплаты.

Специалисты Краевой клинической больницы № 1 были четырежды награждены самой престижной премией в сфере здравоохранения России — «Призвание». В истории медицины страны - это уникальный случай. В нашей больнице трудятся пятеро Героев труда Кубани, 23 доктора медицинских наук, 112 кандидатов медицинских наук, большое количество профессоров, четверо лауреатов Премии Правительства РФ в области науки и техники, я — номинант Госпремии РФ. Нас всех хорошо знают в России и в мире, о нашей работе судят по высоким результатам. В свою очередь сотрудникам Краевой клинической больницы №1 важно помогать людям без всяких условий и на высоком качественном уровне. К нам едут пациенты со всей страны, даже с Сахалина, Магадана. Мы просим выслать документы, изучаем их и, если в состоянии оказать помощь, говорим: «Да, приезжайте».

— Мы живем в непростое время. Последние два года медицина сталкивается все с новыми и новыми вызовами. При этом НИИ-ККБ №1 ни на день не останавливала свою работу и продолжает лечить людей, несмотря ни на что. Было ли желание у вас, как у руководителя, сказать «не могу»?

— Нет, никогда такого не было! Я сам перенес коронавирус, три недели лежал в нашей реанимации, было серьезное поражение легких, но я хотел жить и хотел работать. Нет, нельзя сдаваться, ни в коем случае, нужно идти только вперед, делать, делать и делать свою работу.

— Настоящая гордость Первой краевой больницы — именитые врачи, которые прославляют кубанскую медицину. А как вы оцениваете молодых специалистов?

— (Задумался) Скажу так, среди нового поколения медиков все меньше тех, кто готов к волонтерству в нашей профессии, мало желающих, к примеру, бесплатно работать по ночам. Ординаторов в ночные дежурства точно нечасто встретишь. Но мы делаем все возможное для того, чтобы люди поступали в ординатуру по специальности «Торакальная хирургия», чтобы в стенах ККБ №1 молодые специалисты проходили все виды хирургии, только так можно стать профессионалом. Наставляем, помогаем, делимся опытом. Мы хотим, чтобы наши кадры были образованными и конкурентоспособными.



— На ваш взгляд, что должен делать врач, чтобы достичь максимума в своей профессии?

— Постоянно учиться. Объективно оценивать свои навыки и знания. Моя задача как администратора — заставлять сотрудников ККБ №1 постоянно участвовать в конференциях, присутствовать на конгрессах, диссертации и другими способами черпать новые знания.

— В этом году вы отмечаете 75-летний юбилей. С каким настроением встречаете эту дату?

— Я вам расскажу о своем распорядке дня. Просыпаюсь в 4 утра. Час плаваю, полчаса делаю зарядку, завтракаю. К 7 утра приезжаю на работу. В 7.30 — планерка, на которой мы решаем все насущные вопросы. В это время ассистенты уже готовят больных, мы приходим в операционные и приступаем к операциям. В день я провожу 2–3 операции. Кроме этого, в течение дня могут быть интервью, вот мы беседуем с вами, совещания с

заведующими, выступления с докладами на различных встречах. Сегодня я читаю доклад для коллег из Общества торакальных хирургов России по травмам груди в мирное время. В 18.00 ухожу из больницы. Спать стараюсь ложиться не позднее 22.00, мне необходимо хорошо выспаться. Перед сном я должен прочесть несколько журналов и газет. Что важно, я слежу за результатами своей работы. До сих пор я провожу самые тяжелые операции, количество осложнений — минимально, кровопотеря нет. И от других требую такой же чистой работы. Оценивая операции коллег, могу сделать замечание: «Не очень чисто.»

— **В интернете можно найти биографическую справку о вас. Но хотелось бы подробнее узнать, каким был ваш путь от студента мединститута до главного врача Первой краевой больницы? Почему вы решили стать врачом, выбрав столь сложное направление, как хирургия?**

— С детства я мечтал стать моряком, но близорукость не позволяла поступить в военно-морское училище. Тогда я обратил внимание на учебники и атласы анатомии, по которым занималась моя двоюродная сестра из Киева, она была студенткой медицинского училища. В шестом классе попросил отца привести меня на операцию к его другу профессору Владимиру Красовитову. Так я впервые увидел торакальные операции в госпитале для инвалидов войны и решил стать хирургом.

Ежегодно ККБ №1 выполняет около 70 тыс. операций и принимает порядка 120 тыс. пациентов. Качество услуг, оказываемых в ККБ №1, сопоставимо с ведущими европейскими или американскими больницами, есть виды медпомощи, которые не имеют аналогов в регионе, в их числе кардиохирургия, сосудистая и торакальная хирургия

— **Помимо врачебной практики, вы являетесь депутатом Законодательного собрания Кубани (ЗСК), занимаетесь проблемами здравоохранения, как удается совмещать два вида деятельности?**

— Я являюсь членом комитета ЗСК по вопросам здравоохранения и социальной защиты населения. Мы тесно сотрудничаем с министерством здравоохранения Кубани, утверждаем планы о бесплатном лечении. И надо сказать, у нас в крае бесплатно оказываются все виды медпомощи. В 2020–2021 годах в центре внимания была ситуация, связанная с эпидемией коронавирусной инфекции. Разрабатывали стратегию противодействия эпидемии. Также серьезно занимаемся поиском мер социальной поддержки медицинских работников, способствующих снижению дефицита медицинских кадров и привлечению медицинских работников в учреждение здравоохранения. К сожалению, сегодня многие медицинские специалисты уходят в частные клиники, где нет дежурств и хорошо платят. В два прошлых года наблюдалась тенденция оттока реаниматологов в другие клиники, где им предлагали более высокие зарплаты. Правда, сейчас они возвращаются, оплату труда сократили.

— **У вас есть множество наград и званий, в том числе Герой труда России и Кубани, орден «За заслуги перед Отечеством» IV и III степени. В 2016 году президент РФ Владимир Путин лично вручил вам Госпремию в области науки. Как прошла ваша встреча с главой государства?**

— На встрече с Владимиром Путиным я рассказал ему о нашей больнице, о ее реконструкции и отметил, что Кубань — это не только аграрный и туристический край, но и наука. Привел в пример наши научные достижения. После этого президент спросил, есть

ли у меня с собой необходимые документы для реконструкции больницы, а они у меня в карманах лежали. Я передал их помощнику главы государства, и мы получили 3 млрд руб. на реконструкцию больницы из федерального бюджета. После глава Кубани Вениамин Кондратьев выделил еще 3 млрд руб. и сказал мне: «Достраивайте».

СПРАВОЧНО

В НИИ-ККБ №1 трудятся около 5 тыс. специалистов и функционируют 30 стационарных отделений, объединенных в восемь специализированных центров:

- хирургический;
- нейроревматический;
- уронефрологический;
- терапевтический;
- травматолого-ортопедический;
- ожоговый;
- центр грудной хирургии;
- центр анестезиологии и реанимации.

С 5 декабря 2014 года ГБУЗ ККБ № 1 носит название ГБУЗ «Научно-исследовательский институт — Краевая клиническая больница №1 имени профессора С. В. Очаповского».

Бег с утяжелителями: эксперт

Вечерняя Москва, 25.04.2022

Виктория Филатова

Адлан Маргоев о полезных уроках персидского пути

Покинувшие российский рынок из-за санкций западные бренды одежды могут быть заменены иранскими. Об этом заявил глава Российского совета торговых центров Олег Войцеховский. Иран, который находится под санкциями почти полвека, научился замещать производства в большинстве отраслей. Получится ли в нашей стране воспроизвести иранский опыт жизни под санкциями? Да и нужен ли он нам или у России, как обычно, особый путь?

В 2015 году иранист Адлан Маргоев учился в Тегеране. Для Исламской Республики это было время надежд: правительство вело переговоры по ядерной сделке с постоянными членами Совбеза ООН, Германией и США. Они должны были завершиться частичным снятием санкций, под гнетом которых республика жила с 1979 года. Несмотря на то что до начала спецоперации России на Украине Иран считался рекордсменом в мире по объему наложенных санкций, по словам Маргоева, на бытовом уровне он этого не почувствовал. «Там есть все, — говорит иранист, — и кофейни, и айфоны, и даже запрещенный алкоголь. Другое дело, что алкоголь там целиком контрабандный, поэтому иранцы нередко им травятся. Но это вопрос не санкций, а сухого закона».

Впрочем, есть и другая сторона, которую на бытовом уровне заметишь не сразу. Это доступ к лекарствам: «В Иране достаточно развита фармацевтическая отрасль. Но ни од-

на страна в мире не способна производить все лекарства, включая редкие, самостоятельно».

И хоть фармацевтика и не подпадает под американские санкции, сама атмосфера санкционного давления приводит к тому, что производители лекарств и медицинского оборудования предпочитают не рисковать: «Из-за этого в стране возникли сложности на заре пандемии коронавируса, — считает Адлан. Но так или иначе, иранцы с этим справились самостоятельно...»

О том, «есть ли жизнь под санкциями», чего бояться не стоит точно, а к чему надо отнестись с вниманием, каких ошибок можно избежать и к чему стремиться, мы и поговорили с Адланом Марговым, решив, что в нашей ситуации чужой опыт — бесценен.

— Адлан, в СМИ распространены два мнения об Иране. Первое: Иран является крупнейшей экономикой Среднего Востока. Второе, лоббируемое телеканалом «Аль-Арабия»: Исламская Республика находится сейчас в самом глубоком кризисе со времен ее образования. Причиной этого стали провальная экономическая политика президента и экономические санкции, наложенные на Иран мировым сообществом. Что из этого правда?

— Разумеется, в «Аль-Арабии» позитивного об Иране не напишут. Важно сочетать источники информации, чтобы самостоятельно создавать картину, близкую к реальности.

Тегеран — как раз один из примеров того, как можно справляться с экономическими задачами даже при санкционной нагрузке. Другой вопрос, что о полноценном развитии страны в этих условиях говорить не приходится. Это все равно, что бегать с утяжелителями, которые превышают ваш собственный вес. Вы, конечно, станете выносливее, но это не сделает вашу жизнь приятнее.

— Наша экономика, как и экономика Ирана, тоже зависит от углеводородов. Иран переориентировал экспорт нефти на Китай и арабские страны, но тем не менее в стране инфляция, безработица и разрыв между богатыми и бедными. Мы возлагаем большие надежды на Китай. Но поможет ли нам китайский рынок не скатиться к бедности?

— Одним китайским рынком не решить все проблемы. Переориентировать цепочки поставщиков можно, но после этого мы столкнемся с двумя фундаментальными вопросами. Первый: как добиться самообеспечения в стратегических отраслях вроде гражданской авиации и производства микрочипов? А второй: какие условия создать, чтобы сохранить в стране человеческий капитал, способный к передовому производству и предпринимательству в более суровых условиях? Если мотивировать предприимчивое ядро, заработает вся система, и проблема безработицы и бедности не будет стоять так остро.

— Начиная с 1979 года санкции применялись к Ирану постоянно, но с разной степенью интенсивности, что позволяло иранцам привлекать инвестиции и развивать свои технологии. У нас же все произошло стремительно. Это ухудшит наши шансы на «нормальную» жизнь?

— То, что происходит сейчас с отечественной экономикой, — это шоковый тест-драйв. Действительно, Иран находится под санкционным бременем с 1979 года, но самая тяжелая его часть пришлась на последние 10–15 лет. В этом смысле российские власти сейчас в более сложном положении, потому что действовать приходится не только смело, но и срочно, пока люди не почувствуют, что эффект от западных санкций — это не только

недостаток сахара на прилавке. Отдельная проблема возникнет с лекарствами. Причем в нашем случае их поставка не запрещена санкциями.

Бойкот российского рынка — это решение самих производителей, вызванное не санкционными рисками, а политической позицией. Для них куда более важным оказалось солидаризироваться с большинством своих потребителей, чтобы сохранить прибыль, а не поддержать здоровье россиян, которые в этих лекарствах нуждаются. И такое антигуманное поведение западных производителей мы наблюдаем не только в медицинской отрасли, но и в других сферах, включая науку и образование. Когда международный бизнес сам покидает страну на волне протеста, сложно спрогнозировать, что и когда восстановится. 23 февраля можно забыть — нужно отталкиваться от новой нормы.

— В Иране хорошая научная школа. Жизнь под санкциями позволила прокачать собственные ресурсы. Как у нас с этим?

— В прошлом году я принимал участие в Сколковской школе управления научными программами. Я познакомился с российскими учеными и управленцами и убедился в развитости отечественной науки и крепости ее человеческого потенциала.

Все, в чем российская наука нуждается сейчас — это достойные условия жизни ученых, материально-техническая база и минимум бюрократической волокиты, чтобы хватало времени на содержательную работу, а не только на бумажную.

А на прошлой неделе я разговаривал с одним из наших специалистов в области производства микро схем. Он уверен, что российские ученые способны спроектировать современные и конкурентоспособные микрочипы. Проблема в производственной базе. Годами было выгоднее покупать эти процессоры за рубежом, чем начать вкладываться в собственные заводы. Но если раньше отстраивать отрасль Россия могла в нормальных условиях, теперь придется это делать в экстремальной ситуации тотального запрета. Взять те же процессоры: нужны огромные денежные вливания и время на переподготовку рабочих кадров для высокотехнологичного производства. А люди у нас есть. Во всяком случае до тех пор, пока они верят в национальный проект развития в условиях санкций.

— В Иране каждые два года случается ЧП с каким-нибудь авиалайнером. С 1993 года в этих происшествиях погиб 791 человек. В авиапарке местных компаний десятки американских боингов, купленных еще в 1980-е годы, когда санкции не были такими жестокими. Но после их введения обслуживание и модернизация авиапарк застопорились. С западными санкциями против российской авиации нам тоже станет опаснее летать?

— Летать определенно станет дороже. Что касается безопасности, то на ней экономить не будут. Средний возраст иранских самолетов — 20–30 лет. Но проблема скорее не в возрасте «бортов», а в культуре их обслуживания. Если тщательно и регулярно проводить техосмотр, вовремя менять необходимые детали, то летать самолет может больше 20 лет. Это не йогурт, который после окончания срока годности есть нельзя. Авиакомпании отказываются от старых самолетов не потому, что на них становится опасно летать, а потому, что их дорого обслуживать. Отныне нам придется нести такие издержки. Хорошая новость в том, что у России для этого есть собственный задел, в отличие от Ирана.

— В Иране ждут иностранный капитал. И вроде для него там даже есть условия. К примеру, компании, зарегистрированные в свободной торгово-промышленной зоне,

не облагаются налогами 20 лет. Это же просто предел мечтаний для предпринимателей! Почему иностранные бизнесмены туда не рвутся?

— Мешают два фактора: непостоянство санкционной политики в отношении Ирана и деловой климат в стране.

Когда в 2015–2016 годах администрация Обамы убеждала бизнес, что с Ираном можно работать, пусть и предельно аккуратно, компании заинтересовались этой возможностью. Она и правда выглядела довольно заманчивой: в стране многое можно было отстроить с нуля. Но уже с 2017 года Трамп стал угрожать возвратом санкций, а позже не только вернул прежние ограничения, но и ввел новые, еще более жесткие. Крупным компаниям, инвестиции которых окупаются не один год, слишком рискованно доверять американским властям. Ведь как только сменится президент, политика развернется на 180 градусов.

Другая проблема от санкций не зависит, но усугубляет их. Это деловая культура в стране: «кумовство», непредсказуемая судебная система, разные правила для всех. В 2016 году после заключения соглашения по ядерной программе с Ирана сняли самые жесткие санкции. Иранская диаспора заинтересовалась бизнесом на исторической родине.

Казалось бы, куда удобнее вести дела, когда знаешь и язык, и местные реалии. Но даже они были удивлены тому, как сложно оказалось заниматься предпринимательством дома — от блата и обмана не защищен никто, а иностранцев, пусть даже иранского происхождения, местные рассматривают как денежные мешки, откуда нужно достать свой кусок. Одним указом деловой климат не исправишь.

— Можно ли избежать иранского сценария с гиперинфляцией и обрушением валютного курса?

— Экономический блок российского правительства и команда Центробанка — профессионалы высокого уровня. Во главе Центробанка действует команда, которая проводит эффективную политику. Им удастся поддержать стабильность даже в условиях стремительного обрушения санкций на российскую экономику. При этом Центробанк действует независимо от правительства, как и должно быть в успешно функционирующих странах. В Иране все по-другому.

Иранский Центробанк зависим от правительства. Поэтому иранцам приходится принимать популистские меры, действующие вопреки собственным национальным интересам, но играющие на руку правительству. А второй важный фактор, влияющий на результат, — это общее здоровье экономики. Ведь под воздействием санкций сокращаются доходы населения. Люди пытаются скопить средства на будущее. А когда население деньги не тратит, начинают страдать производители, у которых падают продажи. Они демпингуют, чтобы остаться на плаву. Из-за этого ухудшается качество продуктов, услуг и снижается качество жизни. Так раскручивается маховик деградации экономики. Поэтому здесь для России важна прослойка предпринимателей, которая продолжит работу и будет создавать рабочие места для населения. Я верю в то, что у России получится пересобрать санкционную версию экономики лучше, чем это удастся Ирану.

— Иран пошел на соглашение с США по ядерной сделке, потому что американцы обещали снять часть санкций. Но уже через два года Соединенные Штаты вышли из иранской ядерной сделки, а санкции были не только восстановлены, но и рас-

ширены. Если мы пойдем на какие-то уступки Западу — никакой гарантии отмены санкций нет?

— Иранский опыт прекрасно доказывает, что верить обещаниям «западных партнеров» нельзя. Поэтому надо принять тот факт, что досанкционного уровня свободы экономического взаимодействия в России не будет. Даже если все завершится, то все санкции не отменят. Ведь их накладывают не только для того, чтобы изменить чью-то политику, они используются еще и для того, чтобы выигрывать ниши на международном рынке. Например, санкции против российского ВПК действовали и до всяких военных событий на Украине. Они использовались для того, чтобы третьи страны покупали не российское вооружение, а американское. Сейчас санкции действуют против всего, что только можно. Поэтому придется привыкнуть к тому, что придется «бегать с утяжелителями». Хотелось бы рассчитывать на то, что в самых болезненных отраслях вроде гражданской авиации и производства микрочипов стороны найдут варианты, чтобы снять или ослабить их. Тогда у российской экономики появится хоть какая-то передышка после первого крупного санкционного удара, и мы сможем отстроить недостающие фрагменты производственных цепочек.

ДОСЬЕ

Адлан Маргоев — специалист по Ирану и международной политике в области ядерного нераспространения. Научный сотрудник Центра ближневосточных исследований, начальник отдела стратегического развития Института международных исследований МГИМО. Руководил программой «Россия и ядерное нераспространение» в ПИР-Центре (2017–2019) и был редактором ежемесячного информационно-аналитического бюллетеня «Ядерный Контроль» (2017–2020). Автор спецкурса по внешней политике Ирана в Северо-Осетинском государственном университете им. К. Л. Хетагурова (2021). Преподавал на краткосрочных курсах по ядерному нераспространению в Уральском федеральном университете (2019). Член Молодежного отделения Российского Пагуошского комитета при президиуме РАН.

ИСТОРИЯ ВОПРОСА

В 1979 году в Иране произошла Исламская революция. Вскоре появились слухи о том, что бежавший из страны шах Мохаммед Пехлеви получит политическое убежище в США. В ответ группа радикально настроенных студентов взяла в плен 52 американских дипломата. США заморозили все иранские золотые запасы в своих банках. Санкции включили в себя запрет гражданам США вести бизнес в Иране или участвовать в совместных предприятиях с иранскими компаниями. Вашингтон также подверг санкциям предприятия других стран, которые нарушают условия американского эмбарго. После вторжения иракской армии в Иран в 1980 году правительство США усилило санкции против Ирана. Финансовым организациям запрещалось выдавать кредиты Ирану, всем странам — на продажу оружия и всякую помощь Ирану. В 1987 году был полностью запрещен всякий товарообмен между США и Ираном.

КСТАТИ

США не раз применяли санкции против других стран. В списке попавших под санкции как минимум 20 стран. Так, например, во время конфликта на Балканах Сов без ООН принял ряд резолюций, которые вводили санкции на территории Сербии и Черногории. В свое время попали под санкции и Белоруссия, и Бирма, и Кот-д’Ивуар. Против Кубы

санкции были впервые применены в 1960 году, причем позже они были расширены практически до полного эмбарго (за годы экономической блокады Кубе был нанесен ущерб более чем на \$100 млрд).

Против Демократической Республики Конго санкции были введены в 2006 году, затем они не раз продлевались. «Наказывались» Штатами Ирак, Ливан, Ливия, Северная Корея, Сомали, Судан, Сирия, Йемен, Зимбабве и даже Украина — в марте 2014 года были введены санкции против трех чиновников с Украины и из Крыма. Ограничения на въезд в США и заморозку активов были применены против Виктора Януковича, Сергея Аксенова и Виктора Медведчука.

Атака клонов

МК, 28.04.2022

НАТАЛЬЯ ВЕДЕНЕЕВА

Российскую Академию наук унизили: подготовлен проект передачи ее полномочий

Что творится у нас в государстве?! С одной стороны, с высоких трибун говорится о необходимости мобилизоваться, затянуть пояса в ситуации, сложившейся на фоне спецоперации на Украине. А с другой — звучат призывы создавать почти полные копии уже имеющихся государственных организаций. Не верите? Министерство науки и высшего образования России подготовило проект постановления Правительства России «О федеральном государственном бюджетном учреждении «Российский центр научной информации». Согласно этому постановлению, если оно будет подписано Михаилом Мишустиним, Центру передадут почти все полномочия Российской академии наук. Мало того, он будет иметь даже больше полномочий, чем имеет сейчас РАН. Зачем и кому это надо — создавать в России вторую академию наук? Не думаю, что это делается для усиления функций существующей РАН накануне ее 300-летнего юбилея.

Согласно проекту, ФГБУ «Российский центр научной информации» создается не на пустом месте, а на базе Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ). У него имеется богатая информационная база по всем институтам, он финансировал наиболее перспективные исследования, но... Зачем передавать ему то, что имеется у другой государственной организации? Не для того же, чтобы потом ту, основную, вообще ликвидировать?

Мы помним слова одного научного функционера, который лет 10 назад, обидевшись на академиков, которые не приняли его в свои ряды, произнес фразу о том, что Академия будет разрушена, как когда-то был разрушен Карфаген. Но ведь Россию нельзя представить себе без Российской академии наук.

Странно, почему министерство вообще взялось за этот вопрос. Дело в том, что в соответствии с указами президента страны, выпущенными год назад, за всю научно-техническую политику в стране отвечает Совет науки при Президенте РФ, а за реализацию — правительственная комиссия по научно-техническому развитию.

Видимо, люди, которые готовили этот документ, не были знакомы с законом о Российской академии наук. Иначе в проекте не появились бы пункты о функциях нового Цен-

тра, которые... уже закреплены законодательно за Академией. Это вопросы, связанные с научно-технической политикой, научно-методическим руководством, вопросы, связанные с экспертизой, с международной деятельностью. При этом Центру предлагается делегировать дополнительные полномочия по созданию своих более мелких центров и филиалов!

Есть пункты, с которыми академики, целый год работавшие над проектом вместе с Минобром, были в целом согласны. Это сбор, ведение и анализ баз данных научной информации, обеспечение доступа исследователей к этой информации, финансирование подписки на научные издания и базы данных. Это еще куда ни шло — ведь в РФФИ был накоплен богатый опыт, который надо использовать; хотя функции сбора научной информации давно выполняют институты ВИНТИ (по естественным наукам) и ИНИОН (по общественным).

По тем же пунктам, которые касались дублирования функций РАН, члены рабочей группы из Академии писали свои замечания, настаивали на изменении проекта постановления.

«Основная наша претензия заключалась в том, что многие функции, которые берет на себя этот Центр, являются функционалом Российской академии наук, который прописан законом, — сказал один из членов этой группы, вице-президент РАН Юрий Балега. — Мы выдвигали два альтернативных варианта. Либо создать Центр на базе РФФИ в качестве независимого структурного подразделения РАН, либо передать в Минобр, объединив с подведомственными ему ВИНТИ и ИНИОН. Получился бы Единый федеральный центр, который объединял бы всю нашу базу в области научной информации».

К предложениям РАН не прислушались, кому-то очень захотелось создать новую организацию. В итоге академики вынуждены были согласиться с концепцией отдельного Центра, за вычетом из нее наиболее шокирующих и идущих против логики пунктов.

И вот на днях на платформе [regulation.gov](https://regulation.gov.ru) Минобрнауки РФ выставляет на обсуждение итоговый вариант проекта постановления правительства, который академики, входящие в состав рабочей группы по его разработке... не согласовывали.

«РАН рассматривала и согласовывала другую версию концепции Центра, с другими направлениями его деятельности. Функционал Центра оказался похлеще того, что был вначале, — комментирует академик Балега. — Теперь Центр является «наиболее значимым учреждением науки». Даже Академии наук в этом по большей степени было отказано! Центр ведет экспертизу научных проектов и является главным связующим звеном органов власти с экспертным сообществом! Позвольте, но это на 90% то, за что отвечает сейчас Академия».

То есть предлагается на ровном месте, несмотря на то, что все выше заявленные виды деятельности выполняются, создать еще одну структуру, которая должна выполнять их же?! Оцените особый цинизм авторов. Они пишут, что на Центр возлагается «экспертиза научных проектов, в том числе в целях исключения их повторного финансирования»... А ничего, что сам Центр уже явится по сути двойником РАН, с бюджетом, превышающим академический.

Непонятно, зачем это делается? Но предельно ясно всем, что это потребует очень больших расходов.

На состоявшемся в минувший вторник Президиуме РАН было бурное обсуждение того, как могло произойти, что ученым, как кролика из шляпы иллюзиониста, вытащили совсем другой вариант проекта?

В итоге члены президиума написали письмо куратору науки в правительстве, вице-премьеру Дмитрию Чернышенко с просьбой отложить принятие данного проекта постановления правительства, не отправлять его пока на подпись Михаилу Мишустину. До этого академики предлагают провести совещание с участием РАН, представителей РФФИ, министерства и правительства.

Понятно, что нельзя выбрасывать опыт, накопленный РФФИ, но нельзя и создавать дублирующую РАН организацию. Это в то время, когда бюджеты сокращаются. Как мне рассказали в Академии, недавно ей пришлось вернуть в бюджет более 100 миллионов рублей, потому что «не хватает средств». А тут нате вам — создается дублирующая организация, чей бюджет, по предварительным прикидкам, в два раза превысит бюджет РАН.

То есть граждане должны читать между строк послание от нашего министерства: «Денег в стране немерено, гребни хоть лопатой!». В таком случае ждем снижения цен в магазинах, дешевые кредиты для населения, прекращаем просить деньги для больных детей по телевизору, поскольку их лечение должно взять на себя богатейшее из государств. И конечно же, если на то пошло, прибавьте ученым на разработку важнейших для населения отечественных медицинских приборов, лекарств, микроэлектроники, отечественной семенной базы по свекле, астрономических аппаратов, космической техники и т.д. Ведь отчисления от ВВП на науку у нас по-прежнему составляют 0,1%, в то время как в США, Израиле, Японии на нее не жалеют 2–4%.

Минобрнауки намерено создать новый центр научной информации

Российская газета, 26.04.2022

Юрий Медведев

Минобрнауки России подготовило проект постановления правительства РФ о переименовании Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) в федеральное государственное бюджетное учреждение "Российский центр научной информации".

Его основные цели - поддержка проведения и развития научных исследований и разработок и содействие интеграции достижений российской науки и образования в международное научно-исследовательское пространство, распространение отечественного и зарубежного научного опыта.

Также в число задач центра входят информационно-аналитическое сопровождение комиссии по научно-технологическому развитию и советов по приоритетным направлениям научно-технологического развития России, сопоставление данных о реализованных, выполняемых и планируемых к реализации научных проектах, экспертиза научных проектов, в том числе в целях исключения их повторного финансирования.

Кроме того, новый центр будет разрабатывать методологии сбора, ведения и анализа баз данных научной информации, подходы по унификации идентификаторов и классификаторов научных проектов, обеспечивать доступ исследователей к научной информации, включая финансовое и организационное обеспечение централизованной (национальной) подписки на научные издания и базы данных и т. д.

Проект постановления неоднозначно встречен в научном сообществе.

- Новый центр дублирует закрепленное законом функции Академии наук по участию в формировании государственной научно-технической политики, в осуществлении международного научно-технического сотрудничества, а также в проведении экспертизы научных проектов и подготовке аналитических материалов по состоянию науки и технологий в России для руководства страны. Кроме того, такое ничем неоправданное дублирование приведет к неэффективному и нерациональному расходованию бюджетных средств, а также создаст предпосылки для конфронтации в научном сообществе. Выходом из ситуации могло быть стать объединение усилий РФФИ и РАН под руководством академии, - сказал корреспонденту РГ член-корреспондент РАН, член президиума РАН Владимир Иванов. Он отметил, что на стадии подготовки документа академия неоднократно давала свои предложения, но они практически не были учтены в предложенной Минобрнауки РФ редакции.

Болонский процесс: лучше без резких движений

СТИМУЛ, 26.04.2022

Наталья Михальченко

Насколько важно в новых условиях участие России в Болонском процессе, предполагающем академическую мобильность студентов и преподавателей и двухуровневую систему высшего образования? «Стимул» выяснил мнения ректоров и студентов о плюсах и минусах Болонской системы



Болонский процесс назван в честь Болонского университета, где в 1999 году министры образования 29 европейских стран подписали Болонскую декларацию

Сотрудничество России со странами Европы оказалось в системном кризисе после начала специальной военной операции на Украине. Программы двустороннего сотруд-

ничества российских и европейских вузов сворачиваются, ставится под вопрос целесообразность участия России в Болонском процессе, в рамках которого советскую систему высшего образования два десятилетия приводили в соответствие с западной. Реформа системы высшего образования, в частности переход на двухуровневую систему, проведена не тотально. Во многих вузах сосуществуют и старые программы специалитета, предусматривающие подготовку в течение пяти и пяти с половиной лет, и двухуровневая система, состоящая из четырехлетнего бакалавриата и двухлетней магистратуры. Ректоры вузов, с которыми удалось побеседовать «Стимулу», высказались против обратной реформы, так как сам процесс реформирования системы высшего образования неминуемо приводит к проблемам в процессе реформы. Другой прозвучавший аргумент — гибкость двухуровневой системы, отвечающая современным реалиям. И наконец, окно возможностей: если сворачивается сотрудничество с Европой, можно усилить академический обмен внутри страны и с дружественными России странами. «Стимул» также побеседовал со студентами, поступившими в вузы при введении Болонской системы, и с выпускниками 2021 года.

ВОПРОС МОБИЛЬНОСТИ

Идеи, которые легли в основу Болонского процесса, формировались с 1970-х годов. В 1986-м была подготовлена Болонская хартия (Великая хартия европейских университетов, *Magna Charta Universitatum Europaeorum*). В 1988 году в Болонье ее приняли ректоры европейских университетов. Главной задачей участников процесса было свободное движение между странами кадров высшей квалификации, исследователей, научных работников. Это было одним из элементов сближения государств Европы в процессе создания Европейского союза.

Болонский процесс, направленный на создание европейского пространства высшего образования, стартовал 19 июня 1999 года, когда министры образования 29 европейских стран подписали Болонскую декларацию. Россия присоединилась к Болонскому процессу в сентябре 2003-го на берлинской встрече министров образования европейских стран.

«Многие понимают Болонский процесс как систему бакалавр/магистр. А это не так. В основе Болонского процесса как раз лежала возможность академических обменов, — отметил в беседе со «Стимулом» ректор Университета ИТМО Владимир Васильев. — Была задача сделать большой распределенный университет, дать преподавателям и студентам возможность перемещаться из университета в университет, чтобы им засчитывали кредиты, которые они получали в другом университете. Вот это было основное. И уже потом некоторая унификация ступеней образования, появились бакалавриат и магистратура. Это пристегивалось как механизм выбора той или иной траектории, чтобы студенты и преподаватели могли побывать в разных странах, в разных университетах. Мы в нашем университете в 1992 году, за семь лет до объявления Болонского процесса, перешли на систему бакалавр/магистр».

По оценке Владимира Васильева, «не очень хорошо, что сейчас будет затруднен академический обмен с Европой», особенно для студентов, которые сейчас обучаются по программам такого обмена в европейских вузах. Некоторые студенты Университета ИТМО уехали по обмену в страны Европы в январе–феврале на один семестр.

По словам ректора Санкт-Петербургской государственной химикофармацевтической академии Игоря Наркевича, многие вузы сообщают, что разрывают или приостанавливают

отношения с возглавляемой им академией. И это происходит во многих областях, не только в системе высшего образования. Но это, на его взгляд, не означает, что России нужно отказываться от участия в Болонском процессе. «Если Mercedes сообщает, что приостанавливает производство у нас, мы же не идем завод разрушать», — сказал он «Стимулу».

По мнению ректора Санкт-Петербургского государственного морского технического университета Глеба Туричина, двухуровневая система образования не привела ко взаимному признанию дипломов. «Признание диплома — это отдельная история. Вряд ли можно предположить, что мальчик или девочка, закончившие бакалавриат где-то в российской провинции, потом поехали бы учиться в магистратуру в ту же Болонью», — заметил он в беседе со «Стимулом». Глеб Туричин привел собственный пример: «У меня в дипломе написано “инженер-физик”, никакой ни бакалавр, ни магистр. Когда я попал на работу в Германию, мне ничего не пришлось предпринимать, чтобы мой диплом был признан дипломом немецкого магистра, а моя кандидатская диссертация была признана немецкой кандидатской. И это задолго до Болонского процесса. Все знают, где учат хорошо, поверьте». По его мнению, после окончания периода охлаждения и заморозки отношений с европейскими партнерами процесс академического обмена с зарубежными странами возобновится.

Как и в случае с санкциями, Владимир Васильев склонен видеть в разрыве отношений с Европой не только сложности. «Появляется окно возможностей. Мобильность, на мой взгляд, должна быть расширена внутри страны и с дружественными России странами, которые не поддерживают санкции. Это страны Азии — Индия, арабский мир, Латинская Америка. Это смена векторов», — полагает ректор Университета ИТМО.

ФОРМА И СОДЕРЖАНИЕ

Игорь Наркевич обратил внимание на то, что Болонский процесс не очень формализован. «Положения Великой хартии европейских университетов общечеловеческие. И сказать, что они противоречат в чем-то нашим принципам или мировоззрению, я бы не смог». На его взгляд, сегодня важнее разобраться с содержанием образования, а уж потом заниматься формой.

«У нас свои понятные внутренние российские задачи. В нынешних условиях эти задачи еще более четко очертились, приобрели новые грани, звучание. Мы должны сосредоточиться на решении этих задач — на создании российской инновационной продукции, на вопросах трудоустройства студентов», — сказал Наркевич. Вопросы формы системы образования — двухуровневая она будет или одноуровневая, — сейчас остро не стоят. Тем более, полушутя заметил ректор, что советские и российские медицинские вузы задолго до Болонского процесса имели многоуровневую систему подготовки — специалитет, интернатура, ординатура. «Один уровень осваиваешь, другой, и дальше учишь всю жизнь. Я думаю, никто не собирается отказываться от лозунга “учиться всю жизнь”, что бы там ни говорили», — полагает Игорь Наркевич.

СТО ЦВЕТОВ

Отвечая на вопрос «Стимула», стоит ли ожидать обратной реформы системы российского высшего образования, Глеб Туричин ответил: «Любое резкое движение в образовании — это очевидный вред для системы. В свое время не надо было отказываться от хорошей советской образовательной системы. Тех, кто от нее тогда отказался, по-

хорошему надо бы спросить: зачем? Всякая перестройка на самом деле является злом. Потому что, когда есть какая-то система и люди привыкают в ней работать, ее мелкие огрехи будут постепенно исправляться пониманием людей-исполнителей, а всякий раз, когда затевается большой переворот, это обязательно сначала приводит к падению. Падение качества гарантировано. Потом будет выползание опять». Он высказался в пользу сохранения специалитета в сфере инженерной подготовки, отметив, что в Корабелке один из самых больших специалитетов — 240 мест на первом курсе из приема чуть меньше 1000 человек. Программы специалитета реализуются в основном по инженерным специальностям. «Мы год от года увеличивали набор на специалитет. И еще немножко его увеличим там, где это реально нужно, там, где конструкторские и технологические специальности. Технолога и конструктора за четыре года невозможно готовить, это профанация. Их нужно готовить даже не пять, а пять с половиной лет, это важно, нужно, от этого не просто польза будет — это единственный вариант», — полагает Глеб Туричин. При этом ректор Корабелки отметил, что на юридических и экономических специальностях в вузе работает двухуровневая система.

«Я всегда был апологетом того, что называется специалитетом, — единого инженерного образования. В инженерном деле, в естественных науках нужно учить студентов пять с половиной лет, чтобы научить хорошо. Учить с элементами принуждения в обучении, так устроен учебный процесс, никогда еще во вред это никому не шло, — пояснил он. — Но однажды эту систему сломали. Ее вернуть сейчас взмахом волшебной палочки невозможно. Придется снова все переделывать. И это будет еще один такой же слом. только назад. Я не думаю, что это оправданно. Лучше пусть цветут сто цветов», — полагает Глеб Туричин.

Того же мнения и глава Российского химико-технологического университета имени Д. И. Менделеева Илья Воротынцев: «Высшее образование — это достаточно консервативная среда, она реагирует на изменения с отложенным эффектом. Несмотря на то что мы находимся в Болонской системе, в России до сих пор есть специалитет, такие программы подготовки есть и в РХТУ. Любая трансформация — это затраты большого количества ресурсов. Мы и так пережили недавно внедрение большого числа ФГОСов, когда нагрузка на преподавателей в части изменения учебных программ и учебных планов была весьма существенной. Не хотелось бы опять все переделывать». По его мнению, если двухуровневая система будет отменена, то «перед государством встанет большая задача по правильной оценке потребности в специалистах, которые нужны стране».

Игорь Наркевич отметил гибкость двухуровневой системы подготовки как одно из ее основных достоинств: «В советское время система была нацелена на массовую подготовку однотипных работников: 300 инженеров, 300 врачей, 300 учителей, 300 художников. Сейчас однотипные специалисты не так нужны, как разнообразные, потому что меняется экономика, сокращается число людей, занятых в промышленности, появляется множество новых сфер. Причем это не какие-то черно-белые полосы, в новых сферах есть разные нюансы. Даже в наших химико-фармацевтических специальностях. Одному нужен специалист по синтезу моноклональных антител, другому — биотехнолог, который делает вакцины, третьему нужны специалисты по синтезу антибиотиков, четвертому просто нужны аналитики, и так далее. Развивается диверсифицированная подготовка под заказ работодателя, причем чем конкретнее, тем лучше, потому что от этого зависит тру-

доустройство выпускника. Мы стараемся делать так, чтобы к концу обучения он уже понимал, где он будет работать и что он будет делать».

По мнению Ильи Воротынцева, преимущество Болонского процесса — в появившемся сравнительно недавно формате «2 + 2 + 2», где первые два года — это базовая часть бакалавриата, следующие два — настройка под индустрию, и потом можно поменять или дополнить направление в магистратуре. «Для студентов такой формат дает больше возможностей», — отметил Илья Воротынцев.

СТУДЕНТЫ О БОЛОНСКОМ ПРОЦЕССЕ

Юрия Борцова поступила на факультет музыки Российского государственного педагогического университета имени А. И. Герцена в 2003 году, когда Болонская система начала внедряться в российских вузах. Студентам предоставили право выбора — специалитет или бакалавриат плюс магистратура. «В Болонской системе для меня привлекательным было то, что эти дипломы должны были признаваться в Европе. Я занималась оперным вокалом, и это было важно для участия в международных конкурсах. Но признания дипломов так и не случилось, — поделилась певица и педагог. — С другой стороны, мне всегда казалось, что четыре года бакалавриата для высшего образования — это мало, а шесть лет, если дополнить бакалавриат магистратурой, — слишком долго, так как я хотела скорее пойти работать. В итоге я решила учиться пять лет на специалитете».

Рауф Шумяков поступил в Санкт-Петербургский государственный университет на специальность «история» в 2017 году: «Я поступил на бакалавриат, вариантов получения исторического образования в форме специалитета, насколько я помню, не было». После окончания бакалавриата в 2021 году он поступил в магистратуру Европейского университета в Санкт-Петербурге по тому же профилю. «Среди преимуществ двухуровневой системы мне видится гибкая система обучения: подстройка образовательного трека под интересы и нужды студента путем выбора профиля, элективов и факультативов. Ты берешь те курсы, которые тебе интересны и которые важны (скажем, при специализации по Новой истории России полезны курсы по истории революций или политического террора, которые историку Античности или Древней Руси ни к чему). Гибкость выражается также в возможности сменить профиль обучения после окончания бакалавриата. Другим преимуществом является высокая академическая мобильность. Одной из задач Болонской системы и была, насколько мне известно, мысль обеспечить условия свободной ротации студентов и преподавателей между вузами как в своей стране, так и между странами — осваивая курсы, приобретая навыки и компетенции в тех местах, где они представлены, попутно же познавая мир в его разнообразии. У студента, к примеру, из Швейцарии была возможность окончить бакалавриат дома, магистратуру в Германии, а докторантуру (аспирантуру) во Франции. Или же попросту съездить поучиться на семестр в другой вуз в рамках академического обмена. Я подавал документы на обмен в Германию на третьем курсе, но не прошел конкурс. Я считаю себя “бенефициаром” двухуровневой системы. Окончив бакалавриат в СПбГУ, магистратуру я выбрал в Европейском университете, так как здесь работает профессор, с которым я хотел работать и писать диссертацию, а также предлагаются курсы, важные для моей исследовательской деятельности. Здесь делается крен в сторону академической деятельности и овладения именно исследовательскими навыками, которым учат. В то же время в бакалавриате СПбГУ я смог получить базовое историческое образование. Этому способствовало оби-

лие исторических дисциплин в их фактографическом выражении плюс специальные дисциплины, смог расширить свой кругозор и приобрести первичные исследовательские навыки».

Выпускник бакалавриата Института истории СПбГУ и первокурсник магистратуры того же вуза в Высшей школе журналистики и массовых коммуникаций Александр Кириенко поделился со «Стимулом» своим мнением о минусах двухуровневой системы. «Бакалавриат — это, по сути, неоконченное высшее образование, и для получения профессиональных навыков нужно поступать в магистратуру. А поступить гораздо сложнее в силу меньшего количества мест. Это также удлинит сроки обучения. Вместо пяти лет получается шесть. Еще из минусов — встречающееся дублирование программы бакалавриата в магистратуре». Его однокурсница Анастасия высказала мнение, что Болонская система «может тормозить процесс обучения»: «Если раньше после специалитета сразу шли в аспирантуру, то теперь нужно еще два года что-то делать, чтобы туда попасть».

Рауф Шумяков рассказал «Стимулу», что из его сокурсников большинство (из тех, кто пошел в магистратуру) выбрали магистратуру Института истории СПбГУ, где они окончили бакалавриат. Единицы поступили на другие факультеты того же вуза — на филфак (классическая филология), философский факультет (аксиология русской культуры), в Институт наук о Земле (геоинформационное картографирование), Высшую школу журналистики и массовых коммуникаций (историческая журналистика), на факультет международных отношений. Есть те, кто поступил в другие вузы: в Казанский (Приволжский) федеральный университет (теология), РГПУ им. Герцена (школьное образование), Европейский университет в Санкт-Петербурге (история, антропология), ВШЭ (античная и восточная археология), ВШЭ СПб (менеджмент в индустрии впечатлений), ВГИК (сценарист), Новосибирский государственный университет (археология).

Научная десятилетка: прорыв или имитация?

Аргументы Недели, 26.04.2022

Александр Чуйков

Президент РФ Владимир Путин объявил 2022-2031 годы в России Десятилетием науки и технологий. Задачи, как сформулировано в Указе, это "привлечение талантливой молодежи в сферу исследований и разработок, содействие вовлечению исследователей и разработчиков в решение важнейших задач развития общества и страны, повышение доступности информации о достижениях и перспективах российской науки для граждан".

Инициатива не просто назрела - она перезрела. С российской наукой последние несколько десятилетий обращались как с Золушкой: ставили на горох, одевали в старые тряпки, запрещали ходить на кремлевские балы. Понятие "Наука" в стране победившего монетаризма стало словом ругательным и неприличным. Что-то схожее с унижительным "совком", как называют "человека работающего" в отличие от "человека офисного".

Руководили российской наукой две категории начальников: люди, бесконечно от нее далекие, науку не понимающие и отсюда ее ненавидящие и, казалось бы, вышедшие из академической среды, но в силу личных обстоятельств ненавидящие ее ещё сильнее, чем дилетанты.

Особенно, "чморили" науку фундаментальную, прикладную же просто ликвидировали как класс. А академическая, несмотря на дуст безденежья и напалм унижения как-то выстояла, хотя и потеряла многое безвозвратно. В 2013 году институт фундаментальной науки - Российскую академию наук вообще нивелировали, отдав ее на откуп чиновникам из ФАНО, а затем Миннауки. Наблюдать за этими начальниками смешно и грустно одновременно. С апломбом неучей они путают понятия и термины, ставят нерешаемые задачи и подменяют реальную работу правильными отчетами и прямолинейным пиаром.

Однако в 2014 году, после Крыма, нам объявили санкционную войну и оказалось (о, ужас!), что ни отечественных технологий, ни наукоемких производств, ни своих семян или кроссов птицы в стране не осталось. Все везли оттуда. И только наука могла бы эти проблемы решить.

Совершенно неуправляемую структуру управления ломать не стали, никто не любит признаваться в своих ошибках, но перед наукой стали ставить действительно серьезные задачи. Которые в существующих условиях оказались либо невыполнимыми, либо реальные решения подменялись практически фиктивной отчетностью. А именно числом публикаций в иностранных научных журналах, индексом цитирования, стостраничными отчетами, которые никто не читает. Были и примеры чистого незамутненного чиновного бреда. Например, каждый ученый вне зависимости от темы исследования должен был в отчете писать экономическую - до рубля (!) эффективность его работы! Интересно, что писали, например, астрофизики?

Фактически нормальную научную работу, которая должна оцениваться профессиональным экспертным сообществом, низвели к уровню чиновной статистики. И поэтому даже объявленной годом науки и технологий прошлый 2021-ый год никакими прорывными решениями не прославился. Зато отчетность по числу выставок, конкурсов типа "юный ученый" и прочей мишуры была в полном порядке. Как и освоение миллиардов тематических рублей. Зато "забыли" об аспирантах, чья стипендия не то, чтобы жить, а банально выжить не позволяет. А ведь это те самые молодые ученые, о которых твердят со всех трибун.

По указу президента сформирован некий координационный комитет по проведению Десятилетия науки и технологий, его сопредседателями стали помощник президента Андрей Фурсенко и вице-премьер Дмитрий Чернышенко. В составе совета всего один представитель академической науки и 29 чиновников. Прорыв это или профанация?

Российского фонда фундаментальных исследований: ученых поставили перед проектом

INTERFAX.RU, 26.04.2022

Вячеслав Терехов

В РАН сочли проигнорированной позицию научного сообщества во многолетней дискуссии

Вопрос о реформировании Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) уже не один год находится в состоянии обсуждения, по крайней мере, комиссия по выработке проекта его реформирования в составе представителей министерства образования и науки и членов президиума РАН после года непрерывного обсуждения выработала свои рекомендации. И сейчас правительство страны выставило на свой сайт проект, который 29 апреля должен утверждаться правительством.

Этот вопрос сегодня подвергся бурному и эмоциональному обсуждению на заседании президиума РАН, сообщает наш специальный корреспондент Вячеслав Терехов.

Федот, да не тот

Я вспомнил эту пословицу, когда вице-президент РАН академик Юрий Балега, входивший в состав рабочей группы, сообщил, что в проекте правительства "нет ни одного из замечаний и предложений, которые были сделаны рабочей группой".

Балега подчеркнул, что, "наоборот, текст этого устава (о новом РФФИ – ИФ) стал более агрессивным по отношению к Академии по сравнению с тем, что вначале было предложено и обсуждалось на рабочей группе".

Год работы Академии, ее юристов, предложения президента РАН Александра Сергеева, таким образом, не были приняты во внимание правительством, судя по опубликованному на сайте проекту.

Более того, РФФИ, но уже под названием Российского центра фундаментальных исследований (РЦФИ), как отметил Сергеев, "в качестве центра будет обладать большими функциональными возможностями, чем сама Академия!"

Этот фонд, согласно новому проекту из органа, финансирующего исследования, превращается "в научное учреждение" и относится, как отметил Сергеев, "к наиболее значимым учреждениям науки". В то время как Академия, напомнил он, в соответствии с федеральным законом, не является учреждением науки. "Понятно, что если такое положение будет принято, то оно будет сеять конфронтацию на нашем научно-организационном поле", - подытожил президент РАН.

В связи с этим он обратился с вопросом к представителю Минобрнауки Ирине Чугуевой: "Согласовывалась ли версия устава РФФИ, размещенная на сайте правительства, с Российской академией наук?" "Вы знаете, - подчеркнул он, - какую версию вы нам прислали на согласование, знаете, что мы согласовывали, но то, что появилось на сайте правительства – это два разных документа".

Представитель министерства ответила, что с Академией "согласовывалась концепция документа, а по поводу того, что появилось на сайте, я не отвечу ни да, ни нет, так как должна уточнить".

В результате Сергеев предложил участникам заседания принять специальное заявление президиума РАН.

Дублирование не оправдано

Ознакомившись с проектом устава РЦФИ, президиум РАН отмечает, что многие предлагаемые цели и виды деятельности Центра дублируют таковые для Российской академии наук. Такое дублирование представляется неоправданным, в том числе с учетом со-

ображений финансовой дисциплины, тем более, что по ряду направлений у Российского фонда фундаментальных исследований, предшественника РЦФИ, отсутствует соответствующий опыт.

Проект устава Центра наделяет его самыми широкими полномочиями, которые существенно выходят за рамки работы, собственно, с научной информацией и по ряду позиций превышают полномочия Российской академии наук.

Российская академия наук неоднократно высказывала эти соображения при предварительном обсуждении функционала РЦФИ в Минобрнауки, тем не менее, возражения РАН не были приняты во внимание.

Президиум РАН отмечает, что это может привести к излишней конфронтации в деятельности научного сообщества, и предлагает существенно переработать проект устава Центра, чтобы в своей деятельности он сосредоточился на работе с научной информацией, технической поддержке научных исследований, научной периодики, разработке полезных для российских ученых сервисов.

Казалось бы, все ясно – налицо старая попытка забрать у Академии и финансирование, и руководство наукой, выделив все это в специальный орган. Фактически это восстановление в новом варианте Федерального агентства научных организаций (ФАНО), к удовольствию многих ученых, "почившее в бозе" в 2018 году.

Выступившие при обсуждении академики Георгий Онищенко и Владимир Старовойтов предложили "поручить нашим юристам, чтобы они четко и ясно прописали по всем положениям, по всем строкам, что нас там не устраивает". Это предложение Онищенко. А академик Старовойтов задал вопрос в связи с этим: "Давали ли мы свои конкретные замечания по каждому пункту?" Ответил на это Юрий Балега, что рабочая группа конкретно по пунктам высказала свои замечания.

Видя сомнения членов президиума, принимать ли текст заявления, президент РАН согласился с предложением поговорить с премьер-министром, но отметил при этом: "Одно дело, если буду говорить я, как президент, а другое – от имени президиума РАН".

В результате было предложено доработать текст заявления и отправить его в правительство, а президент РАН Александр Сергеев заверил, что он в связи с этим будет разговаривать с руководством правительства.

Таким образом, пока создан некоторый вариант пат-позиции. С одной стороны, ученые категорически возражают против наделения нового Центра такими полномочиями, но, с другой стороны, не торопятся принять это заявление, как сказал академик Онищенко, "с голоса". Решение, таким образом, пока отложено, но при этом надо помнить и слова президента РАН Сергеева, что, "если мы затайем с нашим конкретным официальным заявлением, в котором будет четко выражена наша точка зрения, то 29 апреля правительство примет в качестве решения тот проект, который опубликован на сайте правительства".

Академический взгляд на техно-экономическую блокаду

Независимая газета, 26.04.2022

Роберт Нигматулин

Какой выход может предложить русский научный ум в ситуации тотальных западных санкций



Годовой экспорт РФ составлял 450 миллиардов долларов, и в нем 90% – это сырье или полусырье.

В условиях объявленной нам экономической войны надо сосредоточиться на предложениях ученых «что делать». Конечно, академики напишут много страниц, но их никто читать не будет. Надо написать четко и кратко. И в первую очередь сформулировать предложения на 2022 год. Необходимо организовать обсуждение этой проблематики в РАН с активным участием отделения общественных наук. Президент РАН должен отфильтровать предложения ученых и найти путь к их реальному обсуждению в правительстве РФ.

Первые оценки последствий

Об экспорте. Он составлял 450 млрд долл. в год, в котором 90% – это сырье или полусырье. Большая часть экспорта пока сохранится, тем более что цены на наше сырье выросли. Поэтому наша экспортная выручка вместе с сохранившимися золотовалютными резервами поможет поддержать курс рубля.

События последнего времени подтвердили, что извлекаемое сырье в земле – это более надежный ресурс, чем избыточные и инфлирующие золотовалютные резервы, которые, как оказалось, могут быть еще и арестованы. Правительство должно изучить возможность и последствия ограничения экспорта нашего сырья и полусырья в зависимости от снятия ограничений на необходимые для нас импортные комплектующие и даже инвестиции в Россию.

При этом не надо преувеличивать трудности в США и Европе из-за санкционной войны. Так, в США даже после роста цен на бензин на 40% и более, до 6 долл/галлон или 1,5 долл/л, что по паритету покупательной способности соответствует всего 45 руб/л, топливо дешевле, чем у нас. Они преодолеют и инфляцию, уже достигшую 7%.

В Европе санкционная война с Россией создаст гораздо более масштабные проблемы. Повышение цен на газ, нефтепродукты и другое сырье приведет к более серьезному падению ВВП и инфляции.

Серьезная проблема с экспортно-импортной составляющей нашей экономики состоит в том, что на вырученные доллары и евро, необходимые для наших производств импортные комплектующие не купишь из-за санкций. И это серьезная угроза. Прежде всего угроза безработицы. Ведь у нас не только вся промышленность, авиационный транспорт, но и сельское хозяйство зависит от импорта комплектующих и компонентов из Европы, США и Китая. Комплектующих не будет. А сельское хозяйство зависит от импортных семян, племенного материала, добавок в комбикорма, ветеринарных препаратов и т.д.

Инженеры – основной капитал

Но главная и очень тяжелая проблема в преодолении экономических вызовов – вопиющая неэффективность работы социально-экономического блока правительства, руководителей корпораций и крупных предприятий. Там почти нет специалистов, нет инженеров. В результате у нас самая низкая отдача от инвестиций в основной капитал, мы потеряли технологическую независимость. Специалистов надо подбирать буквально точно, выделяя тех, кто имеет созидательный опыт, и срочно выдвигать их на руководящие посты.

Надо кардинально поднять подготовку инженеров и квалифицированных рабочих. Необходимо поднять зарплаты преподавателям соответствующих университетов и училищ. Но реализовать программу восстановления и подъема высшего образования нынешнее Министерство науки и высшего образования РФ, кажется, абсолютно не способно. В Миннауки нет профессионалов.

Напомню имена выдающихся ученых и государственных деятелей, которые возглавляли ведомства, ответственные за образование и науку. Министерство образования и ВАК возглавляли члены-корреспонденты АН СССР В.П. Елютин, Г.А. Ягодин, академики И.Ф. Образцов, Е.И. Шемякин. Госкомитет по науке и технике – академики В.А. Кириллин, Г.И. Марчук, Н.П. Лаверов. Сравните их с нынешними руководителями министерств. Становится горько, печально и даже смешно.

Производительные силы

Правительство совместно с научными учреждениями должно оценить состояние и развитие сырьевой базы России. Необходимый обзорный и аналитический материал имеется в РАН. Например, подготовленный под руководством академика Н.С. Бортникова и члена-корреспондента РАН В.Л. Яковлева. Для крупных предприятий надо оценить их производственные цепочки, рассчитать варианты замещения импортных комплектующих, производимых в недружественных странах, с размещением этих производств в России или дружественных странах.

Необходимо срочно изучить последствия прекращения офшорной юрисдикции крупных компаний на территории России, переводя их под отечественную правовую сферу. Разработать меры контроля и ограничения инвестиций за рубежом, меры стимулирования инвестиций в Россию. Стимулировать создание в компаниях собственных фондов развития, перечисляя туда часть прибыли. Все это направлять на плановое развитие, в том числе и региональное.

Очень важны методы индикативного стратегического планирования для ключевых предприятий реального сектора экономики со льготами (земельными, налоговыми, таможенными, административными), стимулирующими выполнение запланированных показателей. Для каждого региона надо оценить потенциалы продовольственной безопасности. Провести амнистию технических специалистов (не только занятых в сфере IT), находящихся в местах заключения или под следствием по «экономическим» статьям. Проанализировать последствия отказа защиты интеллектуальной собственности недружественных стран.

Пора отрабатывать переход на финансирование госбюджета эмиссией Центрального банка России, чтобы обеспечить экономику необходимой ликвидностью. Наконец, требуется изучить возможность расчетов золотом как в наличном, так и безналичном порядке.

Правительство уже сделало повороты в верном направлении, о котором давно говорили ученые. Но нужны еще более решительные и срочные меры. Ниже они перечислены.

Девятиножка экономики

1. Надо наладить контроль и срочно снизить внутренние цены на топливо и электроэнергию. При формировании внутренних цен, оценке их социально-экономической значимости, при их сравнении с ценами и ВВП в других странах следует категорически отказаться от ориентации на доллары по курсу Центрального банка. Согласно экономической науке, следует ориентироваться на курс доллара по паритету покупательской способности (ППС). Курс доллара по ППС, устанавливаемый по ценам наиболее распространенных потребительских товаров и услуг в разных странах, сегодня равен менее 30 руб.

Практически во всех странах с преобладающим сырьевым экспортом, за счет которого они зарабатывают доллары, всегда курс доллара по банковскому курсу в несколько раз выше курса по ППС. Делается это для того, чтобы защитить свою национальную валюту от бегства капиталов и свои производства от импорта.

Банковский курс, по которому обменивается валюта, определяет соотношение только между экспортом и импортом. По банковскому курсу рублевые цены в России при их переводе в доллары делением на высокий банковский курс доллара, выглядят очень дешевыми по сравнению с ценами в США и Европе. Это позволяет некоторым «экспертам» утверждать, что у нас дешевые цены и благополучие, несмотря на малые зарплаты и пенсии основной массы трудящихся.

Следуя такой «логике», девальвация рубля приводит к падению российских цен в долларах, что не имеет никакого социально-экономического смысла для населения России. Цена на товары народного потребления на внутреннем рынке должна соответствовать внутренней себестоимости в рублях плюс госотчисления, которые надо уменьшить, плюс умеренная прибыль.

Снижение цены на нефть, нефтепродукты, газ и электроэнергию за счет снижения госотчислений и прибыли позволит реализовать наше сырьевое преимущество и будет инвестицией в развитие производительных сил. В тот же автомобильный и авиационный транспорт. А потери отчислений в госбюджет следует компенсировать увеличением госотчислений с экспорта нефти и нефтепродуктов. Этот экспорт углеводородов по объему

в три раза превышает внутреннее потребление. То же относится к экспорту древесины, минеральных удобрений, химических веществ, металлов и другого полусырья.

2. Обязать основные «производственные» министерства, крупные госкорпорации иметь свои опорные проектные и научно-исследовательские институты.

3. Отменить федеральные процедуры закупок (№ 223 ФЗ). Закупки – это ответственность генерального директора и акционера.

4. До завершения острой фазы кризиса надо заморозить все виды налогов не только на малый бизнес и IT-сферу, но и на средний бизнес, вместе дающие 20% ВВП, или около 25 трлн руб. в год). Снизить НДС до 10% для предприятий, занимающихся конструированием, проектированием, программированием, наукой, обучением техническим дисциплинам, и спортивных предприятий.

5. Целевое кредитование малого и среднего бизнеса по ставке не более 5% годовых и другие специальные меры поддержки, чтобы сохранить деятельность этих предприятий.

6. Целевые кредиты по ставке не более 3% годовых в высокотехнологические импортозамещающие производства.

7. Отменить налогообложение низкооплачиваемых работников с необлагаемым минимумом зарплат на уровне 1 тыс. долл. по ППС/месяц, то есть примерно 30 тыс. руб. в месяц. Потерю госбюджета компенсировать повышением налогов на большие доходы, например выше 16 тыс. долл. по ППС/месяц (500 тыс. руб. в месяц) и богатую собственность.

Отменить все налоговые соглашения с развитыми недружественными странами.

8. Особое внимание уделить обеспечению работой молодежи. Срочно кратно поднять стипендии студентам и особенно аспирантам.

Обеспечить контрактами студентов и выпускников вузов по специальностям из сферы IT, чтобы заинтересовать их работать в России, а не в зарубежных фирмах.

9. Все финансовые вливания в социальную сферу, в частности отмеченные выше и приводящие к росту покупательского спроса, должны быть сбалансированы увеличением массы товаров народного потребления. В том числе и их импорта из Китая, Азербайджана, Турции, Ирана и других не враждебных к нам государств. Иначе все финансовые вливания уйдут в инфляцию.

Что делать Академии наук

Мы, Академия наук, должны самореформироваться. Главное – привлечение активной части докторского корпуса, директоров институтов, профессоров РАН к реальной работе – хотя бы в отделениях, в том числе и при выборах новых членов РАН. Авторитет Российской академии наук упал существенно, и надо укрепить опору на научное сообщество.

После реорганизации необходимо поставить вопрос о возвращении РАН руководства институтами (назначение директоров, госзадания и базовое финансирование, оценка институтов и результатов их работы). Это вполне достижимая цель.

Академическому сообществу давно пора поставить вопрос о воссоздании Российской академии медицинских наук и Российской академии сельскохозяйственных наук – со своими институтами, по отношению к которым они должны осуществлять такие же функции, как РАН.

Нам срочно надо восстановить академические журналы, русскую систему защиты диссертаций и Высшую аттестационную комиссию. В ВАК определяющую роль играют крупные ученые, а не чиновники. Удивительно, что разработка новых публикационных рейтингов после провала придуманных Минобрнаукой нелепых рейтингов, ориентированных на западные журналы, поручена той же Минобрнауке, а не Российской академии наук.

Социально-экономические цели, провозглашаемые уже 10 лет, откладываются, не выполняются и не будут выполняться, если ученые не разработают строго научный и теоретический компонент преодоления государственных экономических, технологических, социальных и гуманитарных проблем. Важнейшей задачей руководства Российской академии наук становится организация таких разработок и их внедрение в общественное сознание и во власть.

Статья подготовлена по материалам заседания Президиума РАН 10 марта 2022 года.

Что это: сухое, но не вино

КОММЕРСАНТЪ, 26.04.2022

Мария Грибова

Роль гиппокампа в обработке многозначной информации

Ученые Института когнитивных исследований СПбГУ совместно со специалистами Института мозга человека им. Н. П. Бехтеревой проанализировали, как люди обрабатывают многозначную информацию. Исследователи установили, что в человеческом мозгу при выборе значения для многозначного слова срабатывают механизмы подавления памяти. Они помогают вытеснить из сознания значения, не соответствующие ситуации, и осознать единственный подходящий вариант.

Ученые пришли к такому выводу в ходе эксперимента, в котором приняли участие 48 добровольцев — 28 женщин и 20 мужчин. Каждому из них предложили выполнить специальное задание. Участников просили вставить пропущенные буквы в словосочетания «прилагательное + существительное», например, «с_хое _ино». Прилагательное всегда можно было завершить лишь одним способом («сухое»), а для существительных чаще всего требовалось выбрать один из нескольких возможных вариантов («вино» или «кино»). Всего участники должны были дополнить 96 комбинаций слов.

В результате эксперимента ученые выяснили, что в тех ситуациях, когда человек сталкивался с многозначной информацией и осознавал одно из возможных значений слова, в его мозгу срабатывали механизмы подавления памяти. Во-первых, снижалась активность гиппокампа — структуры, которая отвечает за запоминание и контролирует содержимое нашего сознания. Вместе с тем гиппокамп «выключался» из системного взаимодействия с другими структурами головного мозга. За счет этого невыбранные значения на время автоматически «удалялись» из сознания участников. Это позволяло им сделать выбор в пользу оставшегося варианта и разрешить ситуацию многозначности.

Максим Киреев, доктор биологических наук, заведующий лабораторией нейровизуализации Института мозга человека им. Н. П. Бехтеревой РАН, профессор Института когнитивных исследований СПбГУ:

— Человек живет в мире, где практически все, с чем он сталкивается, от изображений до слов, имеет одновременно несколько значений. Процесс, в результате которого выбирается одно из множества возможных значений, называется разрешением многозначности. При обработке речевой информации эффективное понимание речи требует разрешения многозначности на уровне фонологического, лексического, семантического и синтаксического анализа. Ответ на вопрос о том, как именно, за счет каких механизмов мозг человека обеспечивает процесс выбора одного из значений многозначной информации, до сих пор остается неизвестным.

Как правило, множество возможных значений многозначной информации не осознаются, а процессы выбора значения, который осознается, протекает автоматически, без ведома человека. И именно эти процессы, которые практически оставались неисследованными, и стали фокусом совместного исследования, которое объединило усилия трех групп исследователей из СПбГУ и ИМЧ РАН под общим руководством Т. В. Черниговской: нейролингвистов (рук. Т. В. Черниговская), психологов (рук. В. М. Аллахвердов) и психофизиологов (рук. М. В. Киреев). Результаты этого исследования с использованием функциональной магнитно-резонансной томографии позволили установить возможный механизм, за счет которого происходит автоматический выбор одного из значений многозначной информации.

При планировании фМРТ-исследования была сформулирована гипотеза о том, что выбор значения многозначной информации происходит за счет подавления тех значений, которые не выбираются. Иными словами, изучались процессы обработки невыбранных значений, которые, как предполагалось, протекают при вовлечении торможения активности мозга. Для этого испытуемым предлагалась задача по достройке словосочетаний с пропущенными буквами, например, «огородн_й _ланг». Слово, или более точно лексическая форма, «_ланг» могло быть достроено как «фланг», так и «шланг», то есть была многозначной. В результате исследования было установлено, что процесс достройки подобных многозначных словосочетаний включающий подавление тех значений, которые не выбираются в процессе разрешения многозначности, сопровождается подавлением уровня функциональной активности гиппокампа — структуры мозга человека связанной с обеспечением контроля содержимого сознания.

Интересно, что обнаруженный феномен очень похож на известное подавление активности гиппокампа, связанное с процессами забывания: чем сильнее тормозится работа гиппокампа, тем сложнее извлечь из памяти нужную информацию. Таким образом, полученные данные отчетливо свидетельствуют в пользу того, что бессознательный процесс автоматического разрешения неоднозначности при работе с многозначными стимулами в значительной степени зависит от подавления невыбранного значения. Полученный результат указывает на общие закономерности регуляции уровня активности гиппокампа, играющие ключевую роль в процессах выбора одного из значений многозначной информации и процессов забывания. Это существенно расширяет современный взгляд на вовлечение механизмов тормозного контроля в автоматическую обработку многозначной информации. Понимание этих механизмов является важным и для решения практиче-

ских задач, например, повышение эффективности научения или разработка эффективных подходов, направленных на забывание травмирующих событий в жизни человека.

Ученые ведущих институтов рассказали о российских разработках в сфере фармакологии

Российская газета, 26.04.2022

Юрий Медведев

Как сейчас выясняется, в портфеле наших ученых есть наработки, на которые чиновники не обращали внимания, предпочитая покупать готовый импорт. Теперь пришло время обратиться к проектам отечественных исследователей, в частности, в сфере фармакологии и медицинской техники. О них корреспонденту "РГ" рассказали ученые ведущих российских институтов.

Ген в нокауте

Лидерство на мировом рынке лекарств давно и прочно удерживают антибиотики. Но мало кто знает, что на втором месте идут стероидные препараты. Это различные гормоны, прогестины, желчные кислоты, витамины и другие стероиды, которые применяются не только в медицине, но и в пищевой промышленности, сельском хозяйстве, ветеринарии. В целом рынок стероидных препаратов только для фармацевтики оценивается в 10 миллиардов долларов. На сегодня в России нет ни одного предприятия полного цикла, которое способно выпускать как стероидные субстанции, так и лекарства из них. Хотя мы обладаем огромными запасами исходных продуктов, чтобы производить их самим. В частности, отходы лесохимического комплекса, которые являются ценным сырьем, зачастую просто сжигаются. А ведь наша наука считается одной из ведущих в данной области, но разработки как стероидных субстанций, так и лекарств из них остаются в "пробирке", не доходят до внедрения. Отметим, что это очень наукоемкие исследования, ими занимаются всего несколько стран. Одна из причин в том, что главным "работником", производителем важных стероидов являются специальные и нередко довольно капризные микроорганизмы. Отходы лесохимии - их пища.

- Заложенный от природы алгоритм запускает в бактериях каскад реакций, чтобы полностью разложить пищу и получить энергию для жизни. Наша задача - найти самый оптимальный момент, когда этот каскад следует остановить и перенаправить в нужную нам сторону, - объясняет главный научный сотрудник пущинского Института биохимии и физиологии микроорганизмов РАН доктор биологических наук Марина Донова. - Словом, нужно найти такие варианты, чтобы бактерия производила необходимые нам стероиды, из которых можно получать фармацевтические субстанции и лекарства из них.

Это общий подход. А вначале надо из множества бактерий выбрать лучших "едоков". Изучить их геном, найти именно те гены, от которых зависит ход реакций, исследовать варианты управления ими. И еще создать для микроорганизма наилучшие условия жиз-

ни, чтобы, несмотря на все манипуляции с ним, он продолжал активно работать. Как же действует эта стероидная "фабрика"?

Современные приборы работают как суперкомпьютеры, расшифровывая геном человека за 24 часа

- Разобравшись в функциях генов бактерии, мы так отключаем некоторые из них, чтобы изменить метаболические пути и заставить бактерии производить нужный нам стероид ,
- говорит Донова.

Но оказывается, что это только полдела. Дело в том, что вместе с продуктом бактерия производит и вредную "побочку". Ложку дегтя в бочке меда. Чтобы ее подавить, ученые отправляют в нокаут другие гены. В итоге стероиды получаются идеально чистыми.

Но на этом манипуляции с генами не заканчиваются. Например, можно получать разные биоактивные стероиды, вводя в бактерии гены из других организмов. "Так мы расширяем линейку продуктов. Ведь, начиная эти исследования, мы знали, что из отходов можно получить с помощью микроорганизмов 2-3 востребованных стероида, а сейчас речь может идти о десяти и более. И это уже готовые технологии, производство конечных соединений высокой степени очистки", - отмечает Марина Донова.

И здесь важно подчеркнуть главное, чем отличаются работы ученых из Пущино от исследований многих коллег. По словам Марины Доновой, они с самого начала ориентируются не только на научный результат, но и на его промышленное использование. Дело в том, что далеко не всегда подобное удается.

- Например, одна из крупнейших французских фирм потратила свыше 13 лет и вложила много миллионов евро в создание штамма дрожжей, которые продуцировали один из самых востребованных в мире стероидов. Если бы разработка вышла на промышленный уровень, то многим химическим заводам, производящим этот стероид, грозило бы закрытие. Но разработка так и не смогла "выйти из пробирки", оказалась немасштабируемая.

Какие же стероидные субстанции и лекарства уже можно выпускать, используя разработки российских ученых? "У нас есть целый ряд готовых к внедрению разработок. Например, дексаметазон, которым спасают от многих болезней, в том числе применяют в терапии последствий COVID, - говорит Донова. - При поддержке минпромторга России мы разработали цепочки полного цикла производства этого препарата. Сегодня он приобретается по импорту. Кроме того, созданы технологии по выпуску таких важнейших лекарств, как преднизолон, метилпреднизолон, дегидроэпиандростерон. Этот список можно продолжить, но главное, что отечественные технологии позволяют выпускать самые различные стероиды от многих болезней. Что-то требует доработки, но принципиальных барьеров для налаживания собственных производств нет".

Расшифровщик в трех поколениях

Секвенатор для генетики то же, что телескоп для астронома. С его помощью ученые расшифровывают самые различные геномы. Устанавливают, в какой последовательности расположены четыре нуклеотида, из которых состоят все молекулы ДНК. Кстати, эта четверка повторяется в нашем геноме в разных вариантах около трех миллиардов раз.

Сделать собственный секвенатор сегодня способны очень немногие даже из развитых стран. В мире уже работают тысячи таких приборов, которые условно делят на три поколения. Те, что относятся к первому, используют метод электрофореза. Секвенаторы вто-

рого поколения используют технологию параллельного копирования, третьего - расшифровывают геном параллельно, но без копирования. В чем суть каждого?

- Приборы первого поколения созданы давно, они последовательно анализируют цепочки ДНК, - говорит директор Института аналитического приборостроения РАН, доктор технических наук Анатолий Евстапов. - В принципе, метод всех устраивает, но у него есть серьезный минус - низкая производительность. Дело в том, что анализ гигантских цепочек ДНК ведется последовательно, позволяет изучать только короткие фрагменты. Для несложных геномов это вполне приемлемо, а для расшифровки полного генома человека требуются годы.

Кардинально изменили ситуацию секвенаторы второго поколения. Они ведут расшифровку параллельно. Для этого геном разбивается на отдельные фрагменты, которые запускаются в прибор. Кстати, примерно также работают суперкомпьютеры, где для параллельного счета задача тоже делится на кусочки. В итоге скорость анализа выросла во много раз, и сегодня получить расшифровку своего генома вы можете через 24 часа.

- Но и этот секветатор имеет недостатки, так как необходимо несколько раз копировать фрагменты ДНК. Это серьезно усложняет технологию, а самое главное - может внести ошибки в конечный результат, - говорит Евстапов. - Поэтому самыми эффективными сегодня считаются приборы третьего поколения, которые ведут параллельную расшифровку без копирования и не дают ошибок.

Понятно, от возможностей приборов зависит их цена. Первое поколение самое дешевое - за один секвенатор надо заплатить около 10 миллионов рублей, за прибор второго поколения - 20 миллионов, третьего - 40 - 50 миллионов рублей. Сегодня в России работает более 200 секвенаторов, из которых около 80 российских первого поколения. Других мы пока серийно не выпускаем.

- Уже созданы опытные образцы приборов второго поколения, - говорит Евстапов. - Они рассчитаны в основном на расшифровку небольших геномов. Это сегодня наиболее актуальная задача. Важно подчеркнуть, что под эти приборы созданы отечественные реагенты. Как вы знаете, их получение из-за границы всегда были головной болью наших генетиков. Что касается российского прибора второго поколения для анализа сложных геномов, скажем человека, то он ненамного сложнее уже созданного. Так что принципиальных преград для его разработки у нас сегодня нет.

А вот с третьим поколением, по словам Анатолия Евстапова, есть серьезные проблемы. Для производства таких требуются специальные технологии, которыми обладают только США, Китай, Великобритания. "Ищем варианты, которые должны нам позволить использовать технологии, которыми на сегодняшний день располагает наша промышленность", - говорит ученый.

Аналогов не имеют

О разработках по импортозамещению медицинской техники рассказал журналистам директор Томского национального исследовательского медицинского центра РАН, член-корреспондент РАН Вадим Степанов.

По его словам, "на базе одного лишь НИИ кардиологии создаются десятки различных технологий, которые могут заместить зарубежные аналоги". В частности, это комплекс, который позволяет точно локализовать нарушения ритма сердца и проводить прицельное, точечное лечение его нарушений. Есть зарубежные аналоги, но наш комплекс зна-

чительно дешевле и не менее эффективен. Уже создан прототип этого прибора. Впереди его серийное производство", - сказал Степанов.

Есть и принципиально новые решения, не имеющие импортных аналогов. Это, например, операционный катетер для экстракции тромба из коронарной артерии при коронарном атеросклерозе. Он вводится через сосуды и проникает в место, где расположен тромб, он всасывается и извлекается вместе с катетером.

По словам Вадима Степанова, в области генетики снизить зависимость от зарубежных производителей поможет технология, применяемая в диагностике хромосомных нарушений, - сравнительная геномная гибридизация. "На каждую хромосому мы делаем зонд, эти зонды помещаем на биочип, а беря биологический образец от пациента, можем поставить ему диагноз при подозрениях на хромосомные нарушения, как, например, синдром Дауна или синдром Патау", - пояснил директор Томского НИМЦ.

Один из вариантов использования этой разработки - технология ЭКО, когда необходимо пересадить заведомо здоровый эмбрион и гарантировать рождение здорового ребенка. Сейчас фактически 100 процентов биочипов для диагностики хромосомных нарушений выпускают американские компании. Томские ученые работают над отечественным аналогом.

Важно подчеркнуть, что разработками российских ученых заинтересовались отечественные производители. Так, проект по созданию стероидов софинансирует холдинг "Оргхим" - один из мировых лидеров в области "зеленой химии". Что касается секвенаторов, то для серийного выпуска создан консорциум "Российские генетические технологии", куда вошли Институт аналитического приборостроения РАН, фирма "Синтол" и Экспериментальный завод научного приборостроения в Черноголовке. Консорциум готов к выполнению госзаказа на изготовление секвенаторов второго поколения. Напомним, что на развитие научного приборостроения правительство выделило 8 миллиардов рублей.

Физические законы жизни и смерти «исторических тел»

НГ, 26.04.2022

Олег Доброчеев

Об авторе: Олег Викторович Доброчеев – кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник НИЦ «Курчатовский институт», эксперт «Института исследований и экспертизы» ВЭБ.

Естественно-научный анализ сценария глобальной перестройки

На 1/6 части суши, называемой белой, малой и великой Русью, сегодня идут процессы, которые только на первый взгляд кажутся абсолютно турбулентными. То есть принципиально непредсказуемыми. Но оказывается, все или по крайней мере большинство этих процессов вполне предсказуемы с точки зрения физической естественно-научной логики.

Волновая «механика» жизни

Рациональным умом, да к тому же обильно сдобренным искусственным интеллектом, понять, что творится в мире, невозможно, поскольку он живет помимо нашей воли.

Первым с точки зрения науки этим заинтересовался в середине XIX века выдающийся русский хирург, ученый-анатом, естествоиспытатель профессор Николай Пирогов. Именно он обратил внимание на отсутствие связи размеров животных с длительностью их жизни. Такая нелогичная «механика» жизни не была понятна науке.

Первые проблески понимания проблемы появились лишь в конце XX века, когда автору вместе с членом-корреспондентом РАН Юрием Батуриным и космонавтом Александром Серебровым удалось найти статистически значимую связь размеров природных образований с временем их жизни. Вот краткие результаты. Мировая общественная жизнь волнообразно изменяется каждые 140 лет.

Последняя волна началась с великой депрессии в 1926 году, вершины достигла в период пандемии COVID-19 в 2020 году, а в 2066 году подойдет к своему естественному завершению. Локомотивом прогресса в XX веке оказались США. Они построили глобальный мир на вершине своей 240-летней сверхдлинной волны в 1991 году. В 2016 году Америка подошла к своему «смутному времени». Европа же, возродившаяся в 1453 году, после гибели Византии, к 2013 году завершила свой сверхдлинный 560-летний путь и начала лихорадочно искать новое историческое лицо.

Россия после катастрофического поражения от Запада в 1991 году сегодня подошла к вершине пассионарности, как эту фазу развития общества характеризовал историк и географ Лев Гумилев. Поэтому в условиях глобального кризиса Запада она вынуждена сегодня, как и 105 лет назад, в феврале 1917 года, начать с чистого листа новую всемирную перестройку. Только на сей раз не социалистическую, а структурно-социальную и энергетическую.

Чтобы получить хотя бы приблизительное представление об этой перестройке, нам нужно вначале понять, что такое... человечество.

Природное явление человечества

Задумываться о мире людей как природном явлении стали сравнительно недавно, около 100 лет назад. В начале XX века историк Василий Ключевской предложил идею аналогии развития «исторических» и органических тел природы. Академик Владимир Вернадский обнаружил существование «размыслительной» сферы жизни на Земле (ноосфера) наряду с биологической (биосфера).

Потом, в 1950-х годах, были фантастические для современников (поскольку они противоречили второму началу термодинамики) опыты советского биохимика и химика Бориса Белоусова по созданию физико-химической модели жизни. В 1960-х появилась сугубо физическая – и поэтому удивительная для гуманитариев – турбулентная модель изменчивости финансового рынка выдающегося математика, академика Андрея Колмогорова. Фактически эта модель говорила о едином механизме развития природы и жизни.

Еще 20 лет спустя член-корреспондент РАН Юрий Батурин начал разрабатывать гипотезу турбулентного «ледохода истории». Последовавшие вслед за этим совместные исследования автора с А. Соловьяновым, А. Серебровым, П. Алексеевым, А. Клепачем привели к появлению гипотезы социально-экономической турбулентности, или, коротко, физики жизни.

Крупные социальные перевороты, согласно этой гипотезе, происходят в России раз в 75–80 лет (достаточно вспомнить в этой связи историю Советской России 1917–1991 годов). Мировая же хозяйственная жизнь, протекающая на всем земном шаре (сухопутные размеры которого в шесть раз превышают территорию России), радикально изменяется, как отмечалось выше, раз в 140 лет (как, например, в период между Великой французской буржуазной революцией 1789 года и Великой депрессией 1929 года). В Китае и США, в силу их практически одинаковых размеров (в два раза меньших, чем у России), длинные волны экономики измеряются 60 годами, а сверхдлинные – 240–300 годами. Жизненный цикл европейского хозяйства оценивается 35 годами, а, например, Украины – 24 годами.

С точки зрения традиционной науки эти знания о физике жизни достаточно «еретичны». И это не позволяет в полной мере ими воспользоваться. Точно так же, как европейцам – принять 140 лет назад революционные идеи статистической физики Больцмана, генетики Менделя и коммунизма Маркса. Для этого в разных сферах общественной жизни потребовалось от 35 до 70 лет.

«Историческое тело» России

В России европейская экономическая мысль сплелась с безумными для современников философскими и научно-техническими идеями Константина Циолковского и привела к материализации на 74 года «призрака коммунизма», выведшего советского человека в космос.

«Умом Россию не понять...» К такому странному для просвещенной Европы XIX века выводу Федора Тютчева привела его дипломатическая практика. А вот раскрыть детали, объясняющие, например, почему «русский мужик долго запрягает, но быстро едет», мы можем, только опираясь на гипотезу физики жизни. Если через эту физическую оптику посмотреть на нашу жизнь, то можно лишь поразиться силе предвидения Тютчева, написавшего в 1861 году, что «в Россию можно только верить». Поскольку Россия, будучи самым близким к космосу по климатическим условиям испытательным полигоном человечества («берегом Вселенной» по Александру Чижевскому, постоянно воспроизводящим русского человека), живет сегодня не столько искусственным интеллектом, сколько по законам природы.

Ее «историческое тело», как и биологические тела природы, стремится сохранять свою целостность. Только в цельности может существовать жизнь в любых ее проявлениях. В Москве, например, в период пика пандемии в 2020 году рассматривался вопрос о закрытии метро как источника массового заражения. Проект был отвергнут, поскольку специалисты пришли к выводу, что восстановить его работу после остановки будет так же трудно, как и жизнь человека после клинической смерти.

Рассмотренная таким физическим образом историческая активность России показывает, что ее новая, 80-летняя, волна жизни начавшаяся вместе с XXI веком, будет подниматься по крайней мере до 2060-х годов. Если же отсчитать 80 лет назад, то мы окажемся в похожей критической точке нашей истории – начале Сталинградской битвы с фашизмом.

Однако история деяний человечества в отличие от истории его духа не повторяется, поскольку изменяется вместе с политическим ландшафтом планеты. Сегодня его определяют, помимо России, США, Европа, Китай и Украина.

Афроамериканские штаты

По законам жизни «исторических тел», США, бывшие в 1942 году нашим союзником, превратились сегодня в противника. Но противник этот находится сейчас в весьма драматичном положении передачи власти от евроамериканцев к афроамериканцам. К чему это может привести, показывает история ЮАР, об опыте этой страны по одностороннему освобождению от ядерного оружия рассказывал своим коллегам в Физическом институте Российской академии наук известный американский физик Фримен Дайсон. Белые хозяева ЮАР после этого, как известно, постепенно начали либо покидать страну, либо опускаться вплоть до уровня черных рабов.

Хорошо представляя по работам Дэвида Фридмана (США) и Герхарда Менша (ФРГ), посвященным волновой макроэкономике, такую возможность, американцы начали готовить ответный «украинский кризис – 2021». Вначале – с перестройки сознания населения России и Украины (Аллен Даллес: «Человека легко обмануть фактами, если он не знает тенденции»). А в 1991 году перешли и к физической подготовке войны с Россией, первую репетицию которой 14 лет назад провели с помощью Грузии.

Западная Европа, возродившаяся 569 лет назад, после гибели в 1453 году Византии, вначале подарила миру науку. Затем, используя эту науку, превратила многие страны в колонии. Потом развязала две мировых войны, погубившие миллионы жизней... Сегодня европейские элиты очень хорошо понимают, что после этого может произойти с ними. Поэтому они и поставили два черных креста Украине, пытаясь отодвинуть подальше свой финал.

Эти кресты хорошо видны при сопоставлении скоростей роста экономики и населения Украины. В первом ее длинном (по терминологии Н. Кондратьева) 24-летнем цикле 1990–2014 годов рост экономики сопровождался катастрофическим сокращением населения. Но еще большим падением он характеризовался во втором цикле, после 2014 года. Оценки, которые можно сделать на основе статистических данных, предоставляемых Украиной в СНГ, говорят, что потеря одного гражданина этой страны сопровождалась в 1990–2014 годах увеличением ВВП в среднем на 50 тыс. гривен. После госпереворота 2014 года увеличение этого индикатора составило 600 тыс. гривен.

Сотовый политический мир XXI века

Премия за свое хитроумие в виде отсрочки на несколько лет распада по сценарию ЮАР американцы получают. Но только для того, чтобы потом на равных с Ираном, Китаем, Индией и другими странами бороться за достойное место в единственно возможном с физической точки зрения сотовом глобальном мироустройстве.

Мир к такой сотовой в географическом смысле структуре двигает природа «социальных облаков», которые тем более долговечны, чем больше их размеры. Вытекающее из этой физики непреодолимое стремление человечества к самосохранению и принудит нас к устойчивой диверсификации мирового хозяйства по естественному для природы сотовому принципу.

Сегодня в Украине происходит самая жесткая фаза отделения России от Запада. О подобном варианте развития мировой экономики предупреждал на своих лекциях в России в 2009 году известный бельгийский экономист Бернар Лиетар. Он полагал, что распад финансовой системы на три валютные зоны – «новый доллар», юань и «евро с рублем» –

станет неизбежным следствием сохранения ссудного процента. По нашему мнению, с этой фазы и начинается сегодня сотовая структуризация глобального мира.

Как долго она продолжится и к каким последствиям приведет, показывает исторический опыт и вихревая логика глобализации. Основанные на ней оценки говорят, что первый рубикон кризиса в Украине будет пройден 12 апреля, а остаточная хаотизация продлится еще около двух лет. Формирование же трехвалютной зоны мировой экономики займет не менее 9 лет, до 2031 года.

А вот устойчивый «ансамбль 15 глобальных держав», как их назвал в 2010 году экономист Андрей Клепач, сформируется в результате глобальной перестройки лишь в 2048–2052 годах.

России на роду написано быть великой химической державой

НГ, 27.04.2022

Александр Толстиков

Об авторе: Александр Генрихович Толстиков – член-корреспондент РАН (Отделение химии и наук о материалах), действительный член (академик) Российской академии художеств (Отделение живописи).

Академик Генрих Толстиков о том, почему фармакология находится на положении падчерицы фундаментальной биологической науки



«Отец согласился позировать с условием, что химическая тема разговоров во время сеансов будет доминирующей». Александр Толстиков. Портрет академика РАН Г.А. Толстикова. 2009. Холст, масло

Первый портрет моего отца, академика Генриха Толстикова, был написан мной в конце апреля 2009 года во время очередного общего собрания Российской академии наук. Отец приехал на несколько дней в Москву из новосибирского Академгородка, где проживал с 1992 года, работая в Новосибирском институте органической химии им. Н.Н. Ворожцова Сибирского отделения РАН.

К этому времени стало явно нарастать негативное отношение к Академии наук со стороны центральной власти. И, в частности, со стороны Министерства образования и науки РФ.

Генрих Александрович горячо выступал на собрании Отделения химии и наук о материалах РАН. Предлагал усилить работы по медицинской химии и экспериментальной фармакологии, определяя в качестве приоритетов развитие прикладных исследований в этих областях. Причем с обязательным созданием оригинальных отечественных лекарственных препаратов для лечения СПИДа, туберкулеза, атипичной пневмонии, наркомании, онкологических и сердечно-сосудистых заболеваний.

Несколько дней, которые Генрих Александрович в тот апрель провел в Москве. Я давно вынашивал планы написать портрет Генриха Александровича. Но все попытки завести разговор на эту тему во время кратких командировок старшего Толстикова в Москву или моих приездов в отпуск в новосибирский Академгородок сталкивались с нежеланием отца тратить драгоценное время на малополезное, по его мнению, многочасовое позирование.

Как человек хорошо известный и коммуникабельный, обладавший красивой и запоминающейся внешностью, Генрих Александрович довольно часто попадал под объективы фотографов тех или иных средств массовой информации. Имея такое богатое фотографическое «портфолио», Генрих Александрович не считал нужным тратить время на позирование художникам – живописцам, скульпторам, графикам, которые время от времени просили его об этом.

«Приговоренный» натюрморт

Итак, в апреле 2009 года я, собравшись с духом, предложил отцу позировать мне для написания портрета. После первого дня заседания на собрании Отделения химии и наук о материалах, Генрих Александрович выглядел уставшим и был раздражен. Меня он буквально осадил фразой: «Не надо никаких портретов! Давай лучше дома после собрания обсудим наши профессиональные дела».

И все же мне удалось уговорить отца. В качестве основного довода, который возымел на него действие, я привел известную историю о том, как знаменитый русский портретист-передвижник Иван Николаевич Крамской уговорил позировать Льва Николаевича Толстого, который отказывал многим известным мастерам того времени. Крамской сказал великому писателю, что если не он (Крамской) это сейчас сделает, то через 30–50 лет портрет все равно напишут по фотографиям другие художники, и тогда останется только сожалеть, что это не было сделано своевременно с натуры. Отец задумался и дал согласие. Но с условием, что химическая тема разговоров во время сеансов будет доминирующей.

Стояли солнечные апрельские дни, и мы могли работать после полудня несколько часов без особого напряжения. Мы договорились, что писать портрет будем дома, а не в мастерской. У меня в квартире под рукой были только краски, кисти, но не было чистого

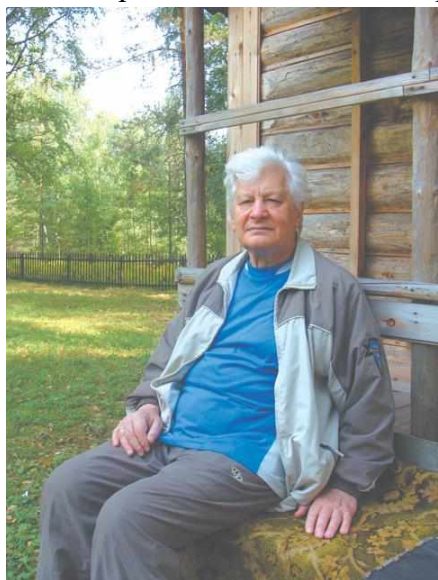
холста подходящего размера. На стенах висело несколько моих цветочных натюрмортов, и я решил писать портрет отца на одном из них.

Мы расположились друг против друга. Генрих Александрович не стал переодеваться в домашнюю одежду, позировал в синем костюме и любимом свитере бежевого цвета. Акцентом на темном лацкане пиджака высвечивался золотой значок члена Академии наук с изображением Михаила Васильевича Ломоносова.

Закрыв предварительно светлой краской поверхность «приговоренного» натюрморта, я наметил кистью контур фигуры. Через два часа лицо Генриха Александровича было полностью написано. Во время позирования отец увлеченно говорил о новых исследованиях в области химии терпенов растительного происхождения.

Монолог химика у мольберта

«Знаешь, Саша, – обратился ко мне отец, – думаю, что в развитии твоих научных работ надо синтезировать соединения с ценными терапевтическими свойствами. Например, вещества, структурно подобные природному пероксиду артемизинину – метаболиту, выделяемому из надземной части однолетней полыни *Artemisia annua*. В китайской медицине экстракты этой полыни издревле использовались для лечения малярии.



«В моменты отдыха он выходил из своего коттеджа и садился на скамью возле бани, срубленной собственноручно». Академик Генрих Толстиков. Сентябрь 2012 года.

Сегодня появились сообщения, что китайцы и американские специалисты из ICN Pharmaceutical (международная фармацевтическая компания. – «НГ-Наука») активно приступили к исследованию артемизинина на предмет терапии онкологических заболеваний. Обнаружено, что наличие в его структуре пероксидного фрагмента может воздействовать на обмен, рост и развитие раковых клеток. Артемизинин не только способен убивать малярийный плазмодий, но и раковые клетки.

Нам же с тобой надо преуспеть в синтезе аналогов артемизинина. Я нашел в литературе ссылки, в которых приводятся данные высокой терапевтической активности производных артемизинина с азотсодержащими фрагментами. В клиническую практику уже начали поступать лекарственные препараты на их основе, превосходящие по активности артемизинин.

Вспомни структурные формулы противомаларийных препаратов прошлого поколения – хлорохина и акрихина. Ныне в дело пошли перекисные производные хлорохина. Уверен, что недалек тот день, когда подобные вещества будут использованы в борьбе с тяжелыми вирусными заболеваниями, вызывающими поражение легких, например атипичную пневмонию.

Китай является, вероятно, единственной страной в мире, бережно относящейся к достижениям разума и практического опыта поколений. Страной, способной не только сохранить этот опыт, но и привести его к моменту извлечения максимальной пользы. Современная постановка дела по производству средств фитотерапии в Китае у меня вызывает восторг и тихую зависть. По официальным данным, в Китае документировано свыше 10 тыс. лекарственных растений. В Китае ежегодно с площади земель около 300 тыс. гав, отведенных под выращивание растений, снимается более 400 тыс. т продукции, используемой в производстве лечебных средств.

Сейчас в Поднебесной работают более тысячи фармацевтических предприятий, производящих более 8 тыс. растительных продуктов. Как член ВТО Китай в ближайшие годы планирует объем продаж лекарственных препаратов растительного происхождения на сумму около 500 млрд долл. В обороте китайских производителей лекарств находится свыше 11 тыс. видов растений, относящихся к 380 семействам и 2 тыс. родов. К редким относятся растения, входящие в 240 родов.

Вот настоящий государственный подход к делу, без всякой чиновничьей профанации и формализма, как это у нас заведено в новейшей России.

Когда-то в СССР работы в области фитотерапии активно набирали обороты. Ты только представь себе! 1919 год, идет Гражданская война, голод, разруха вопиющая, а в Ботаническом саду Академии наук в Петрограде организована при поддержке правительства Ленина первая лаборатория по изучению лекарственных растений.

В 1931 году по решению советского правительства был организован Всесоюзный научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений – ВИЛАР. Экспедиции ВИЛАРа приобрели известность в масштабах всей страны благодаря высокой эффективности практических рекомендаций. В то время невероятно большой объем работ был выполнен академическими и вузовскими ботаниками, ресурсоведами и специалистами по интродукции. Удалось создать четко работающую систему разведки, оценки запасов и заготовки дикорастущих лекарственных растений, построить фитофармацевтические предприятия.

Теперь, когда министерские менеджеры всех мастей многое угробили убогой оптимизацией, уповают на Бога – помолимся в церквях и соборах, окропимся святой водой и победим СПИД, малярию, туберкулез, онкозаболевания.

Кстати, о СПИДе. Первое фиксирование ВИЧ-инфекции в нашей стране относится к 1986 году. В целом благодаря постановке санитарно-эпидемиологической службы в СССР уровень инфицированности до 90-х годов особых опасений не вызывал. Однако, когда развалили СССР, в странах СНГ противоэпидемиологические программы были свернуты, что, собственно, совпало с чудовищным увеличением уровня потребления наркотиков среди населения. Официальные власти пытались скрыть информацию, что в 1994–1995 годах служба Украины не смогла локализовать вспышки ВИЧ-инфекции,

произошедшие среди потребителей инъекционных наркотиков в городах Одессе и Николаеве.

И это при всем том, что до настоящего времени так и не существует эффективного лечения, способного устранить ВИЧ из организма. А как быть с такими опасными инфекциями, как грипп, гепатиты, атипичная пневмония, лихорадка Эбола, герпес? Со всеми этими заболеваниями можно бороться с помощью препаратов, полученных из лекарственных растений».



В мастерской у портрета академика Генриха Александровича Толстикова. Декабрь 2012 года.

Второй портрет. Второй монолог

Портрет Генриха Александровича Толстикова 2012 года был мной начат в Новосибирске в сентябре, а окончательно завершен в декабре.

К этому времени отец был тяжело болен редкой неизлечимой болезнью, которая на первой стадии лишила его возможности изъясняться устно. Сохраняя ясность ума и работоспособность, Генрих Александрович активно трудился со своими коллегами над последней в своей жизни коллективной монографией «Металлокомплексный катализ в химии диенов».

В моменты отдыха он выходил из своего коттеджа и садился на скамью возле бани, срубленной собственноручно много лет назад. Именно в эти дни сентября писался с натуры его последний портрет.

Поскольку я увез недописанный холст с собой в московскую мастерскую на доработку, то окончательный результат Генриху Александровичу уже не суждено было увидеть в подлиннике. В конце декабря 2012 года, за четыре месяца до его кончины, я направил на электронный адрес моей сестры, которая жила вместе с родителями в Новосибирске, файл с фоторепродукцией нового портрета и попросил показать его Генриху Александровичу. Буквально через полторы недели я получил обычной почтой конверт с рукописным письмом отца. Позволю себе привести выдержки из него...

«...Воспитанные русской и советской школой, мы работали, руководствуясь убежденностью, что нашей стране, что называется, на роду написано быть великой химической

державой. И такой державой наша страна была совсем недавно. Такой она стала благодаря потрясающей одаренности нашего народа, который в соответствующей политической и экономической ситуации может поднять груз, неподъемный большинству народов и стран.

Назови мне другую страну и народ, сумевшую собственными силами за кратчайший исторический срок создать такую могучую металлургию и химическую промышленность. Не все знают, что в системе Минхимпрома СССР работало более 100 тыс. технологий.

Можно ли удивляться тому, что химическая промышленность и связанная с ней отраслевая наука стали одним из главных объектов, на которые оказались нацеленными все разрушительные движения в нашем обществе, охваченном зудом реформ? Кризис химической и нефтехимической промышленности, ликвидация важнейших институтов отраслевой науки является одной из тяжелейших потерь, понесенных нашей страной за время после распада СССР.

Кризисные явления не миновали и институты химического профиля Академии наук. За минувшие 25–30 лет не только существенно снизился объем и значимость исследований, но и стала утрачиваться накопленная за предыдущие десятилетия практика проведения ориентированных исследований, направленных на решение особо важных для страны задач.

Называя в числе причин этого такие факторы, как резкое снижение финансирования, старение и отток кадров, длительное отсутствие в стране четко сформулированной промышленной политики, мы не можем отрицать и немалой роли собственных недостатков и прямых огрехов. Развитие мелкотемья, часто почти лихорадочное цепляние за так называемые традиционные тематики, бесконечные отчеты, погоня за грантами и формальными индексами цитирования являются серьезными препятствиями на пути объединения исследователей в творческие коллективы, способные решать крупные проблемы. Наши затруднения с подготовкой кадров связаны не только с низкой стипендией аспирантов и штатными трудностями. Молодежь хочет получить квалификацию, связанную с мировыми технологическими приоритетами, приобрести знания и умения, с помощью которых она сможет быстро влиться в ряды тех, кто призвал себя решать самые насущные задачи по восстановлению и развитию отраслей производства, определяющих независимость страны.

В развитых странах доля средств, приходящихся на медицину и фармакологию, составляет около одной трети ВВП, превышая по этому показателю пищевую промышленность. Это стало возможным вследствие того, что разработка стратегии поиска и создание лекарственных препаратов новых поколений в развитых странах уже несколько десятилетий назад признаны одним из важнейших направлений среди наук о жизни (life science).

Ключевая роль отведена медицинской химии и фармакологии. Медицинская химия, возникшая как самостоятельная область науки в 70-х годах минувшего столетия на стыке органической химии и молекулярной биологии, призвана направлять главное внимание на создание лекарственных препаратов и исследование механизма их действия.

Взаимодействующая с медицинской химией современная фармакология представляет собой специфический раздел фундаментальной науки, опирающийся на физиологию,

молекулярную биологию и другие отрасли знания. Ее успехи немыслимы без использования специального оборудования, компьютерного прогнозирования, математического моделирования.

Выработанная в развитых странах научная политика, позволившая не только создать мощную фармацевтическую промышленность с многомиллиардными оборотами, но и реально повысить качество жизни людей, к сожалению, не стала в нашей стране основополагающей.

Даже в советский период к финансированию науки и промышленности, связанных с проблемами лекарственных препаратов, подходили нередко по остаточному принципу.

Крушение химической промышленности и связанного с ней фармацевтического производства имеет следствием практически полное импортоориентирование российского рынка лекарств. Более 95% производимых в России препаратов базируются на импортных субстанциях. За последние годы не зарегистрирован ни один принципиально новый отечественный лекарственный препарат.

Если говорить о позиции академической науки по обсуждаемому вопросу, то как в недалеком прошлом, так и в настоящее время медицинская химия и фармакология не отнесены, по моему мнению, к задачам первостепенной важности. Исследования в области медицинской химии чаще всего были и остаются своего рода побочным занятием институтов химического профиля. При этом зачастую научное сообщество это занятие к предмету фундаментальной науки не очень склонно относить. На положении в лучшем случае падчерицы фундаментальной биологической науки находилась (и продолжает находиться) фармакология.

Подобно тому, как складывалась ситуация в химических институтах, биологическое научное сообщество работы по созданию лекарственных средств с трудом считает предметом фундаментальной науки. При этом, вероятно, забывается, что именно в ходе исследований, целью которых были лекарства для борьбы с особо опасными инфекциями и лечения социально значимых болезней, мировая наука обогатилась многими фундаментальными достижениями. К их числу можно отнести, например, учение об опиоидных рецепторах, новые механизмы инициирования и развития злокачественных опухолей и многие другие открытия.

В этой связи хотелось бы заметить, что институты биологического профиля РАН располагают первоклассными специалистами, которым вполне по плечу постановка исследований, четко ориентированных на разработку оригинальных лекарственных препаратов, то есть на деятельность, ни в коей мере не препятствующую фундаментальным исследованиям.

Российская академия наук, всегда отличавшаяся чуткой отзывчивостью на жизненно важные для страны инициативы руководящих органов, как мне представляется, не должна остаться в стороне и на сей раз...» п

В настоящее время портрет академика Г.А. Толстикова 2009 года находится в архиве Российской академии наук, в личном фонде Генриха Александровича Толстикова. Портрет академика Г.А. Толстикова 2012 года находится в собрании Башкирского государственного художественного музея им. М.В. Нестерова.

Рубикон толерантности к антропогенным ядам

НГ, 26.04.2022

Юрий Веретенников, Валерий Островский

Об авторе: Юрий Михайлович Веретенников – лауреат Государственной премии правительства Российской Федерации в области науки и техники; Валерий Григорьевич Островский – кандидат химических наук.

На трети суши планеты ежегодно распыляется более 2 миллионов тонн пестицидов

Президент Российской академии наук Юрий Осипов, подводя в мае 2004 года итоги академического семинара, организованного по проблеме глобального потепления и выбросов углекислого газа в атмосферу, заявил, что российская наука не видит следов антропогенного влияния углекислого газа на климат от человеческой деятельности. Нынешний президент РАН Александр Сергеев в сентябре 2019 года подтвердил отсутствие научного обоснования по этой проблеме. Показательно, что глашатаем антропогенного «глобального потепления» на Западе сделали не ученого или специалиста-климатолога, а недоучившуюся шведскую школьницу Грету Тунберг, поучающую с высоких трибун высшее чиновничество Евросоюза.

Между тем сегодня, в эпоху природного изменения климата на Земле, промышленные яды и сельскохозяйственные политоксичные ядохимикаты вышли на первое место по скорости и количеству поступления в трофические цепи биосферы. Их расход растет экспоненциально.

Цивилизация и исторически сложившаяся флора Земли на рубеже XXI века перешли Рубикон экологической толерантности к природным и антропогенным ядам и загрязнениям. Биосфера уже не в состоянии их полностью дезактивировать. В результате латентная (скрытая) токсичность формирует слом глобальной экологической, микробиологической и генетической устойчивости биосферы... Отсюда участвовавшие стихийные бедствия, пандемия COVID-19, проблема утилизации мусора.

При этом если химия, например, пестицидов сегодня соответствует XXI веку, то агротехнологии, по которым эти самые пестициды распыляют, остались в веке XIX. КПД этих «технологий» – меньше 15%. Авиационные, тракторные, самоходные или моторизованные машины распыляют в мире ежегодно около 2,2 млн т разнообразных пестицидов на площади 1,5 млрд га (33% суши). Да, пестициды обеспечивают получение высоких урожаев, без них уже не обойтись. Но почему такая низкая эффективность их применения?

Миллионы распылительных устройств – создаваемых в основном эмпирически – работают в различных устройствах и установках для распыления технологических жидкостей во всех областях промышленности, сельского хозяйства и транспорта. Суть в том, что при распылении, например, жидких пестицидов кроме капель нужного размера образуются как крупные капли, так и мелкие, то есть распределение капель носит полидис-

персный характер. Крупные капли бесполезно стекают с листьев на землю, отравляя ее, а мелкие уносит ветер туда, где они не только не нужны, но и вредны. Это уже привело к массовой гибели пчел во всем мире, а пищевые продукты и корма – все! – содержат микроколичества ядов, опасных для животных, человека и генетических ресурсов биосферы.

Этой проблемой еще в СССР озаботилась Всесоюзная академия сельскохозяйственных наук имени В.И. Ленина (ВАСХНИЛ). Была поставлена задача – разработать и испытать распылители с повышенной монодисперсностью для сельского хозяйства. Причем количество капель нужного размера должно быть хотя бы в 1,5–2 раза больше, чем при существующем полидисперсном распылении.

В результате был разработан и испытан первый в мире опрыскиватель с повышенной монодисперсностью, основанный на сепарации и возврате непродуктивных и экологически вредных капель (патент РФ № 2256322, 2005 год; изобретатель Н.В. Никитин и др.; ВНИИ Фитопатологии, г. Москва). Практические итоги 20-летних плановых государственных испытаний почти на всех машиноиспытательных станциях Госкомсельхозтехники СССР и России доказали эффективность применения новых опрыскивателей для разных культур с сокращенными на 25–50% удельными нормами расхода пестицидов.

Несмотря на сложную конструкцию новых распылителей, было принято решение и создана на госпредприятии «Подольский электромеханический завод» (Московская область) машиностроительная база для серийного изготовления новых опрыскивателей для перевооружения сельского хозяйства. Работа эта удостоена Госпремии правительства РФ в области науки и техники за 1999 год.

Но в 2013 году правительство РФ ликвидировало Россельхозакадемию – она объединена с Российской академией медицинских наук и «большой» Российской академией наук. Созданная на ПЭМЗ база изготовления опрыскивателей разрушена, и весь проект «Монодисперсные техногенные аэрозоли» («МТА»), на который в советские и постсоветские времена были истрачены миллионы (если не миллиарды) государственных рублей, оказался никому не нужным, лишен поддержки, развития и перспективы внедрения.

При сжигании жидких углеводородных топлив их впрыск через форсунки в двигателях и топках также имеет полидисперсный характер. Казалось бы, велика ли разница в размере капель – 1 или 3 микрона? А между тем их объем и масса различаются в 30 раз, и сгорают они по-разному. Снижение удельного расхода жидкого топлива без потерь мощности и снижение вредных выбросов – главная задача проекта МТА. Это на сегодня проработанный для реализации способ экологически рационального взаимовыживания, когда скорость детоксикации природой продуктов жизнедеятельности человека должна снова превысить скорость их поступления.

Это направление науки, а точнее, новое мировоззрение ставит задачу существенного сокращения удельного расхода сырья и энергии на единицу сельскохозяйственной и промышленной продукции без снижения эффективности.

Академическая наука в большом долгу перед этим важнейшим направлением. Пожалуй, это единственная область, где размеры распыляемых капель до сих пор измеряются не числами (в микронах), а прилагательными. Так, например, качество распыления пестицидов по действующему американскому стандарту ASABE S 572 оценивается визуальным способом: «Капля очень мелкая, мелкая, средняя, крупная, очень крупная, чрезвычайно крупная». Удерживаемость капли на листе: «Для большинства агрохимических

применений рекомендуется мелкий, средний или крупный распыл». В России ситуация не лучше. Так, форсунки, впрыскивающие жидкое топливо, подразделяются на «звонкие» (тонкий распыл) и «глухие» (грубый распыл) (см. «Впрыскивание топлива в дизелях», М., 2007).

По этому заброшенному наукой направлению необходима государственная программа с целью разработки и создания современных распылительных устройств с повышенной монодисперсностью для различных отраслей народного хозяйства. Только такой подход может остановить реально угрожающее человечеству глобальное отравление.

Метка для клетки

Поиск, 29.04.2022

Ольга Колесова



Томичи синтезируют уникальные радиофармпрепараты

Усилия в борьбе с раком объединяют ученых самых разных специальностей. Пожалуй, одной из наиболее высокотехнологичных отраслей стала сегодня ядерная медицина. Новый тренд в ней - тераностика, когда методы и средства диагностики в дальнейшем используются для терапии. Сибирякам повезло - радиофармпрепараты для этих целей разрабатываются непосредственно в Томске. На вопросы «Поиска» отвечает заместитель директора НИИ онкологии Томского национального исследовательского медицинского центра (ТНИМЦ) РАН доктор медицинских наук Владимир ЧЕРНОВ (на снимке на переднем плане).

- Владимир Иванович, как давно в Томске развивается ядерная медицина?

- Ядерная медицина - это все виды диагностики и терапии, связанные с введением пациенту радиофармпрепаратов. Благодаря сотрудничеству с коллегами из институтов ТНИМЦ и томских университетов мы можем пройти этот путь с самого начала - от синтеза молекулы. Самым первым радиофармпрепаратом, сделанным в Томске с нуля и ставшим новым словом в мировой ядерной медицине, был таллий-199. До этого медики использовали для диагностики ишемической болезни сердца таллий-201 с периодом полураспада в 72 часа, оказывавший серьезную нагрузку на пациента. В НИИ кардиологии,

где я работал тогда, мы сделали короткоживущий, а, следовательно, менее вредный препарат. Сначала он применялся в кардиологии, а затем прекрасно показал себя и в обнаружении злокачественных новообразований в НИИ онкологии, где в 2006 году организовали отделение радионуклидной диагностики. Но при всем моем нежном отношении к «первой любви» - таллию-199 - большая часть процедур в области ядерной медицины выполняется с технецием. Этот препарат получают прямо в клиниках в нужном количестве из так называемых генераторов технеция. Однако при производстве «материнского» радионуклида молибдена-99 на единицу полезной продукции приходится около 10 тысяч единиц радиоактивных отходов. И профессор Томского политехнического университета Виктор Скуридин разработал первую в мире безотходную технологию производства технеция. Скоро в Томске будут выпускать уникальные генераторы. А мы создали ряд радиофармпрепаратов. Первым стал меченый технецием гамма-оксид алюминия для выявления сторожевых лимфатических узлов. Теперь во время операции хирург с помощью гамма-зонда выявляет сторожевой узел, делает биопсию, и, пока идет операция по удалению основной опухоли, сторожевой узел исследуют под микроскопом. Если там нет метастатических клеток, можно избежать большого объема хирургического вмешательства по удалению всех пограничных лимфоузлов, полагающегося по протоколу. Это персонализированная медицина в действии. Благодаря органосохраняющим операциям в НИИ онкологии пациентки с раком шейки матки могут после удаления опухоли зачать и выносить ребенка. Весь наш институт гордится тем, что на свет появились уже 19 здоровых детишек. В этом году мы получаем регистрационное удостоверение на вышеупомянутый препарат, который, кстати, в пять раз активнее накапливается в сторожевых узлах, чем зарубежные аналоги. А другой чрезвычайно интересный препарат - 1-тио-D-глюкоза - вообще аналогов не имеет. Мы его разрабатывали в качестве альтернативы дорогостоящей технологии позитронно-эмиссионной компьютерной томографии. Но оказалось, что наш препарат в отличие от ФДГ используемого в ПЭТ-КТ не накапливается физиологическим образом в головном мозге и, следовательно, дает возможность без помех выявить там злокачественные новообразования. Мы можем смотреть за состоянием пациентов в динамике и давать прогнозы.

- Что касается импортозамещения, на каком оборудовании проводятся диагностические исследования? Возможно ли создание отечественных приборов?

- Нужно разделять оборудование для визуализации и оборудование для производства радиофармпрепаратов. Надо честно признать: в ближайшее время мы не сможем отказаться от импортного оборудования для диагностики. А вот реакторы, на которых получают радионуклиды, - российские. Более того, хорошие перспективы и у отечественных циклотронов, производящих, например, фтор для ПЭТ-центров. И здесь мои коллеги из ТПУ вновь сказали веское слово. Вообще-то циклотрон - очень дорогая установка, под которую строится отдельное здание со специальной защитой. Но томские политехники во главе с профессором Геннадием Ремневым разработали компактный и не требующий особой защиты прибор, позволяющий ежедневно получать фтор для пяти пациентов, что вполне достаточно для нашего НИИ онкологии или регионального онкодиспансера. Это как электрический самокат: автомобилям не конкурент, но функции свои прекрасно выполняет.

- Каковы ближайшие перспективы развития ядерной медицины в мире и у нас?

- Самые современные исследования связаны с каркасными белками (скаффолдами), к ним крепятся радиофармпрепараты и доставляются непосредственно в опухоль. Если вести речь о состоянии дел в мире, отмечу, что за 30 лет американское агентство FDA (Food and Drug Agency) зарегистрировало всего 6 таргетных препаратов для радионуклидной терапии, два из них - на основе лютеция. Первыми такими препаратами стали моноклональные антитела, которые блокируют специфические рецепторы, экспрессируемые опухолевыми клетками. Но в диагностике такие антитела использовать нельзя - они очень медленно накапливаются в опухолях. Чтобы уйти от излишней лучевой нагрузки на организм, синтезируют каркасные белки с той же последовательностью аминокислот, но быстро накапливающиеся в опухолях, быстро покидающие кровеносное русло и не вызывающие иммунного ответа. Скаффолды абсолютно безопасны и, что очень важно для ядерной медицины, не теряют свойства под воздействием экстремальной температуры. Получать скаффолды биотехнологическим путем прекрасно умеет академик Сергей Деев из Института биоорганической химии РАН. Когда мы начали сотрудничество, судьба меня свела с профессором Владимиром Толмачевым из Университета Упсалы, одним из сильнейших радиохимиков мира. Первый препарат мы синтезировали в Швеции. Но затем получили мегагрант Минобрнауки и все эти компетенции перенесли в Томск. Профессор Толмачев возглавил центр «Онкотераностика» в ТПУ. Мы синтезировали уже три препарата, которые успешно используем в клинической практике для оценки наличия гиперэкспрессии рецепторов эпидермального фактора роста. Но от диагностики всегда хочется перейти к терапии. И сейчас мы работаем над препаратом на основе лютеция. В небольшую адресную молекулу препарата мы внедрили последовательность ABD, «подсмотренную» у стафилококка, - с ее помощью он прикрепляет альбумин организма-хозяина к своей клеточной мембране. Препарат, попадая в организм, цепляется на себя альбумин, становится массой в 80 килодальтон и не проваливается сквозь клубочковый фильтр в почках (именно эта проблема мешала применять наши диагностические препараты для терапии). До клинических испытаний дело еще не дошло, но если это получится, в России появится седьмой таргетный препарат для радионуклидной терапии.

Академики боятся клонирования РАН

КОММЕРСАНТЪ, 27.04.2022

Анна Васильева

Ученые критикуют создание нового научного центра

Президиум Российской академии наук резко раскритиковал предложение Минобрнауки преобразовать Российский фонд фундаментальных исследований в Российский центр научной информации. Академики указывают, что новый центр получит фактически те же полномочия, что закреплены сейчас за РАН. В частности, речь идет об участии в формировании государственной научно-технической политики, об осуществлении международного научно-технического сотрудничества, а также о подготовке аналитических материалов для руководства страны. Дублирование и в особенности передача этих

функций может привести к излишней конфронтации в научном сообществе, предупреждают академики.

26 апреля президиум РАН обсудил инициативу Минобрнауки о реорганизации Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) в Российский центр научной информации (РЦНИ). Ранее министерство подготовило проект соответствующего правительственного постановления, а также драфт устава нового центра. Согласно документу, его основные цели — поддержка проведения и развития научных исследований и разработок, содействие интеграции достижений российской науки и образования в международное научно-исследовательское пространство, а также распространение отечественного и зарубежного научного опыта.

Кроме того, РЦНИ наделяется внушительными полномочиями. В частности, центр займется информационно-аналитическим сопровождением правительственной комиссии по научно-технологическому развитию и советов по приоритетным направлениям научно-технологического развития России. Он же будет сопоставлять данные о реализованных, выполняемых и планируемых к реализации научных проектах. Еще на него ляжет задача экспертизы научных проектов, в том числе в целях исключения их повторного финансирования.

На заседании президиума глава РАН Александр Сергеев заявил, что в академии были «ошарашены» этим документом.

По его словам, он абсолютно не соответствует тому, что целый год обсуждалось межведомственной рабочей группой. А версия документа, которая была опубликована Минобрнауки, существенно отличается от той, которая была согласована с академией. Вице-президент РАН Юрий Балега добавил, что академия неоднократно направляла Минобрнауки свои замечания, однако ни одно из них не было учтено: «Наоборот, текст устава стал более агрессивен по отношению к академии, чем то, что обсуждалось изначально».

Руководство РАН считает, что функционал, которым предлагается наделить РЦНИ, дублирует многие полномочия, которые законодательно закреплены за академией. Так, председатель Сибирского отделения РАН академик Валентин Пармон обратил внимание: согласно профильному ФЗ-253, именно академия отвечает за организацию международной научной деятельности. «Сейчас программа по поддержке участия российских специалистов в конференциях резко сократилась,— признал он.— Но что будет означать передача права ведения деятельности? Это получается, что все переговоры не РАН теперь ведет, а реконструированный РФФИ?» «В функционале РАН есть большой кусок, который как раз определяет ее роль в организации международного научного сотрудничества,— согласился с ним Александр Сергеев.— И по нашему представлению, если этот документ будет принят, то это будет сеять конфронтацию на нашем научном поле».

Также господин Пармон удивился предложению наделить новый центр полномочиями по проведению экспертизы научных проектов и подготовке аналитических материалов: «В РФФИ всегда экспертировали заявки, которые шли на гранты, но они никогда не писали аналитических обзоров. По разным направлениям сейчас это прерогатива институтов, у которых осталась приставка РАН».

Вице-президент РАН Алексей Хохлов пояснил «Ъ», что из 11 видов деятельности создаваемого центра 8 уже выполняет Академия наук.

«По большинству этих направлений у РЦНИ нет никакого опыта, и им придется начинать с чистого листа,— указывает он.— Почему они должны наделяться этими полномочиями? Не думаю, что 42 назначаемых правительством члена совета РЦНИ справятся с этой задачей лучше, чем две тысячи членов РАН — ведущих ученых, которые выбираются самим научным сообществом, а не назначаются». Кроме того, академик отмечает, что члены рабочей группы весь год обсуждали только те функции РЦНИ, которые связаны с доступом к научным изданиям и данным, информационными системами и подпиской. В связи с этим РАН намерена попросить правительство и Минобрнауки отозвать проект и продолжить его обсуждение на рабочей группе.

Напомним, основанный в 1992 году РФФИ распределял государственные гранты ученым и научным учреждениям. В конце ноября 2020 года правительство объявило о «реформе институтов развития», которая затронула и механизм финансирования науки. РФФИ пообещали присоединить к Российскому научному фонду — другой организации со схожими задачами. Весной 2021 года в ведение РНФ перешел один из грантовых конкурсов, ранее проводившихся РФФИ, а за последним остались функции оператора национальной централизованной подписки на зарубежные информационные ресурсы. «Ъ» отправил запрос в Минобрнауки, однако там не ответили — как и на другой запрос редакции, направленный более недели назад.

Президент Российской академии наук: В пещере Шульган-Таш еще очень много загадок

БАШИНФОРМ, 27.04.2022



Президент Российской академии наук Александр Сергеев после посещения историко-культурного музейного комплекса «Шульган-Таш» и одноименной пещеры в интервью журналистам рассказал, что в свой первый визит в Башкортостан он вместе с коллегами получил сразу такой замечательный подарок.



«Поскольку мы, представители Российской академии наук, я так понимаю, что Радий Фаритович считает, и справедливо считает, что это не только такая туристическая достопримечательность, а, действительно, научный объект. И вот это, конечно, самое-самое интересное. Мы, действительно, уже стали обсуждать и относительно будущего, какие могут быть международные коллаборации созданы. Как, с другой стороны, те находки, которые здесь сделаны, более рельефно представить в международное научное пространство. Хотя сейчас это делать не так просто стало, но как раз это фактически гуманитарное историческое знание, которое признается всеми и, по-видимому, в наилучшей степени приспособлено для того, чтобы его продвигать на международной арене. Мне кажется, что здесь еще очень много загадок. Коллеги сказали, что 35-40% пока ненайденных, необнаруженных вот таких живописных артефактов. На самом деле, может получиться и хочется думать, что здесь этого гораздо больше. Просто под слоем кальцита, достаточно толстым, может быть скрыто огромное количество рисунков, возможно, еще более интересных. Не покидает все-таки такое ощущение, что этой пещерой пользовались в палеолите в течение столетий или даже тысячелетий. А с другой стороны, вроде бы это принадлежит руке одного мастера, потому что однотипные изображения в разных местах нарисованы. Что это такое? Это действительно был один мастер, который почему-то в какой-то небольшой промежуток времени годами все это сотворил. Или так почему-то получилось, что из поколения в поколение что-то передавалось», - сказал Александр Сергеев.

По мнению президента Российской академии наук, в пещере много загадок не только с изобразительной точки зрения наскальной живописи.

«Вообще говоря, это вопрос исторический, как это все с течением времени получалось, и, наверное, отгадка может быть только после того, как пройдут те исследования, которые здесь ведутся. Очень приятно, что у вас здесь в республике создан ваш республиканский центр. Это как раз показывает ориентацию республики на науку. Это очень здорово.

Мне кажется, что есть еще один момент технический. В плане изучения, сохранения культурного наследия сейчас появляются все больше и больше новых, оригинальных методов, которые дают очень интересные результаты, в том числе и в плане построения структуры изображения, глубину. Не исключено, что здесь есть некие трехмерные изображения, просто один художник нарисовал, другой через 100-200 тысячи лет что-то еще нарисовал дальше, и получается целая трехмерная структура.

Есть несколько таких пещер в мире, где сейчас удалось расшифровать такую трехмерную структуру. А это уже показывает, как во времени из века в век менялось мастерство художника. Очень бы хотелось, чтобы здесь тоже были такие открытия.

Еще раз спасибо Радио Фаритовичу, руководителю Академии наук Башкирии и нашим коллегам-ученым за то, что они с таким энтузиазмом работают. Это, действительно, уникальный объект», - подчеркнул Александр Сергеев.

Президент Российской академии наук отметил, что еще одним подарком стала башкирская природа. «Природа – тоже подарок нам. Надо еще будет сюда приехать в другое время года. Сейчас такая возрождающаяся природа. Очень интересно и приятно».

ЧЛЕН-КОРР. РАН АЛЕКСЕЙ МОСКАЛЕВ: «СТАРЕНИЕ – ЭТО БОЛЕЗНЬ, КОТОРУЮ НАДО НАУЧИТЬСЯ ЛЕЧИТЬ»

Научная РОССИЯ, 28.04.2022

Наталья Лескова

Существуют ли генетические механизмы старения и долголетия? Можно ли на них воздействовать, увеличивая продолжительность жизни? Чему мы можем научиться у долгоживущих организмов? А надо ли нам вообще жить долго? Что мы можем сделать уже сегодня, чтобы меньше болеть и лучше себя чувствовать? Об этом рассуждает Алексей Александрович Москалев, доктор биологических наук, член-корреспондент РАН, заведующий лабораторией геропротекторных и радиопротекторных технологий в Институте биологии ФИЦ Уральского отделения РАН, ведущий научный сотрудник Института молекулярной биологии им. Энгельгардта и Института общей генетики имени Вавилова.

– Алексей, вы занимаетесь такой интригующей и актуальной для всех темой, как генетика старения. Что собой представляет это направление?

– Изначально ученые предполагали, что определенные генетические задатки могут влиять на скорость старения. С одной стороны, мы видим так называемые синдромы ускоренного старения, когда в результате определенных мутаций люди в очень молодом возрасте приобретают некоторые признаки дряхлой старости и возраст-зависимые заболевания (например, сердечно-сосудистые) – это синдром Хатчинсона-Гилфорда, синдром Вернера и так далее.

А с другой стороны, мы знаем о так называемом семейном, наследственном долголетии, когда в одной и той же семье с большой вероятностью встречаются люди, доживающие до девяноста, ста, ста десяти лет.

Действительно в таких семьях частота вероятности долгожительства гораздо выше, чем в среднем. Это было основанием предположения о наследственной природе замедления старения и долголетия.

Помимо наблюдательных исследований на человеке также проводились еще в XX веке исследования на модельных животных, например, селекция на позднюю плодовитость плодовых мушек дрозофил. Еще в 80-е годы было показано, что такая селекция через не-

сколько поколений приводит к созданию долгоживущих линий животных. То есть если сравнивать с родительской линией, то они могут в разы дольше жить. Отбор на более длинную репродуктивную продолжительность жизни сопровождался и отбором на общее долгожительство.

– **То есть на мушках дрозофилах можно регулировать эти процессы?**

– Да. Но затем, когда молекулярная биология и методы селекции линий, таргетных мутаций в геноме животных получили развитие, это позволило к концу 80-х создать модельных животных долгоживущих, уже прицельно вызывая мутации в определенных генах.

Такой прорыв был достигнут на модели нематоды *Caenorhabditis elegans*, с тех пор это излюбленный объект исследования генетики старения. Оказалось, что выключение, то есть снижение активности определенных генов приводило к увеличению продолжительности жизни линий этих животных в два и даже более раз.

Так было доказано, что, влияя на активность одного определенного гена в один момент времени, можно достичь вот таких выдающихся эффектов, увеличивающих продолжительность жизни за видовой предел.

– **Никаких побочных явлений не возникало?**

– Всем хочется, чтобы не просто продлевалась жизнь, но и молодость, отсрочивались заболевания. На примере людей-долгожителей мы как раз и видим, что такие люди в среднем на двадцать лет позже приобретают нетрудоспособность и многие хронические заболевания, а некоторые, такие как онкология или сахарный диабет, вообще редко встречаются среди долгожителей. И это нам говорит о том, что общее замедление старения продлевает здоровый период жизни. На животных были разные варианты. Мы знаем, что нематоды с выключенным геном рецептора инсулиноподобного фактора роста меньше в размерах, соответственно, у них двигательная активность меньше, при этом продолжительность жизни возрастает.

– **А на людях прослеживается такая закономерность? Ведь долгожители, как я понимаю, не страдают ожирением и более низкорослые?**

– Да, есть такие исследования, они проводились на долгожителях ашкенази в Нью-Йорке, в колледже Альберта Эйнштейна, и они показали, что действительно у долгожителей тоже снижена активность инсулиноподобного сигнального пути. Что интересно, мы тоже определенный вклад в эту тему внесли с коллегой из Гарвардской медицинской школы Вадимом Гладышевым.

Мы запланировали в свое время изучение ночницы Брандта. Это мельчайшее долгоживущее млекопитающее. При массе тела в среднем семь грамм в дикой природе она может доживать до сорока с лишним лет.

– **Как это было показано?**

– Новосибирские зоологи отлавливали и кольцевали особей, выпускали в природу, потом какие-то из них обратно попадали в сети, опять отпускались. И так в течение десятиков лет наблюдений оказалось, что некоторые доживают до 42-х лет, может, даже уже и больше, я просто не владею более свежей статистикой.

Но этот факт нас очень заинтересовал, и мой Институт биологии под моим руководством организовал серию экспедиций, в которых мы отловили в дикой природе особей в разные сезоны года, потому что летучие мыши гибернируют, впадают в спячку. Нам бы-

ло интересно, помимо генома, который мы с коллегами расшифровали впервые, также исследовать транскриптом, то есть активность генов в разных тканях и в разные сезоны года.

Когда собрали и изучили геном, оказалось, что у летучих мышей Брандта тоже есть определенные делеции и замены в генах рецептора гормона роста, или рецептора инсулиноподобного фактора роста. Поэтому они такие маленькие и одновременно долгоживущие.

– Может быть, стоит воздействовать на этот фактор и у человека или это неэтично?

– Это вопрос, которым сейчас задаются уже не только ученые, но и стартапы, которые разрабатывают интервенции, направленные на старение, возрастозависимые заболевания.

Оказалось, что определенным боковым ответвлением от этого инсулинового сигнального пути является киназный каскад mTор. Это такой переключатель в клетке, который в зависимости от наличия аминокислот в питании клетки усиленно активирует биосинтез белка. В результате клетка растет, делится, увеличивается в размерах.

Но в условиях аминокислотного голодания, или белкового голодания, как мы его обычно называем, mTор отключается и деблокирует процессы аутофагии – это самопереваривание структур клетки. Эти процессы аутофагии нужны, чтобы из внутренних резервов высвободить необходимый набор аминокислот. Но при этом в топку идут поврежденные митохондрии, агрегаты окисленных белков, и клетка омолаживается изнутри.

Практически с начала XX века известно, что периодическое голодание, снижение калорийности питания приводят к увеличению продолжительности жизни. Это один из механизмов старения, mTор снижает свою активность при этом, соответственно, процессы утилизации поврежденных структур внутри клетки активируются, клетка вот таким образом немножко омолаживается.

– Значит, регулируемое голодание – один из механизмов продления жизни. Что еще может помочь?

– Медицине уже были известны определенные ингибиторы этого фермента mTор. И если фармакологически снижать активность, не прибегая к голоданию, то, по крайней мере, на мышах это тоже позволяло существенно увеличивать продолжительность жизни. Сейчас это многократно воспроизведенные данные разными исследователями на разных линиях мышей. До 25% достигнуто увеличение продолжительности жизни. Правда, есть определенные побочные эффекты, потому что биосинтез белка требуется для, например, иммунной системы. Поэтому этот ингибитор является иммуносупрессором. Его применяют при пересадке органов, чтобы не было отторжения.

– Мы говорили о том, что многие долгоживущие организмы являются очень маленькими, это касается и голых землекопов, и слепышей, и летучих мышей. Но, например, кит, исследованием которого вы тоже занимались, обладает огромными размерами. Почему же он долгожитель?

– Да, поэтому следующей моделью, которая нас очень заинтересовала, как раз явились киты. На тот момент гренландский кит уже был изучен. У нас благодаря сотрудничеству с коллегами из Института молекулярной и клеточной биологии Сибирского отделения Академии наук оказались образцы тканей серого кита. Гренландский кит как раз являет-

ся рекордсменом по долголетию, зафиксированным на данный момент среди всех млекопитающих. Есть определенные косвенные свидетельства, что от ста пятидесяти даже до двухсот лет они могут доживать.

А вот серые киты поменьше, но все равно они долгожители и были генетически не изучены на тот момент, и у нас были их образцы. Мы за эту возможность ухватились. С коллегами из Института молекулярной биологии мы просеквенировали геном, транскриптомы в разных органах, в большой коллаборации биоинформатиков из Израиля, Румынии мы проанализировали активность генов. Помимо того, что мы расшифровали геном, опубликовали его, мы прочитали транскриптом, то есть совокупность матричных РНК. И сравнили активность генов разных китов в определенных органах, то есть нашего серого кита, гренландского кита, полосатика (это еще более мелкий кит и еще меньше живет).

– **То есть тут обратная зависимость?**

– Да, и это очень интересно. Итак, мы проанализировали их транскриптомы и сравнили с активностью генов коров, потому что это эволюционно ближайшие наземные родственники китообразных. Когда-то очень давно от копытных отчленилась группа, которая перешла к водному образу жизни, утратила конечности.

Кстати, серый кит еще оказался интересен с эволюционной точки зрения, потому что обладает древнейшими признаками – у него до сих пор имеются усы на морде, остатки костей задних конечностей. Более того, он в отличие от других китов не удаляется далеко от побережья, он вдоль побережья мигрирует, поэтому у него миграция достигает десяти-двенадцати тысяч километров в год. Он очень выносливый, огромные расстояния преодолевает. И это потому, что он плавает вдоль берега – этот путь длиннее, чем если срезать по океану.

Мы сопоставили в этом исследовании транскриптомы с голым землекопом, долгоживущим грызуном, с человеком и с летучей мышью Брандта, и с мышами, крысами как представителями короткоживущих млекопитающих.

– **Что же выяснилось?**

– Оказалось, что у долгоживущих млекопитающих и особенно у китов более активны гены репарации ДНК. Мы знаем, что у молекулы ядерной ДНК в клетке всего две копии, и, если что-то поломалось в ДНК, эта клетка либо умирает, либо перерождается в какую-то атипичную клетку, либо перестает делиться, и тем самым регенерация тканей останавливается. Очень важно сохранить целостность ДНК. И для этого существуют определенные ферменты, которые восстанавливают целостность ДНК. Понятно, что эффективность этого восстановления влияет на долголетие.

Второй важнейший фактор, который мы увидели, – это так называемое убиквитинирование белков. Это механизм поддержания постоянства белкового состава, когда своего рода метка ставится на окисленные, поврежденные, ненужные клетки, и это приводит к тому, что они идут на утилизацию. Протеостаз, то есть постоянство белкового состава, это тоже очень важная составляющая долголетия.

Третий фактор – это аутофагия, а это процесс самоочищения, устранения поврежденных митохондрий, каких-то мембранных компонентов, целых агрегатов окисленных белков. Это тоже процесс, связанный с долголетием.

И четвертое – это иммунитет, потому что, если ты живешь долго, вероятность подхватить инфекцию большая. Если у тебя крепкий иммунитет, ты это все благополучно переживаешь и остаешься долгожителем. Если иммунная система слабенькая, то, соответственно, дожить до преклонных лет сложнее.

– Эти механизмы универсальны для всех долгоживущих организмов или они отличаются?

– Природа может разными путями прийти к похожему результату. Конкретные гены, благодаря которым это достигается, могут варьироваться от вида к виду, но эти процессы играют решающую роль, как мы видим на примере эксперимента, который сама природа провела на самых долгоживущих млекопитающих. Все киты входят в десятку долгоживущих, хотя человек тоже входит в эту десятку, что приятно.

– Но человеку все мало, он-то не считает, что ему достаточно. По какому сценарию можно еще двигаться, кроме того, о чем вы уже сказали, чтобы достичь долголетия большего, чем сейчас?

– В научном плане было бы интересно, например, расшифровать геном гренландской акулы, которая живет, как сейчас подтверждается, до четырехсот лет. Она, конечно, является холоднокровным, эволюционно далековаты они от нас, и сам факт холоднокровности замедляет их метаболизм. Но гренландская акула была бы очень интересна. У них очень высокий уровень мочевины в крови, потому что определенным образом устроена выделительная система. Кстати, известно, что люди с синдромом Жильбера, когда уровень мочевины повышен, реже страдают сердечно-сосудистыми заболеваниями. Это, конечно, наша гипотеза, но, мне кажется, в этом что-то есть, и хотелось бы дальше это изучать. Если мы как-то отсрочим либо замедлим процессы, связанные с сердечно-сосудистыми заболеваниями, мы существенно продлим жизнь популяции в целом.

– Как будет двигаться наука для того, чтобы продлить жизнь человека? Какие фармацевтические, биоинженерные, генно-инженерные способы появятся в не очень отдаленном будущем?

– Хотелось бы принять в этом активное участие, и у нас есть соответствующие проекты, где мы пытаемся, опираясь на наше знание механизмов старения и долголетия, сделать важные шаги. Есть механизмы долголетия, аутофагия, убиквитинирование, репарация ДНК, есть механизмы старения, такие как гликирование, хроническое воспаление, которое в основе всех возрастозависимых заболеваний, окислительный стресс – это тоже механизм старения. Все эти процессы контролируются определенными ферментами. У нас не на все механизмы старения есть ответы в самом организме, потому что не было задачи у эволюции сделать бессмертного индивида, а была задача продлить жизнь достаточно с точки зрения репродуктивной продолжительности жизни, чтобы успеть передать как можно большему числу потомков свои гены.

Сейчас существуют, например, технологии заданного конструирования белков. Создаются ферменты, которых нет в природе, для того чтобы катализировать определенные процессы биотехнологически. Теоретически можно придумать какие-то ферменты, которые будут перехватывать ошибки метаболизма, связанные с процессами старения, на которые природа не так активно обратила свое внимание эволюционно. Понимая эти механизмы, можно таргетно, целенаправленно воздействовать на них.

Если мы знаем геном конкретного человека и понимаем, в чем поломка, то с помощью генной терапии можем внести цельную версию гена и исправить дефект, по крайней мере в той части клеток, которая этот вектор получит и будет экспрессировать уже здоровую версию гена. Это отсрочит риски хронических заболеваний, в том числе сердечно-сосудистых.

– **Вы думаете, именно так будет развиваться здравоохранение?**

– Вполне возможно.

– **Алексей, я периодически слышу от некоторых ученых точку зрения о том, что существуют бессмертные организмы. Например, деревья, которые обрушиваются под массой собственного веса и только поэтому гибнут, а не потому, что они состарились. Так ли это, на ваш взгляд, или бессмертие в принципе невозможно?**

– Что касается старения и долголетия растений, это тоже наша излюбленная тема. У нас буквально на днях с Константином Крутовским из Германии и одновременно из Института общей генетики, с Василием Поповым из Воронежского технологического университета и Клаудио Франчески, известным геронтологом из Италии, вышла статья, где мы просуммировали все известные на сегодняшний день механизмы старения и долголетия растений.

Оказалось, что растения много что придумали в силу того, что им бежать некуда, они где родились, там и пригодились. Поэтому у них другие стратегии выживания, и они им позволили развить вот такое долголетие. Конечно, бессмертных организмов не существует, потому что само понятие «бессмертие» предполагает отсутствие смерти, а причинами смертности могут быть и несчастные случаи.

Но есть медленно стареющие или, как еще их называют, несущественно стареющие, «negligible senescence» организмы. Среди них действительно много растений, есть виды хвойных, которые доживают до восьми, до десяти тысяч лет. Кстати говоря, здесь напрашивается интересная гипотеза, потому что секвойи гигантские, и их гигантизм обусловлен в том числе тем, что когда-то у их предков произошла гексаплоидизация генома. Шесть копий ядерного генома клетка обрела, и биосинтетические процессы стали протекать на другом уровне, что, возможно, привело к их гигантским размерам.

Но одновременно произошел и бэкап генома. Мы говорили, что повреждение молекулы ДНК чревато серьезными последствиями для клетки. А если у тебя шесть копий, там уже есть где развернуться, и запас прочности увеличивается.

– **То есть здесь нам тоже есть что поисследовать и чему поучиться.**

– Да. У растений еще и процессы фотосинтеза протекают, а они сопровождаются огромным выделением свободных радикалов. Антирадикальные механизмы в растениях заложены самой природой.

– **В то время как огромное количество ученых ищут способы продления жизни, есть ученые, которые считают, что это вообще нам не нужно. Ну вот, например, ваш коллега Петр Чумаков из Института молекулярной биологии мне недавно сказал, что не нужно стремиться искусственно продлевать жизнь, ведь продолжение нашей жизни – это ученики, дети, именно так и задумала природа, а нам не надо стараться ее обмануть. Что вы думаете по этому поводу?**

– Я придерживаюсь такой точки зрения: старение – это сродни болезни, это совокупность патологических процессов. Патологические генетические цепочки реагируют не-

адекватно на какие-то ошибки метаболизма, например воспаление. Мы знаем, что это очень полезно для того, чтобы выжить при инфекциях или ранениях. Но если этот процесс не притормаживается, то хроническое воспаление ведет к сердечно-сосудистым, онкологическим, нейродегенеративным заболеваниям. Вот это, собственно, и есть старение, неостанавливающиеся патогенетические процессы, которые приводят к заболеваниям и смерти.

– **То есть старение – это болезнь, которую мы должны научиться лечить?**

– Да. Долгожители, как мы говорили, на двадцать лет позже приобретают нетрудоспособность и хронические заболевания, то есть они живут при гораздо более высоком качестве жизни. И, наконец, если мы пытаемся лечить сахарный диабет, саркопению, какие-то другие заболевания, мы не достигаем успеха, потому что не бьем в цель, а цель – это старение. Старение является фактором риска всех хронических инфекционных заболеваний. Как показывает ковид, фактор возраста является определяющим в рисках смертности. По этой причине, если мы будем изучать старение, долголетие, использовать эти знания, для того чтобы применить к человеку, мы будем прежде всего продлевать здоровый период жизни.

– **Как вы думаете, какой реальный потолок достижения возраста для человека?**

– Я могу лишь сказать, что мы можем, воздействуя на причины старения, отодвигать риски заболеваний и смертности: от чего умирать, если ты здоров, правда? Поэтому, конечно, это приведет к радикальному продлению здорового периода жизни.

– **Что вы сами делаете, для того чтобы прожить долго?**

– Пока все, что у нас есть, – это здоровый образ жизни. Он складывается из нескольких составляющих. Прежде всего это, конечно, отсутствие вредных привычек, потому что и алкоголь, и табакокурение являются мощнейшими факторами риска и ускоренного старения, и большого количества хронических заболеваний. В то же время важны правильное питание, регулярные физические нагрузки, причем они должны быть равномерно распределены, а не только спортзал по определенным дням недели. Надо даже просто прохаживаться, прогуливаться, не сидеть, даже на рабочем месте делать перерывы постоянно, какую-то разминку. Старение сосудов, застой в венозной системе, проблемы с микрососудами, с капиллярами развиваются на фоне сидячего образа жизни, который огромное количество рисков за собой несет.

Соответственно, следить за жировой массой тела. Сейчас можно даже в спортзале измерить ее с помощью биоимпеданса и держать в норме. Висцеральный жир вокруг сосудов, вокруг жизненно важных органов является мощнейшим источником воспалительных цитокинов, которые ведут к хроническим заболеваниям.

– **Известно, что долгоживущие организмы также являются устойчивыми к хроническому стрессу. Как вы в себе тренируете стрессоустойчивость?**

– Она складывается из многих составляющих, она есть даже на клеточном уровне. Устойчивость, например, к температурным перепадам, и здесь можно закаливанием обходиться, например, периодически купаться в бассейне. Ходить в сауну регулярно – повышенная температура тоже стимулирует наши защитные системы. Есть даже такое понятие «гормезис», когда умеренный стресс противодействует ошибкам метаболизма, потому что включает внутренние механизмы стрессоустойчивости, устранения ошибок.

Если периодически включать эти механизмы, если не оставлять их пылиться и плесневеть, то это приводит к долголетию.

Конечно, важен здоровый сон, потому что во время сна происходит процесс регенерации иммунной и нервной системы, даже репарируется ДНК в нейронах. Кто недосыпает, риск заболеваний у них выше.

– **А какие-то события, которые нас травмируют и которые тоже вызывают значительный стресс, – как вы с этим справляетесь?**

– Здесь важно понимать, что периодические стрессы, которые являются умеренными, полезны. Если речь идет о сильных либо хронических стрессах, тогда истощаются резервные механизмы стрессоустойчивости, и накопление ошибок возрастает экспоненциально. Что касается психологических вещей, то я придерживаюсь концепции стоицизма. Уже больше двух тысяч лет этой концепции, и она работает: все, что от нас зависит, мы должны делать. Но от нас не всё зависит, и остальное нужно «отпустить».

– **Делай что должно, и будь что будет?**

– Да, как говорил Марк Аврелий, тоже стоик. Кстати говоря, в «Бхагавадгите» ровно те же слова были еще за много лет даже до самого Марка Аврелия сказаны.

Это сложно, это вырабатывается тренировками. Но когда это достигается, то на многие вещи ты смотришь совсем по-другому. Конечно, есть техники – медитации, методы дыхания, которые позволяют тренировать свою стрессоустойчивость, когда ты учишься контролировать свои мысли, концентрировать свое внимание и лучше воспринимаешь действительность.

Сохранение Байкала зависит от уровня жизни населения

ЭКСПЕРТ, 28.04.2022

Главную экологическую угрозу представляет рост «дикого» российского туризма, браконьерство и загрязнение от водного транспорта



Академик Российской академии наук Арнольд Тулохонов — руководитель отделения Русского географического общества в республике Бурятия, научный руководитель Байкальского института природопользования СО РАН, член Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации (2013—2017) от Республики Бурятия

Пока в рамках нацпроекта «Экология» высокие государственные органы ищут пути решения проблемы загрязнения Байкала, меняя технологии ликвидации старых отходов и нанимая подрядчиков для модернизации очистных сооружений, местные ученые указывают на совершенно иные факторы, угрожающие биоразнообразию крупнейшего мирового пресного озера. При этом специалисты жалуются на катастрофическую недофинансированность профильной науки. Обо всем этом «Эксперт» побеседовал с академиком Российской академии наук Арнольдом Тулохоновым — руководителем отделения Русского географического общества в республике Бурятия, научным руководителем Байкальского института природопользования СО РАН, членом Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации (2013—2017) от Республики Бурятия.

— Арнольд Кириллович, озеро Байкал сейчас находится в центре внимания экологов. Как бы вы оценили текущую обстановку в регионе? Есть ли риски потери статуса ЮНЕСКО?

— С моей точки зрения какой-либо катастрофической экологической ситуации на Байкале нет. Для этого достаточно отметить, что после распада плановой экономики в Бурятии и в Забайкальском крае, занимающих основную часть водосбора, по известным причинам закрылись десятки промышленных предприятий, полностью перешло на фермерские рельсы сельское хозяйство, более 30 лет как запрещено использование химических препаратов для производства продуктов питания. Таким образом резко снизились объемы загрязнения окружающей среды. С моей точки зрения, проблемы зарастания водорослями и другие экологические угрозы Байкалу - не более чем последствия глобальных изменений климата и связаны с желанием «зеленых» или иноагентов «заработать» политический и иной капитал. После украинских событий, не вижу каких-либо оснований обращать внимание на угрозы Запада по поводу потери статуса ЮНЕСКО, тем более что международные организации давно уже не участвуют в финансовой поддержке природоохранных мероприятий на Байкале.

— Какие в целом экологические риски для Байкала существуют?

— Главную экологическую угрозу представляет только рост «дикого» российского туризма, браконьерство и загрязнение от водного транспорта. Если же говорить о рисках для биоразнообразия, то это, в первую очередь, неконтролируемый рост численности нерпы и баклана, последний необходимо вернуть к численности конца прошлого века, то есть к минимуму. Численность же нерпы в норме не должна превышать 100 тысяч голов.

— Какие виды флоры и фауны требуют наиболее серьезной защиты, как можно им помочь?

— Сегодня наиболее уязвимой является численность байкальского осетра, которое можно увеличить за счет искусственного воспроизводства.

— Как вы оцениваете вклад органов власти, местного самоуправления и местных жителей в решение природоохранных задач?

— В настоящее время роль федеральных органов сводится только к финансированию природоохранных задач и введению ограничений и запретов для местного населения. Региональные органы власти и органы МСУ в связи с отсутствием средств практически не участвуют в этой работе. Местное население лишено прав на лесопользование, лов рыбы, пастьбу скота, заготовку пушнины, передвижение автотранспорта, выделку шкур и даже на расширение кладбищ. В результате такого экологического геноцида, не имея

своей собственности, оно негативно воспринимает все федеральные природоохранные директивы, отстраняется от участия даже в тушении лесных пожаров. Об эффективности федеральных органов власти можно судить и по такому уникальному факту, когда с 2001 по 2022 годы правительство издало пять постановлений по регулированию уровня озера Байкал, в которых есть только констатация факта его максимальных изменений и не более. За эти же годы приняты разработанные наукой три федеральные программы «Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории». Ни одна из них не выполнена в полном объеме, а блок по социально-экономическому развитию даже не упоминается в приоритетах этих программ. Между тем, долгие годы на всех трибунах я утверждаю, что решение задачи сохранения экосистемы Байкала неразрывно связано с повышением уровня жизни местного населения. Классики утверждают, что не может бедный человек охранять окружающую его природную среду, не принадлежащую ему. В России никогда запреты и ограничения не достигали желаемой цели.

— **Чем можно помочь местному населению, чтобы оно не чувствовало себя таким обделенным?**

— Необходимо изменить «разруху в головах» начальства и даже в Конституции, где окружающая природная среда рассматривается как природные ресурсы. Необходимо изменить законодательную базу, где в соответствии с Конституцией должны быть прописаны не ограничения, а права местного населения, собственность на землю, лес, водные объекты. Только хозяин своей земли может рационально распорядиться своей собственностью. Экология (от слова ойкос) по определению является наукой о своем доме.

— **А какая помощь необходима сообществу?**

— Научному сообществу сегодня необходимо достойное финансирование, творческая свобода и государственный заказ. Между тем, в настоящее время Академия наук лишена права руководства академическими институтами, а управление ими осуществляют Министерство науки и высшего образования, в котором нет ни одного члена РАН, как нет и избранных представителей академического сообщества в правительстве и в парламенте государства. А во главе науки стоят так называемые «эффективные менеджеры», имеющие самое смутное представление о научном творчестве. Многие годы, работая в Совете Федерации я обращался к правительству с просьбой выделить на развитие академической науки хотя бы один процент от ВВП, при том что в развитых странах на науку выделяют в среднем до 3-5%. Однако в бюджете страны сегодня нет даже строки на такое финансирование. Великий гражданин мира Фредерик Жолио-Кюри утверждал: «Страна, не развивающая науку, неизбежно превращается в колонию», и мы уверенно идем этим путем.

— **Какие современные исследования Байкала вы считаете наиболее значимыми? Какие исследования провести необходимо?**

— При должном финансировании наука сегодня в состоянии решить любую проблему. Более важно законодательно закрепить процесс внедрения научных разработок в практику, которые чаще всего остаются на уровне «исследований». Для этого вместо Минобрнауки необходимо восстановить Госкомитет по науке и технике со всеми его правами и обязанностями.

— **Байкал является центром притяжения туристов круглый год. Целесообразно ли ограничить турпоток и выделять квоты, как делают природоохранные зоны в разных странах мира?**

— Туристические возможности Байкала огромны, и турпоток ограничивать нельзя. Надо только придать ему новые формы цивилизованного туризма. Недавно глава государства указал на необходимость развития научно-познавательного туризма, а Байкал является уникальной природной лабораторией для изучения недр, космоса, эндемичной флоры и фауны. Здесь расположены астрофизические обсерватории Сибирского отделения РАН, наблюдающие за солнечной активностью, в глубинах Байкала работает единственный в мире нейтринный телескоп для изучения процессов рождения Вселенной. Есть проект по привлечению туристов провести на льду встречу Восточного Нового года, во время которого можно будет самостоятельно измерить максимальную глубину Байкала, а затем этот лот нарезать как сувенир для каждого участника экспедиции.

Не менее важен историко-патриотический потенциал региона. Байкал расположен на Великом Чайном пути, на маршрутах первых российских посольств и экспедиций в Китай. Недавно усилиями местных меценатов к 175-летию Русского географического общества на границе с Монголией в г. Кяхта построена мемориальная арка «Ворота в Азию», на которой установлены бронзовые барельефы Пржевальского, Обручева, Козлова, Потанина и других великих российских путешественников, открывших для России мир Центральной Азии. Бурятия - самая восточная автономия на границе с буддийскими странами Азиатско-Тихоокеанского региона. Здесь расположен Иволгинский Дацан - российский центр буддизма с нетленным телом хамбо-ламы Итыгилова, к которому для общения регулярно приезжают руководители государства и другие *vip*-персоны. Недавно принят закон о развитии агротуризма, который в сочетании с национальной кухней может привлечь на Байкал новых гостей. Бурятия - единственный регион в стране, где более тридцати лет законодательно запрещено использование в сельском хозяйстве химикатов и активно развивается органическое земледелие, есть планы производства халляльных и кошерных продуктов питания.

— **Что, с Вашей точки зрения, входит в понятие «цивилизованный» туризм, каким он должен быть?**

— «Цивилизованный туризм» в авторском представлении - это не только бизнес или средство созерцания, а более всего процесс познания окружающего мира, воспитания патриотизма к родной земле. В этих целях глава государства недавно отметил, что необходимо активно развивать научно-популярный туризм, а Байкал - это уникальная природная лаборатория для познания недр, космоса, истории освоения российского Востока, где расположены обсерватории и научные стационары Сибирского отделения Российской академии наук.