



Российская Академия Наук

НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ

**ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ
О НАУКЕ И УЧЕНЫХ**

Информационный выпуск № 33

19 - 26 августа 2022 года

Содержание

Содержание.....	2
Живое время	4
ПОИСК, 26.08.2022.....	
Ушел из жизни соавтор «библии» для физиков Лев Питаевский	6
МК, 26.08.2022	
Включить или выключить?	8
ПОИСК, 26.08.2022.....	
Как по фотографиям понять человека.....	13
КОММЕРСАНТЬ, 25.08.2022.....	
Применение искусственных спутников Земли для обеспечения информационной безопасности энергетических объектов и минимизации рисков экологических катастроф.....	16
Нефтегазопромысловый инжиниринг, 25.08.2022.....	
За границей международных отношений	19
КОММЕРСАНТЬ СИБИРЬ, 25.08.2022	
Связь науки и практики: взгляд сибирских ученых	23
Наука в СИБИРИ, 24.08.2022.....	
Внедрить за тридцать месяцев.....	25
НАУКА В СИБИРИ, 24.08.2022	
Русская куриная реконкиста	29
СТИМУЛ, 24.08.2022.....	
Как достичь технологического суверенитета.....	35
Российская газета, 24.08.2022	
Академик Михаил Флинт: РАН должна вернуть свои права и роль ведущей научной организации.....	38
Российская газета, 24.08.2022	
Академик Юрий Кульчин: о применении лазера и спутниках Илона Маска	44
АГГУМЕНТЫ НЕДЕЛИ, 24.08.2022	
Уничтожит мир, выполняя задачу? Почему ученые верят в опасность искусственного интеллекта	51
ТАСС, 22.08.2022.....	
Академик Александр Чубарьян: Учебники истории стали предметом противоборства	56
Российская газета, 22.08.2022	

Бумажные горы	60
КОММЕРСАНТЬ, 22.08.2022.....	
Научный флот: казнить нельзя помиловать	64
АН, 22.08. 2022.....	
Спасительные нити паука	69
ЭКСПЕРТ, 22.08.2022.....	
Посчитать океан	73
Коммерсантъ, 21.08.2022.....	
Кандидат в президенты РАН: тезис об изменении статуса Академии - требование бездельников80	
INTERFAX.RU, 20.08.2022	
Утечка мозгов в 90-е и технические сложности: как и почему России приходится догонять мировых лидеров в квантовых технологиях	86
Газета.RU, 19.08.2022	

Живое время

ПОИСК, 26.08.2022

Елена ПОНИЗОВКИНА

В биографии ученого отразилась история отечественной науки

В Уральском отделении РАН представили книгу Валентина Лукьянина «Исаак Постовский. Дерево знания». Объемное, почти 700-страничное, иллюстрированное архивными фото издание посвящено выдающемуся российскому ученому, основоположнику уральской школы химиков-органиков, внесшему огромный вклад в развитие химической промышленности на Урале. Имя академика И.Я.Постовского носит Институт органического синтеза УрО РАН, в его честь названа улица в Екатеринбурге.

Книга вышла в серии «Жизнь замечательных уральцев», основанной в 2011 году по инициативе правительства Свердловской области. Героями серии, представленной директором издательства «Сократ» Андреем Морозом, стали первый Президент России Борис Ельцин, уральские писатели Дмитрий Мамин-Сибиряк, Павел Бажов, Владислав Крапивин, ученый и конструктор Николай Семихатов, скульпторы Эрнст Неизвестный и Степан Эрзя, кинорежиссер Ярополк Лапшин, художник Алексей Денисов-Уральский, легендарный разведчик Николай Кузнецов и другие знаменитые уральцы.

Творческая биография академика И.Я.Постовского неотделима от истории уральской академической науки и Уральского политехнического института, ныне - УрФУ, отметил вице-президент РАН, председатель Уральского отделения РАН академик Валерий Чарушин, учившийся у героя книги и работавший с ним.

Уроженец Одессы Исаак Яковлевич окончил химическое отделение Высшей технической школы в Мюнхене и работал в лаборатории будущего лауреата Нобелевской премии Германа Фишера. В 1926 году приехал в Екатеринбург (тогда - Свердловск) и возглавил кафедру органической химии Уральского политехнического института (ныне - УрФУ). В годы Великой Отечественной войны вместе с коллегами он разработал и в рекордно короткие сроки организовал производство первого советского противовоспалительного препарата «Сульфидин», благодаря чему были спасены тысячи раненых. Были созданы также противотуберкулезный препарат «Ларусан» и детоксикант «Сукцимер». И.Я.Постовский дважды становился лауреатом Государственной премии СССР - за разработку сульфаниламидных препаратов и за выполнение особо важного правительственного задания - создание «смазки УПИ», которая до сих пор широко применяется в разных отраслях промышленности. Он был заслуженным деятелем науки и техники РСФСР, награжден орденом Ленина, орденом Октябрьской Революции, тремя орденами Трудового Красного Знамени и орденом «Знак почета».

Академик Постовский основал целый ряд направлений органической химии, которые сейчас развивают его последователи, при его непосредственном участии создавались многие институты химического профиля. Он фактически прорубил для уральских химиков окно в «большую» академию, считает академик Олег Чупахин, научный руководитель Института органического синтеза УрО РАН, ученик и коллега Исаака Яковлевича.

По словам В.Чарушина, ценность книги В.Лукьянина не только в том, что многогранная деятельность Постовского представлена в ней очень подробно, но также и в том, что читатели, даже те, кто хорошо знал Исаака Яковлевича, найдут в ней неизвестные страницы его биографии, познакомятся с документами его эпохи. Это отметил и доктор химических наук, ректор УГТУ-УПИ в 2007-2010 годах Анатолий Матерн, также ученик Постовского - прочтение книги на одном дыхании заставило его по-другому посмотреть на историю развития химии на Урале.

В.Лукьянин - известный писатель, публицист, литературный критик, кандидат философских наук, член Союза писателей России, в 1980-1999 годах - главный редактор журнала «Урал», автор ряда трудов о корифеях уральской науки - рассказал о работе над книгой, занявшей 15 лет. Жизнь Постовского, которому довелось участвовать во всех основных событиях бурного XX века, - это материал для полноценного социально-психологического романа. По мысли Лукьянина, «он ощущал себя свидетелем и участником исторического процесса, когда страна своими силами пыталась преобразовать себя для новой жизни». Чтобы воссоздать неординарный путь ученого на историческом фоне, автору пришлось переработать огромный объем информации - архивной, музейной. Многие Валентин Петрович почерпнул из бесед с учениками Исаака Яковлевича, с его дочерью Анной Исааковной Суворовой, которая, к сожалению, не дождалась выхода книги в свет, и внучкой Еленой Алексеевной Чернявской.

По словам Лукьянина, у него было чувство, будто он снимает уходящую натуру. Но в результате получилась живая картина времени. Одно дело - прочесть строчку о приезде Постовского в Свердловск, другое - узнать, например, о том, что после благополучной на тот момент Германии Исаак Яковлевич с женой Амалией оказались в крошечном деревянном домике без каких-либо удобств, больше напоминающем баньку, а столы в химическую лабораторию попали... из монастырской трапезной. В книге описаны многие трудные моменты истории семьи. Так, во время Великой Отечественной войны Исааку Яковлевичу едва удалось отстоять Амалию Альбертовну, которую как «неблагонадежную» немку собирались выслать из Свердловска, - в обкоме партии он сослался на то, что разрушение домашнего уклада негативно скажется на его работоспособности.

Внучка Исаака Яковлевича Е.Чернявская поделилась воспоминаниями о принципах воспитания в семье Постовских. Вернувшись из института, Исаак Яковлевич продолжал работать дома допоздна. Маленькой девочке никогда не говорили: «Дедушка занимается, закрой дверь, не мешай». Дед всегда находил чем ее занять. Сам он был человеком очень обширных интересов и никогда не ограничивал ребенка, давал возможность попробовать все. Елена Алексеевна убеждена, что творческая биография ее знаменитого деда, повлиявшего на профессиональную и личную жизнь очень многих людей, будет интересна не только ученым-химикам, но и молодому поколению.

Книгу высоко оценили литературный критик кандидат исторических наук Сергей Беляков, назвавший ее блестящим исследованием истории науки и высшей школы на Урале, и ректор Уральского гуманитарного университета доктор философских наук Лев Закс. По его словам, автора и героя книги объединяет стремление к цели, не имеющей утилитарного смысла. Это дар миру, открытие истины и красоты.

Ушел из жизни соавтор «библии» для физиков Лев Питаевский

МК, 26.08.2022

НАТАЛЬЯ ВЕДЕНЕЕВА

По 10-томнику «Курс теоретической физики» до сих пор учится весь мир

Научный мир прощается с выдающимся советским, российским физиком-теоретиком, академиком РАН Львом Петровичем Питаевским. Он ушел из жизни 23 августа недалеко от города Тренто на севере Италии, где проживал с семьей с начала 1990 годов. Сейчас будет уместно сказать несколько слов о его вкладе в науку, а заодно и о том, о чем очень не любят говорить физики-теоретики — о значимости фундаментальной науки для нашей повседневной жизни.

Сказать, какую пользу приносят физики-теоретики, очень сложно, потому что срок получения практического результата от их работ может быть достаточно отдаленным. К примеру, с 1917 года, когда Резерфорд пронаблюдал первую ядерную реакцию, и до создания первой мирной разработки – атомной электростанции в Обнинске прошло 37(!) лет. И это еще не много, – бывает, что ждать того момента, когда реальность догонит теорию, приходится полвека или того больше.

Лев Петрович Питаевский был одним из знаковых теоретиков нашего времени, учеником знаменитого Льва Ландау. Он совершил множество открытий в физике низких температур, физике плазмы, квантовой механике, макроскопической электродинамике, теории металлов...

Нет смысла вникать в суть его трудов, посвященных «бозе-эйнштейновской конденсации» или «теории солитонов», все равно мы мало что в них поймем. Однако множество премий, полученных им в разные годы, говорит о безусловной значимости этого ученого.

Важность вклада Льва Питаевского в науку и педагогику трудно передать словами. Он разрабатывал теорию квантовых кристаллов, принципиальные вопросы перехода жидкого гелия-3 в сверхтекучее состояние при достаточно низких температурах.

Непреходящий его вклад также, безусловно, состоит в том, что он дописал материалы знаменитого десятитомника Льва Ландау «Курс теоретической физики». Как известно, учитель Питаевского не успел закончить труд своей жизни, достаточно рано уйдя от нас. Фактически Питаевским дописаны материалы к трем томам этого курса. И по этому учебнику до сих пор учится весь мир! Это как Библия для физиков.

Многие слышали о гелии-3 в связи с тем, что его собираются добывать на Луне. Это уникальное горючее для безопасных термоядерных реакций, но это далеко не единственное его возможное применение. В отношении вещества Питаевского интересовали не сверхвысокие температуры, а, наоборот, – сверхнизкие. И его работы внесли фундаментальный вклад в теорию физики гелия-3 при сверхнизких температурах. Практическое применение сверхтекучести жидкого гелия-3 и многих других его многочисленных свойств сейчас предсказать невозможно, как нельзя этого сделать для любого фундамен-

тального открытия на начальной его стадии. Но опыт таких открытий показывает, что рано или поздно они обязательно находят свое практическое применение.

Так случилось с открытой Петром Капицей сверхтекучестью гелия-4 в 1937 году. Только в 2008-м (то есть через 70 с лишним лет) построили Большой адронный коллайдер – самый мощный ускоритель в мире, в который и подвели гелий-4 в сверхтекучем состоянии при температуре 1,8 Кельвина. Как мне объяснил один физик, он нужен в БАКе для охлаждения магнитов, которые удерживают ускоренные частицы. Обычного гелия для этого недостаточно – он охлаждает только поверхности магнитов, в результате чего сверхпроводящая обмотка быстро нагревается, что может привести к взрыву. А сверхтекучий гелий-4 обладает свойством проникать в самые мельчайшие щели материала (причем, чем они мельче, тем легче он туда проникает). Именно это вещество и позволяет охлаждать обмотку по всему ее объему.

Правда объяснить, почему сверхтекучий гелий-4 лучше проникает в самую тонкую щель, а не в ту, которая шире, – мой знакомый ученый все-таки отказался: «На пальцах это сделать невозможно!». Еще сложнее понять, где нам может пригодиться сверхтекучий гелий-3, открытый Питаевским. Возможно, это предстоит сделать только нашим потомкам.

Вопрос о практической пользе таких исследований часто является причиной недостаточного финансирования фундаментальной науки в нашей стране. Чего не скажешь о ведущих научных странах мира. Там обычно вопрос о том, какой выход в практику могут дать фундаментальные исследования, не стоит, – чаще всего они щедро просто вкладывают финансы в фундаментальную науку. Почему они это делают? Все просто: давно поняли, что такой подход практически всегда окупается сторицей. Это видно по бурно развивающимся за рубежом технологиям.

«Вы хотите, чтобы мы вам сказали, что выйдет из наших изысканий? Мы сами этого не знаем!», – говорят теоретики. Лев Питаевский занимался проблемами, в частности, в квантовой механике, которая как и общая теория относительности, не имеет наглядных представлений. Эти явления могут быть описаны только уравнениями. Учитель Питаевского Ландау как-то сказал: «Мы можем рассчитать даже то, что невозможно себе представить». Но многие до сих пор требуют от ученых, чтобы им объяснили квантовые явления на пальцах...

Лев Петрович, как истинно талантливый человек, проявлял недюжинные способности и в других науках. В частности, он был нетривиальным математиком, что хорошо видно по ряду его работ математического характера.

Я дозвонилась до друга Питаевского Семена Соломоновича Герштейна, и он вспомнил о времени, когда они оба были аспирантами у Ландау в Институте физических проблем и жили в одной комнате общежития. «Как-то у нас приключилась очень смешная история с одним интегралом, – рассказывает Герштейн. – Прежде скажу, что у нас с Левого были разные темпы жизни: я рано ложился спать, он засиживался с вычислениями допоздна.

Так вот, днем я никак не мог «взять» интеграл, необходимый для одной моей работы. Заглянул в справочник Градштейна-Рыжика, который был у нас в комнате – но в нем такого не оказалось. Немного подумав, я все-таки решил его сам и вписал на полях ручкой. А ночью, когда к своей работе приступил Питаевский, он с удивлением обнаружил этот

надписанный мной в справочнике интеграл и был счастлив, потому что именно его ему не хватало, причем для совершенно другой задачи! «Я весь день ломал над ним голову, а ночью открываю справочник, – и он появился!», – делился со мной Лева. Но вообще он отличался тем, что молниеносно схватывал суть предмета. Порой я даже немного завидовал такой его способности».

Еще одним удивительным качеством Льва Петровича, по словам людей, знавших его, была способность переключаться с одной научной тематики на другую. Например, со сверхнизких температур на сверхвысокие, работая над вопросами физики плазмы. В частности, ему принадлежит работа о взаимодействии искусственных спутников Земли с разреженной ионосферной плазмой.

Почему Питаевский уехал из России? Да потому, что «волшебная» перестройка лишила его возможности нормально работать на Родине. И все же друзья считают его прежде всего советским и российским ученым: «Итальянцы, может, и называют его «итальянским» ученым, но это не так. По существу он был до мозга костей советским, российским ученым. Ведь все его открытия сделаны в СССР и России. Здесь он воспитал как педагог большое число студентов, многие из которых сейчас известные мировые ученые».

Лев Питаевский всегда сохранял связи и с родным Институтом физических проблем и с Академией наук. До последнего дня своей жизни он был членом редакции ведущего российского журнала «Успехи физических наук», где напечатаны его многочисленные работы.

Кроме всего прочего, Лев Петрович Питаевский был прекрасным человеком и интересным собеседником. Вот как отозвался о нем сотрудник Института физики высоких энергий Николай Ткаченко: «Как личность действительно выдающаяся, он был лишен какого бы то ни было снобизма, заносчивости. Он был доступен для всех. К нему можно было обратиться абсолютно с любым вопросом, – он всегда терпеливо объяснял.

Его лекции были образцом педагогического мастерства. Он умел не только наикратчайшим путем, но и непременно красивым способом вывести любой сложный результат науки. Студентам, которые его любили и уважали, уделял столько времени, сколько им было нужно, чтобы понять материал. Сейчас таких преподавателей найти очень и очень сложно».

Включить или выключить?

ПОИСК, 26.08.2022

Василий Янчилин

Дрозофилы подскажут, какие гены продлевают, а какие укорачивают жизнь

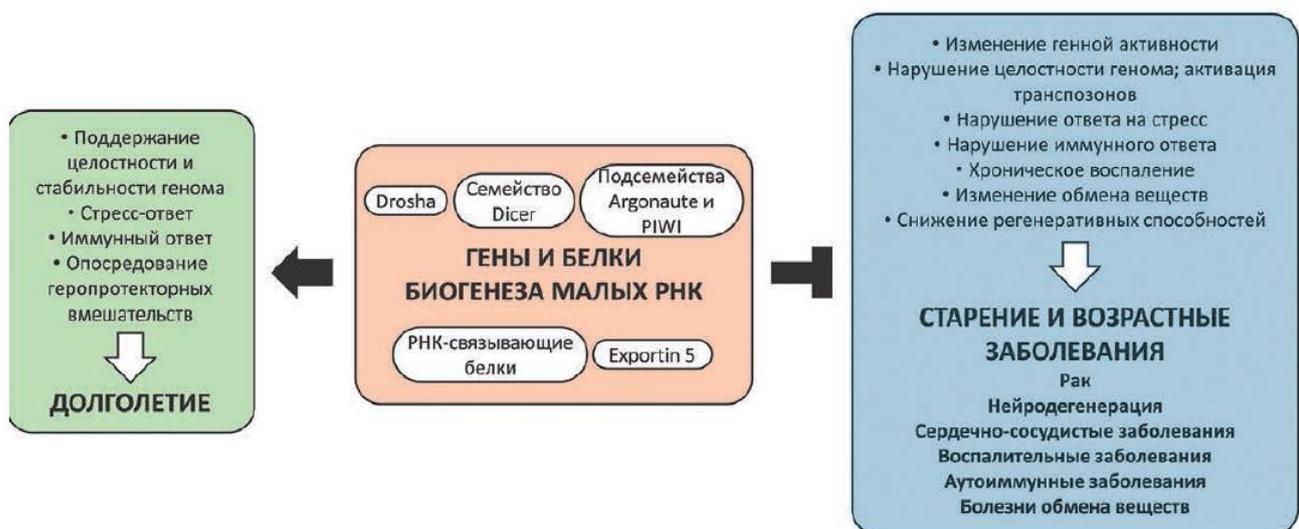
Продолжительность жизни человека благодаря достижениям медицины за последний век существенно возросла. В России - практически в два с лишним раза (по разным данным примерно с 30 до 71 года). Но долголетие остается мечтой человечества. Сегодня это одна из задач науки и здравоохранения во всех передовых странах. Для достижения результата идут в ход самые разные методы и технологии. Занимающаяся геронтологией

ческой темой старший научный сотрудник, кандидат биологических наук Екатерина ПРОШКИНА из Федерального исследовательского центра «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук» использует в своей работе плодовых мушек. Девушка, чьи исследования поддержаны грантом Президента России в поддержку молодых ученых, рассказала «Поиску» о тонкостях использования этих маленьких насекомых во благо науки и человека.

- Екатерина, введите, пожалуйста, в курс дела: какие темы разрабатывает ваша научная группа?

- Одно из направлений исследований лаборатории геропротекторных и радиопротекторных технологий, в которой я работаю под руководством члена-корреспондента РАН Алексея Александровича Москалева, - это выявление ключевых генов и белков, которые определяют, как долго организм проживет и как быстро будет стареть. Мы находим мишени, воздействие на которые поможет продлить жизнь и замедлить возрастные изменения. Влиять на них можно разными методами. Например, менять последовательность и активность генов, что мы и делаем в опытах с модельными животными. Можно повышать или подавлять активность белков с помощью фармакологических веществ. Или стимулировать эту активность, изменяя условия среды и особенности образа жизни.

Роль генов и белков биогенеза малых РНК в старении и долголетию



- И какова же в этих экспериментах роль мушки дрозофила?

- Плодовая мушка *Drosophila melanogaster* идеально подходит для исследований в области генетики старения и долголетия. У нее короткий жизненный цикл - за две недели мы можем получить необходимых для работы взрослых особей, которые затем живут около трех месяцев. В таких условиях удобно тестировать геропротекторные воздействия, которые увеличивают продолжительность жизни.

Следует отметить, что у дрозофилы хорошо изучен геном. Большинство ее генов имеет ортологи (так называют гены с одинаковой функцией у разных видов) у человека. Если какой-то ген у дрозофилы отвечает за старение, то можно ожидать, что его ортолог вносит вклад в возрастные изменения у людей.

Нам доступно много линий дрозофил с искусственно созданными изменениями в конкретных генах. Сейчас в разных странах есть специальные центры, где разводят и хранят

линии дрозофил с разными генотипами. Информация о них находится в Интернете. На сайтах таких центров можно выбрать линию с нужным набором изменений и заказать ее. Кроме того, мы можем обмениваться линиями с другими институтами, которые работают с дрозофилой. Они есть и в России, и за рубежом. Например, у нас в институте тоже имеется своя коллекция линий дрозофил, иногда мы отправляем мушек коллегам.

Drosophila melanogaster легко содержать, для этого достаточно камеры или комнаты, где поддерживаются нужная температура и влажность. Ингредиенты для питания - кукурузную муку, манную крупу, дрожжи, сахар, глюкозу - можно закупать на обычных продуктовых складах.

- Как вы определяете роль генов в контроле продолжительности жизни?

- Мы выясняем это экспериментальным путем. Сначала подбираем линии мушек с изменениями в геноме. Для этого просматриваем информацию в опубликованных статьях и базах дрозофилиных центров, о которых я уже говорила. Ищем линии с учетом нужных нам изменений и генетического фона. Для сниженной активности выбираем линию с мутацией гена, то есть нарушением последовательности ДНК, из-за которой ген перестает работать. Или для этой же задачи можем взять линию с РНК-интерференцией гена, то есть блокированием его активности путем разрушения мРНК - промежуточного звена между геном и белком.

Для изучения дрозофил с повышенной активностью определенного гена есть линии с его дополнительными копиями. Их получают исследователи, владеющие методами трансгенеза, с помощью введения в зародыши мушек конструкций с нужными генами.

Затем, после заказа и получения линий, мы их размножаем до нужного количества - из расчета, чтобы на один вариант эксперимента набралось минимум 100-150 особей. Так как в одном эксперименте мы сравниваем разных дрозофил, то можем отобрать и больше тысячи.

Мушек рассаживаем в специальные пробирки с питательной средой с учетом их генотипа, пола и других условий эксперимента, например, добавляем какие-то вещества, действие которых мы решили изучить. В пробирках они живут до конца жизни, и мы отмечаем возраст, в котором умерла каждая мушка. По этим данным определяем динамику смертности и параметры продолжительности жизни в связи с изменениями в геноме.

Существуют гены, выключение которых заметно укорачивает жизнь. То есть они важны для поддержания нормальной работы и жизнеспособности организма. К ним можно отнести гены ответа на повреждение ДНК, антиоксидантной защиты. Интересно изучить, как будет влиять на продолжительность жизни и скорость старения их повышенная активность. Для этого ученые добавляют в геном еще одну или даже несколько копий какого-либо гена и получают животных, у которых одновременно работают свой ген и копия.

Далее ученые, в том числе геронтологи, могут проверить результат таких преобразований. Исследования нашей лаборатории и коллег из других институтов доказывают, что таким способом действительно можно получить мушек-долгожителей. Но далеко не всегда удается увидеть ожидаемый эффект. Это связано с тем, что гены и белки в клетках организма взаимодействуют друг с другом, образуют целые сети. Поэтому изменение активности какого-то одного компонента, даже позитивно влияющего на продолжитель-

ность жизни, может вызвать дисбаланс в работе всей сети генов. Например, это происходит из-за чрезмерного расхода энергии.

Нужна очень тонкая настройка генной экспрессии, чтобы стимулировать нужные механизмы и не навредить работе всей клетки и организма. Если все-таки удастся продлить жизнь, мы делаем вывод, что имеем дело с геном долгожительства. Чаще работаем с генами, которые имеют ортологи у разных организмов, в том числе человека. Соответственно, их стимуляция с большой вероятностью замедлит старение и у других видов.

Также ученые-геронтологи нашли гены, выключение которых, наоборот, продлевает жизнь у модельных животных. Это, например, хорошо изученные гены сигнального пути инсулина или мишени рапамицина. Мишень рапамицина, так же как инсулин, это регулятор обмена веществ и роста на уровне клетки. Изначально она была обнаружена как мишень для лекарства-иммунодепрессанта рапамицина. Отсюда такое название.

Сейчас исследовали, работающие с дрозофилой, создали модельные системы, которые позволяют не только контролировать, какой ген и в какую сторону будет менять активность. Мы можем контролировать, насколько сильно и как долго будет повышаться или снижаться эта активность, какую стадию жизненного цикла и какие органы затронут изменения. Благодаря такому подходу мы выясняем, на какие гены и белки стоит воздействовать, чтобы продлить жизнь и замедлить старение организма. И понять, в каком направлении и насколько интенсивно нужно это делать. То есть мы занимаемся поиском мишеней, по возможности универсальных для мухи и человека.

- Каким образом гены биогенеза и регуляции малых РНК влияют на продолжительность жизни и старение?

- В клетках всех живых организмов, включая дрозофилу и человека, есть разнообразные типы РНК. Они отличаются по своим функциям. Например, есть матричная РНК (мРНК, или информационная РНК), которая выступает в качестве промежуточного звена между геном и кодируемым ею белком. Есть рибосомальная РНК и транспортная РНК, которые непосредственно участвуют в процессе сборки белков. А есть регуляторные молекулы, которые координируют активность генов в клетке. К ним относится группа малых РНК.

Если требуется, чтобы в клетке снизилась активность каких-то генов, то малые РНК разрушают мРНК этих генов. Например, это происходит в процессе развития организма или как ответ на изменение внешних условий. Малые РНК также необходимы для защиты генома от транспозонов (это участки ДНК, способные к передвижению и размножению в пределах генома) и вирусов. Они принимают участие в развитии организма, поддержании стабильности генома, иммунитета и обмена веществ.

Слаженная работа белков и генов их биогенеза также важна для этих процессов. Мутация одного из генов биогенеза малых РНК вызывает синдром GLOW, при котором наблюдаются нарушение развития и множественные опухоли. Возрастные заболевания, например, разные виды рака, болезнь Альцгеймера, болезнь Паркинсона, сердечная недостаточность, сахарный диабет, сопровождаются нарушением работы генов биогенеза малых РНК.

До недавнего времени было очень мало исследований роли генов биогенеза и регуляции малых РНК в контроле продолжительности жизни. Они касались какого-то одного гена и проводились чаще на дрожжах или нематодах. Мы проводим комплексную рабо-

ту, которая включает изучение влияния подавления и активации почти всех генов биогенеза малых РНК у дрозофилы на продолжительность жизни и скорость старения.

- Какими результатами уже можете похвастаться?

- Мы обнаружили, что изменение активности некоторых генов биогенеза малых РНК в определенных тканях влияет на продолжительность жизни плодовых мушек и их устойчивость к действию гамма-излучения.

Еще мы увидели, что активация любого из двух генов семейства *Dicer* в нервной системе и жировом теле (аналог печени) продлевает жизнь дрозофил. Так же действует подавление гена *riwi* в нервной системе. Все три гена имеют ортологи у млекопитающих и человека. До нас никто не выяснял, что активация гена *Dicer-1* и выключение гена *riwi* в отдельных тканях может влиять на продолжительность жизни. Если судить по полученным данным, они могут выступать в качестве мишеней для геропротекторных вмешательств.

Снижение активности гена *Argonaute-1* повышает устойчивость к гамма-излучению и стимулирует активность других генов, которые участвуют в ответе на клеточные повреждения. То есть этот ген и кодируемый им белок могут быть целью для воздействия потенциальных радиопротекторов (веществ, которые защищают от последствий облучения).

Поиск и разработка радиопротекторов - очень актуальная задача. Если получится найти эффективные вещества для людей, то их можно будет использовать в качестве средств для защиты здоровья населения, проживающего в местах с повышенным радиационным фоном, для устранения отрицательного влияния лучевой терапии при лечении рака и даже для поддержания здоровья космонавтов.

Подбор геропротекторных и радиопротекторных способов воздействия и учет возможных последствий - это уже отдельное большое и перспективное направление исследований. Мы также проводим исследования в этом направлении - на уровне поиска и проведения доклинических испытаний таких средств.

- Что-то на эти темы опубликовано?

- По нашим исследованиям есть две публикации в зарубежных журналах: теоретическая статья в *Aging Research Reviews* и экспериментальная работа в *International Journal of Molecular Sciences*. На стадии подготовки еще пара статей. Хотелось бы их тоже представить в англоязычных журналах (так как у них шире круг читателей и выше цитируемость), если позволит нынешняя ситуация в мире. Большая часть публикаций по генетике старения (где-то 80%) у нас как раз в зарубежных журналах по геронтологии, генетике, молекулярной биологии. Данные по этой работе мы отправляли еще до известных событий, поэтому с притеснениями не сталкивались. Я так понимаю, сейчас очень много будет зависеть от лояльности редактора и рецензентов.

- Что дальше планируете исследовать?

- Прежде всего продолжим работу над выяснением эффектов подавления и активации генов биогенеза малых РНК, а также других генов, ранее не изученных. Отдельное внимание хотим уделить действию фармакологических препаратов, которые способны повысить или снизить активность белков, кодируемых этими генами, на продолжительность жизни. Мы уже подобрали список из десятка известных лекарственных препара-

тов, которые используются для лечения некоторых заболеваний и которые потенциально могут связываться с белками биогенеза малых РНК и влиять на их работу.

Препараты подбираем специальными программными средствами на основе метода молекулярного моделирования. Сейчас ставим эксперименты по оценке их влияния на продолжительность жизни. Новые результаты по этой теме ждем уже в ближайшие год-два.

Как по фотографиям понять человека

КОММЕРСАНТЪ, 25.08.2022

Мария Грибова

Создан алгоритм, определяющий предпочтения пользователей смартфонов

Исследователи из НИУ ВШЭ в Нижнем Новгороде и Санкт-Петербургского отделения Математического института им. В. А. Стеклова РАН разработали новый способ прогнозирования предпочтений пользователей мобильных устройств. В основе работы рекомендательных систем лежат алгоритмы, моделирующие пользовательское поведение, исходя из той информации, которая указана в профиле человека. Традиционные рекомендательные системы используют только структурированные и текстовые данные — новая модель использует фотографии.

Авторы статьи предложили метод, который позволяет быстро находить объекты, лица и определенные сцены и с высокой точностью распознавать события на фотографиях за счет одновременного анализа визуальных признаков и классификации найденных объектов с помощью нейронных сетей небольшого размера, специально разработанных для мобильных устройств. На обработку одной фотографии в них уходит от 30 до 100 мс.

За распознавание объектов и лиц отвечает детектор объектов, за определение сцен — вторая нейронная сеть-классификатор. В исследовании использовались наборы данных — PEC (Photo Event Collection) и WIDER (Web Image Dataset for Event Recognition). PEC содержит 14 классов сцен (дни рождения, свадьбы, праздники и др.), WIDER — 61 класс (встречи, танцы, пресс-конференции и др.).

Определение сцен позволяет извлечь информацию о предпочтениях человека, таких как искусство и театры, ночная жизнь, спорт. А детектор объектов может распознавать продукты питания, музыкальные инструменты, транспортные средства и другое, а также по лицам людей проводить анализ демографии (возраст, семья) и определять социальное положение. Все найденные на фотографиях лица проходят кластеризацию: алгоритм группирует в отдельные кластеры лицо каждого человека (самого пользователя на селфи, его родных и близких). Затем все фотографии с лицами помечаются как приватные (содержащие персональную информацию о пользователе и его знакомых), а остальные фотографии (в том числе и без лиц) — как потенциально общедоступные.

Таким образом предусматривается защита персональных данных: все приватные фото и видео обрабатываются только на телефоне в автономном режиме. Другие фотографии могут быть отправлены на удаленный сервер для классификации сцен и обнаружения объектов с помощью вычислительно сложных нейронных сетей, которые характеризуются высокой точностью.

Предлагаемое решение реализовано в мобильном приложении для операционной системы Android. Экспериментальные результаты показывают возможность эффективной обработки изображений с улучшением точности на 2–12% по сравнению с аналогами за счет того, что учитываются сцены и объекты одновременно.

Цифровой профиль человека сохраняется в виде гистограммы интересов, на основе которой могут работать рекомендательные системы. Например, ученые уже разработали рекомендательную систему ресторанов. На основании местоположения и информации о предпочтениях в еде система предлагает топ-10 ресторанов, которые соответствуют профилю пользователя и у которых максимальный средний рейтинг.

В будущем алгоритм может использоваться для персонализации сервисов и услуг, а также максимально подходящих под конкретного человека рекомендаций.

Андрей Савченко, профессор кафедры информационных систем и технологий факультета информатики, математики и компьютерных наук НИУ ВШЭ в Нижнем Новгороде:

— **Зачем вообще нужно определять предпочтения пользователей?**

— Предпочтения пользователя нужно определять для любой рекомендательной системы, чтобы рекомендовать ему то, что потенциально понравится, и не рекомендовать то, что не нравится или нерелевантно. Например, детские товары людям без детей. Большинство рекомендательных систем основаны на опыте взаимодействия с пользователем: какие фильмы смотрел или искал, билеты куда покупал и т. п. В противном случае возникает проблема «холодного старта», когда о пользователе ничего неизвестно. В нашей статье мы предположили, что для анализа на мобильном телефоне доступна галерея фотографий, из которых мы и извлекаем предпочтения в области посещения спортивных мероприятий, музеев, конференций, достопримечательностей, ресторанов, а также демографическую информацию — пол / возраст пользователя, информацию о его родственниках / детях.

— **Как работает новый алгоритм для определения предпочтений?**

— Алгоритм непосредственно на телефоне обрабатывает каждое фото и видео в галерее, и на первом шаге находит все лица. Для найденных лиц осуществляется их группировка (кластеризация), для лиц, представленных на большом числе фотографий, предсказывается пол и возраст, находится лицо пользователя (на большом числе селфи), строятся связи между найденными лицами (супруги, дети, родители, друзья / родственники). Выделяются потенциально «публичные» фото, на которых нет лиц и другой персональной информации (сканы документов и т. п.). Далее все персональные фотографии и видео обрабатываются непосредственно на мобильном устройстве пользователя, а «публичные» фото могут быть отправлены при наличии разрешения пользователя на удаленный вычислительный сервер, на котором происходит обработка более сложными и точными нейросетевыми моделями, которые нельзя запустить на мобильном телефоне. После обработки на сервере фото и видео сразу удаляются.

Обработка обоих видов данных (персональных и публичных), по сути, отличается только вычислительной сложностью применяемых алгоритмов и включает в себя: 1) распознавание типа «сцены» (футбол, хоккей, музей, улица, пляж, ресторан и т. п. — чуть меньше 400 различных категорий); 2) нахождение объектов на фото и видео (различные музыкальные инструменты — гитара, скрипка... спортивный инвентарь — бейсбольная бита, баскетбольный мяч... еда — различные фрукты, овощи, пирожные, бутылки вина и

т. п., а также другие предметы, которые потенциально отражают какие-то предпочтения, например, картины — всего около 150 объектов); 3) определение типа «события» (день рождения, выпускной, свадьба, праздники — Рождество, Пасха, Масленица и т. п. — около 80 событий). Для последней задачи ввиду ее сложности применяется специальное представление изображений на основе выделения характерных признаков сцен и представленных объектов. Далее подсчитываются наиболее часто встречающиеся категории для примерно десяти различных групп предпочтений (еда, спорт, «на улице», «в помещении», дети, транспорт и т. п.). Частота встречаемости каждой категории и представляет собой «профиль интересов пользователей». Чуть позже подготовки исходной статьи в журнале *Pattern Recognition* сделан пример использования для рекомендации ресторанов, при этом в профиле собираются различные виды кухни (итальянская, китайская, японская, фастфуд и т. п.), после чего для заданной локации пользователю предлагается несколько соответствующих кафе / ресторанов с наивысшим рейтингом.

— **Чем он отличается от привычных нам «старых» алгоритмов?**

— Основная новизна работы — высокоточный, но при этом быстрый алгоритм распознавания сложных «событий» по фотографиям, который использует различные представления входного изображения после распознавания сцен и детектирования объектов. Кроме того, новизну представляет алгоритм разделения фотографий и видео на персональные и потенциально публичные, использование которого позволяет существенно улучшить точность определения некоторых категорий. Наконец, для практики представляет интерес сама реализация, которая в основном доступна всем желающим разработчикам рекомендательных систем и, по неофициальной информации, стала базовой версией в исследовательских продуктах ряда компаний. Стоит отметить, что работа осуществлялась в рамках проекта компании Samsung, при этом исходная статья была отправлена в редакцию в конце 2019 года, поэтому стоит сравнивать именно с системами тех лет.

— **Безопасно ли иметь такой цифровой профиль?**

— Вопросы безопасности, безусловно, важны. В нашей системе пользователь может полностью запретить пересылку фото и видео на вычислительные серверы, обрабатывать все на самом мобильном устройстве, при этом собранный профиль содержит только агрегированную информацию о пользователе, а не, например, сами «сырые» данные — исходные фото и видео. Профиль пользователя может использоваться рекомендательными системами на самом телефоне, без передачи его в «облако». Наконец, был реализован и прототип системы, который обрабатывает только публичные фотографии, выложенные пользователями в одну из социальных сетей. В статье приведены примеры, в которых собираемые профили для ряда примеров (известные спортсмены, путешественники, художники, повара, балерины, а также сообщества — сети рок-групп, театров и т. п.) показали разумные результаты.

— **Есть ли в этой сфере какие-то законы, регулирующие использование этой информации?**

— Подробно с законодательством различных стран исследовательская группа незнакома, но можем предположить, что в самом строгом с точки зрения безопасности варианте использования, описанном в п. 4, использованием нашего алгоритма возможно при соблюдении любых разумных законов. Отметим, что некоторые части нашего решения

(распознавание пола, возраста и демографии, а также вычислительно эффективный алгоритм распознавания изображений) были запатентованы компанией Samsung в РФ и США, что предполагает интерес в их практической реализации как минимум при учете законодательства на момент работы (2018–2020 годов).

Применение искусственных спутников Земли для обеспечения информационной безопасности энергетических объектов и минимизации рисков экологических катастроф

Нефтегазопромышленный инжиниринг, 25.08.2022

Леонид Раткин

В подмосковном ЦВК «ПАТРИОТ-ЭКСПО» с 15 по 21 августа 2022 года был организован и проведен Международный военно-технический форум «АРМИЯ-2022», на котором были представлены новейшие разработки в сфере фундаментальной и прикладной академической науки для ОПК РФ. Российские и зарубежные ученые и промышленники обсудили на форуме ключевые проблемы научно-образовательной и промышленно-технологической кооперации и перспективы сотрудничества.

Президент Российской Федерации В.В.Путин посетил Международный военно-технический форум (МВТФ) «АРМИЯ-2022» и ознакомился с новейшими разработками российских академических институтов и промышленных предприятий для ОПК РФ. Выступая на торжественной церемонии открытия МВТФ «АРМИЯ-2022» 15.08.2022, Владимир Владимирович отметил, в частности, важность наращивания научно-образовательной и промышленно-технологической кооперации РАН и предприятий ОПК РФ и значимость восстановления традиций преемственности отечественных научных школ, в т.ч., в военной сфере!

Научно-деловая программа МВТФ «АРМИЯ-2022» с 15 по 21 августа включала порядка 300 мероприятий, но в день посещения МВТФ Президентом Российской Федерации В.В.Путиным 15.08.2022 состоялось менее 10 конференций и круглых столов!! Тем значимее стало проведение в первый день работы МВТФ «АРМИЯ-2022» 15 августа круглого стола, посвященного запуску Первого искусственного спутника Земли (ИСЗ, 04.10.1957), организованного и проведенного Советом ветеранов старейшей отечественной Академии – Российской академии наук (РАН)!!!

С приветствиями к гостям и участникам круглого стола, посвященного 65-летию запуска Первого ИСЗ, обратились Президент Ассоциации музеев космонавтики России (АМКОС), Дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт, д.т.н., академик РАЕН В.А.Джанибеков, Дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт, д.т.н. А.П.Александров, Герой Российской Федерации, летчик-космонавт А.И.Лазуткин. Об-

ращаясь к многочисленной аудитории, Александр Павлович напомнил о реализованных космических проектах и крупных научных достижениях отечественных ученых, полученных, в т.ч., при полете космического корабля «Союз Т-9», орбитального комплекса «Салют-7» — «Космос-1443» и космического корабля «Союз ТМ-3», а также орбитального комплекса «Мир» — «Квант» — «Союз ТМ-2».

Доклад президента Международной академии связи (МАС), Президента Фонда святых равноапостольных Константина и Елены, Сопредседателя Международной Общественной Организации «Союз Православных Женщин», Действительного члена Императорского Православного Палестинского Общества, «Заслуженного работника связи РФ», «Почетного радиста», «Мастера связи», Доктора философии, профессора А.П.Оситис затрагивал проблематику развития отрасли и телекоммуникационной инфраструктуры для космической связи. Анастасия Петровна напомнила о ряде реализованных крупнейших отраслевых проектов и необходимости дальнейшего усиления научно-образовательной и промышленно-технологической кооперации ученых РАН с ведущими вузами и индустриальными корпорациями. Как известно, действительными членами МАС являются заместитель академика-секретаря Отделения нанотехнологий и информационных технологий (ОНИТ) РАН академик РАН Ю.В.Гуляев, член Бюро ОНИТ РАН академик РАН А.С.Бугаев, президент МГТУ имени Н.Э.Баумана академик РАН И.Б.Федоров, член-корреспондента РАН Ю.Б.Зубарев и ряд других всемирно-известных ученых.

О новых разработках ФГУП «Космическая связь» рассказал генеральный директор ФГУП А.К.Волин. Алексей Константинович особо отметил роль интеграции усилий в развитии инфраструктуры космической связи. Тематика получила развитие в выступлении Директора Центра исследований киберпространства НИУ ВШЭ, с.н.с. ИГП РАН, д.ю.н., доцента А.К.Жаровой. Анна Константиновна обратила внимание участников и гостей круглого стола МВФТ «АРМИЯ-2022» на необходимость обеспечения цифрового суверенитета государства при дистанционном зондировании его территории беспилотными летательными аппаратами, а также на проблематику информационной безопасности систем и комплексов связи, применяемых к отрасли.

На круглом столе были представлены доклады «65 лет запуска первого запуска Искусственного спутника Земли» Дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта, генерального конструктора РКК «ЭНЕРГИЯ», д.т.н., академика РАН В.А.Соловьева и «Оперативный онлайн мониторинг СМР» соискателя ученой степени к.э.н., абсолютного чемпиона мира и Европы по тхэквондо Я.С.Крухмалевой, Владимир Алексеевич и Яна Сергеевна сфокусировали внимание слушателей на ключевых проблемах развития космической отрасли и наметили основные методы их решения с применением мощного потенциала институтов РАН.

В научных сообщениях «Проблема обеспечения информационной безопасности при использовании сервисов беспилотных космических аппаратов» В.М.Елина (Департамент информационной безопасности Финансового университета при Правительстве РФ, Институт информационных наук ИНЯЗ им. М.Тореза) и «Автоматизация реагирования на процессы информационной безопасности» пресейл-менеджера «Security Vision» А.Г.Свойкиной рассматривался широкий спектр вопросов налаживания межотраслевого взаимодействия промышленных предприятий и ведущих российских вузов с академиче-

скими институтами при решении ключевых проблем развития отрасли. Владимир Михайлович и Анжелика Геннадьевна отметили наиболее важные аспекты сотрудничества и предложили ряд эффективных методов для решения наиболее актуальных текущих задач.

В докладе президента «МИРЭА – Российский технологический университет» академика РАН д.ф.-м.н., профессора А.С.Сигова, главного ученого секретаря РИА и МИА к.т.н. Л.И.Иванова, иностранного члена РАН профессора Сюй Ли Да и автора данной публикации рассматривались различные разработки телекоммуникационных систем и примеры квантовых вычислений для искусственных спутников Земли. В развитие темы прозвучало выступление ведущего научного сотрудника ФТИАН имени академика К.А.Валиева, к.ф.-м.н., В.В.Вьюрков: Владимир Владимирович представил результаты научного исследования на тему «Зарядовые кремниевые кубиты для квантовой обработки информации», проведенного в соавторстве с членом-корреспондентом РАН, директором ФТИАН имени академика К.А. Валиева РАН д.т.н. В.Ф.Лукичевым, заместителем директора, д.ф.-м.н. К.В.Руденко, и ведущим научным сотрудником, к.ф.-м.н. Л.Е.Федичкиным.

В завершении круглого стола прозвучали доклады «Прорывные идеи и технологии для развития российской космонавтики» профессора С.П.Чепеля, академика Петровской академии наук и искусств (ПАНИ), руководителя специализированного конструкторского бюро (СКБ) ПАНИ (в соавторстве с д.т.н. А.П.Смирновым, руководителем направления СКБ ПАНИ), «Использование искусственных спутников Земли в обеспечении туристической безопасности» А.В.Павловой, члена Генерального Совета Ассамблеи народов Евразии, Председатель Совета по туристической безопасности Ассамблеи народов Евразии, и «О развитии научной кооперации в космической сфере» Н.Б.Никишиной и Е.В.Спировой (Общество дружбы «Россия – Италия»).

По итогам работы круглого стола, посвященного 65-летию полета Первого ИСЗ, состоялось награждение докладчиков памятными подарками, представленными руководителем Московского отделения проекта «Аллея Российской Славы В.Д.Кошлаковым. Владимир Дмитриевич рассказал об уникальном проекте и его значимости для восстановления традиций преемственности научных школ России.

Организовал и модерировал работу круглого стола, посвященного 65-летию запуска Первого искусственного спутника Земли, автор данной публикации, ученый секретарь Совета ветеранов РАН. Информационную поддержку при проведении круглого стола оказал Международный научно-технический журнал «Нефтегазопромышленный инжиниринг».



Выводы и предложения:

На Международном военно-техническом форуме (МВТФ) «АРМИЯ-2022» были представлены новейшие разработки для ОПК РФ, полученные в результате научно-образовательной и промышленно-технологической кооперации российских академических институтов с ведущими вузами и индустриальными корпорациями. Институты РАН успешно сотрудничают с предприятиями и организациями РФ в различных сферах, восстанавливая традиции преемственности отечественных научных школ.

Накануне празднования 300-летия старейшей отечественной Академии – РАН 08.02.2024 целесообразно проведение серии конференций на МВТФ «АРМИЯ-2023», посвященных импортозамещению для предприятий ОПК РФ. Например, особое внимание при подготовке мероприятий необходимо уделить вопросам импортозамещения в сфере электроники и разработки программного обеспечения, а также получению патентов на изобретения, аналогами которых являются разработки ведущих зарубежных компаний!!!

За границей международных отношений

КОММЕРСАНТЬ СИБИРЬ, 25.08.2022

Лолита Белова

Как текущая геополитическая ситуация повлияла на международное сотрудничество научных и образовательных организаций Сибири

Текущая геополитическая ситуация внесла коррективы в международное сотрудничество научных и образовательных организаций Сибири. В настоящее время большинство совместных проектов заморожено, нет возможности выйти на внешний рынок с целью получения финансирования, усложнилась логистика для студентов. Российские эксперты заявляют, что наука не должна иметь границ, и рассматривают перспективы восточного вектора научного и образовательного сотрудничества.

После начала спецоперации на Украине ряд образовательных и научных организаций России в целом и Сибири в частности получили письма от коллег из стран ЕС и США о том, что они, следуя указаниям своих правительств, вынуждены приостановить научные контакты с российскими учеными. «Так, наш совместный российско-германский научный проект, финансируемый Российским фондом фундаментальных исследований (РФФИ) и Немецким научно-исследовательским обществом (DFG) прекращен в одностороннем порядке немецкой стороной, хотя РФФИ продолжает выполнять свои обязательства по финансированию, и мы продолжаем выполнять свою часть программы исследований на территории России», — рассказывает гидробиолог, эксперт по водным ресурсам Проектного офиса развития Арктики, член-корреспондент РАН, доктор биологических наук, профессор Михаил Гладышев.

Особых проблем с выполнением научных исследований у академии после разрыва отношений не возникло, отмечает спикер, «поскольку в области экологии и гидробиологии российские и советские научные школы изначально занимали лидирующие позиции». «Мы ожидаем некоторых проблем с поставками зарубежного оборудования и реактивов, но пока острого их дефицита не ощутили. Некоторое неудобство доставило закрытие для нас части международных научных ресурсов, таких как система цитирования Web of Science, журналы Springer и некоторых других издательств», — рассказывает Михаил Гладышев. Впрочем, продолжает работу с российскими учеными вторая из крупнейших систем цитирования — Scopus, а также издательство Elsevier. «Что касается журналов Springer и ряда других, то еще в 90-е годы, когда подписка на эти журналы в России отсутствовала не по политическим, а по финансовым причинам, у нас была отработана система доступа к их закрытым ресурсам, которую сейчас мы вновь задействовали», — добавляет он.

Участие российской стороны в европейских форумах, выставках, семинарах также теперь невозможно, отмечают представители научного сообщества. Однако личные взаимоотношения с коллегами из других стран практически не изменились, говорит заместитель директора по научной работе ННИИПК имени академика Е.Н. Мешалкина Александр Романов. «Продолжается ряд совместных проектов, основанных на сотрудничестве между докторами и клиниками. Тем не менее ряд профессиональных сообществ, в основном европейских, исключили нас из активного участия в их деятельности. Например, Европейское общество кардиологов (The European Society of Cardiology (ESC)). Мы не можем участвовать в различных профессиональных комитетах, где представляли Российскую Федерацию по целевым тематикам, так как членство в них приостановлено, участвовать в качестве соавторов в написании международных рекомендаций. Однако доступ к научному контенту (лекциям, статьям, образовательным курсам) пока не ограничен», — комментирует спикер.

Серьезной проблемой для академической сферы стала невозможность получения совместных научных грантов (европейских в рамках Erasmus+ или же ряда научных фондов США). Такие гранты, как правило, даются вузам-партнерам из страны-грантодателя и России. «В 2022 подавала заявку. Она была зарегистрирована, но не допущена к экспертизе с объяснением „согласно Постановлению ЕС №...“. Ущерб оценивается в виде потраченного времени, интеллектуальных усилий. Не получена оценка экспертов», — рассказывает кандидат филологических наук, доцент департамента иностранных языков и

межкультурной коммуникации Финансового университета при Правительстве Российской Федерации Татьяна Копусь.

«Наши коллеги активно сотрудничали с Великобританией, США, Францией, Германией, Хорватией и другими странами. В 2022 году векторы сотрудничества изменились. При этом от наших партнеров мы получаем очень теплые слова поддержки и готовности к сотрудничеству, цитирую: „когда ситуация изменится“. Многие предлагают продолжить сотрудничество с конкретными учеными в случае, если они откажутся от аффилиации к вузу и РФ, но нашу сторону это не устраивает», — рассказывает заместитель руководителя по научной работе департамента иностранных языков и межкультурной коммуникации факультета международных экономических отношений Финансового университета при Правительстве РФ Нина Козловцева.

Студенческий коллапс

Ситуация коснулась в том числе вузов. Так, Сибирский федеральный университет (СФУ) весной 2022 года получил официальные письма о приостановлении сотрудничества с Варшавским университетом (Польша), Йенским университетом (Германия), Бранденбургским техническим университетом в Котбусе-Зенфтенберг (Германия) и Новым университетом Лиссабона (Португалия). «Приостановление сотрудничества со стороны европейских партнеров имеет явно политический окрас и часто является указанием правительств стран, которые согласно распоряжению правительства РФ от 5 марта 2022 года входят в перечень территорий, совершающих в отношении РФ, российских юридических лиц и физических лиц недружественные действия», — комментирует руководитель департамента международного сотрудничества СФУ Анна Мезит.

На ограничение общения между образовательными центрами повлияло и решение российской стороны. «Нами получено специальное заключение от Министерства науки и высшего образования РФ на новые соглашения с организациями с территориями недружественных стран, которое выдается на основании мотивированного обоснования необходимости такого сотрудничества», — отмечает Анна Мезит.

Вузы также рассказывают об отказе иностранных преподавателей работать в России. В некоторых случаях, комментируют в СФУ, зарубежные организации настоятельно рекомендовали своим сотрудникам вернуться в страну их постоянного проживания (Испания, Германия, Польша, Словакия). «Вариант частичного решения данной проблемы был найден путем перевода преподавателей на дистанционную работу. Однако вопрос о возможности вывода зарплаты пока открыт, большинство преподавателей не планируют выводить средства, так как намерены вернуться в Красноярск и продолжить работу. Те, кто был в процессе трудоустройства (Испания, Италия), отложили сотрудничество с СФУ до лучших времен», — говорит Анна Мезит. — Германская служба академических обменов DAAD приостановила сотрудничество с университетом на неопределенный срок, уведомив нас, что они не могут поддерживать работу лектора DAAD в текущей ситуации (позиция лектора DAAD существует в СФУ на сменной основе с 2009 года)».

Университет не может продлить трудовой договор с преподавателями из Нигерии и Малайзии в связи с утратой возможности выплаты зарплаты. Аналогичные трудности затронули и расчеты с зарубежными рекрутинговыми организациями, являющимися партнерами СФУ (например, в Эквадоре и КНР). «Сейчас университет прорабатывает альтернативные способы выплаты им комиссионного вознаграждения по договору, по-

сколькx банковским переводом на указанные в договоре реквизиты это сделать не удалось»,— рассказала госпожа Мезит.

В Новосибирском государственном университете (НГУ) рассказывают об усложнении транспортной логистики для студентов по причине переносов рейсов и подорожания перелетов. «В связи с ограничениями этим летом не состоялись научные стажировки студентов некоторых стран Евросоюза. Однако студенты НГУ, как и ранее, выезжают на стажировки за рубеж»,— сообщил начальник управления экспорта образования НГУ Евгений Сагайдак.

«Черная кошка» науки и образования

Отсутствие международных контактов может привести к снижению эффективности научных исследований, считают опрошенные эксперты и добавляют, что фундаментальная наука не должна иметь границ. «Отсутствие личного научного общения обедняет всю мировую науку. Однако ущерб, как и в случае с экономическими санкциями, скорее ощутят наши западные коллеги»,— полагает Михаил Гладышев.

В новосибирском НИИТО отмечают, что медицинские организации региона обладают достаточным «запасом прочности», чтобы работать в штатном режиме.

Ущерб коснется обеих сторон, соглашаются в ННИИПК имени академика Е.Н. Мешалкина. «Россию исключили из международных исследований, которые формируют рекомендации для лечения пациентов во всем мире. К тому же затраты на проекты увеличатся, а ожидаемые результаты будут получены позже»,— комментирует Александр Романов.

СФУ не рассматривает потерю или приостановление сотрудничества с рядом европейских парт-нерств как ущерб. «Период общемировой турбулентности дал возможность переоценить существующие партнерские отношения и рассмотреть новые образовательные и научные пространства таких регионов, как Латинская Америка и Юго-Восточная Азия, а также укрепить научно-образовательный потенциал евразийского пространства. Нам уже удалось подготовить и в ряде случаев подписать соглашения о сотрудничестве с университетами из Колумбии, Мексики, Малайзии, Киргизии, Китая, Индии и Монголии»,— рассказали в университете.

Вектор научного и образовательного сотрудничества стал смещаться на Восток, подтверждают в Финансовом университете при Правительстве РФ. Департамент иностранных языков и межкультурной коммуникации вуза вводит изучение новых языков: арабского, хинди, расширяется изучение китайского, в том числе в рамках новой программы бакалавриата, ориентированной на международное экономическое сотрудничество с Китаем.

В долгосрочной перспективе ученые и преподаватели все-таки настроены на положительное развитие взаимоотношений с европейскими организациями. «Однако это, скорее всего, будет зависеть от готовности европейских образовательных и научных организаций возобновить полноценное сотрудничество с российскими учреждениями науки и образования»,— подчеркивает Анна Мезит.

Связь науки и практики: взгляд сибирских ученых

Наука в СИБИРИ, 24.08.2022

Андрей Соболевский

На IX Международном форуме технологического развития «Технопром» в рамках симпозиума «Наука и индустрия: сферы и векторы взаимодействия» прошла сессия «Наука и промышленность в условиях социальноэкономических перемен».

Уровень и тон дискуссии задало выступление первого заместителя председателя Сибирского отделения РАН и директора Института ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН академика Павла Владимировича Логачёва. Он обозначил миссию науки как получение новых знаний, работу ученого — как получение некоторой информации, на основе которой строятся теории, модели, понимание законов мироздания в целом, что служит основой для «прогнозов, которые полезны в жизни». «Познание — это творчество, требующее напряжения сил долгое время, — констатировал Павел Логачёв. — Такое напряжение невозможно без мотивации. А мотивация ученого — прежде всего, получать радость от постижения новой красоты мироздания и возможности дарить ее людям. Это намного сильнее амбиций и материальных стимулов». В промышленности, как социальной системе, считает академик П. Логачёв, тоже крайне велика роль личности: организатора, инициатора, лидера бизнеса. Мотивом для нее (как и для всей сферы деятельности) является получение прибыли. «Она дает новые возможности роста благосостояния, а сверх личного потребления — расширение влияния на рынках, укрепление власти своего капитала», — определил академик.

Мотивации в науке и бизнесе ученый назвал перпендикулярными, неспособными гармонизироваться без внешней воли. Консолидирующим фактором Павел Логачёв считает государство, проведя аналогию с родителями, забота и любовь которых объединяет под семейным кровом непохожих друг на друга и даже конфликтующих детей. «И для родителей, и для государства это непростая задача», — отметил академик. Конкретными акторами гармонизации интересов науки и индустрии в современных условиях он назвал крупнейшие государственные корпорации, такие как Ростех, «Газпром», «Роснефть» и особенно Росатом. «Сейчас он создает именно фундаментальные научные центры в своем периметре: центр физики и математики в Сарове и центр науки и технологий рядом со Снежинском, — сказал П. В. Логачёв. — Это очень важная история, сетевая, вовлекающая академические институты и университеты по всей стране и объединяющая фундаментальную науку в рамках мощнейшей промышленной корпорации. Я думаю, что по такому пути должны пойти и остальные».

Академик Наталья Ивановна Иванова из Института мировой экономики и международных отношений РАН отметила, что источник конкурентных преимуществ на современных рынках лежит в новых знаниях и новых идеях по их материализации. В этом плане отличие России от США и Китая заключается в низкой интегрированности науки в корпоративный сектор, тогда как в этих и других странах компании создают специальные

научные кампусы (как правило, закрытые), руководители которых входят в советы директоров. О том, существует ли постиндустриальный этап развития цивилизации, рассуждал заместитель директора Института США и Канады РАН член-корреспондент РАН Виктор Борисович Супян. Постиндустриальным принято считать общество, в котором сектор услуг превышает сектор материального производства (в Америке — до 80 %), но при этом услугами считаются наука, образование, IT и финансовый сектор. Виктор Супян также отметил сосуществование противоположных трендов продолжающейся глобализации и заметной деглобализации, в разных плоскостях и проявлениях. «Эволюция современной модели капитализма и постиндустриальной модели неизбежна и мало-предсказуема», — резюмировал спикер. Доктор экономических наук Елена Борисовна Ленчук из Института экономики РАН констатировала низкие показатели России как научно-технологической державы: она отстает от развитых стран по доле ВВП, расходуемой на науку и инжиниринг (1,1 % против 4—5 % у Израиля, Кореи, Тайваня), количеству исследователей на 1 000 населения, доле высокотехнологичной продукции в экспорте и так далее. Елена Ленчук рекомендует разработать единую научную и промышленную политику в условиях необходимости «научно-технической мобилизации» и, исходя из этой же посылки, переписать Стратегию научно-технологического развития России.

Главный ученый секретарь СО РАН и директор Института теплофизики им. С. С. Кутагеладзе СО РАН академик Дмитрий Маркович Маркович отметил, что на протяжении всей новой российской истории, начиная с Петра I, инициатором и главным регулятором научно-технического прогресса является государство, а его активизация в этой роли совпадает с общими циклами исторического развития: стагнация — кризис — революция (реформы) — рост. На протяжении трех минувших веков в России сложились некоторые специфики. В их числе академик Д. Маркович назвал отсутствие традиций патентования как основы производства, разрыв между фигурами ученого/профессора и инженера/изобретателя: «Научное и инженерное образование в начале XX века развивалось почти независимо друг от друга». «СССР частично решил проблему разрыва между стадиями изобретения и внедрения, — констатировал ученый. — Система академических институтов, отраслевое звено, отлаженная структура управления крупными проектами (атомный, космический, ВПК), а также дисциплина, основанная на исторической памяти постреволюционных лет, позволили выстроить цепочку, ушедшую в прошлое вместе с породившим ее Советским Союзом».

По мнению Дмитрия Марковича, в современных российских условиях следует пристально присмотреться к истории становления государств Азии как научно-технологических лидеров, в первую очередь Южной Кореи, которая за 60 лет прошла путь от отсталой аграрной страны до инновационной экономики и Министерства науки, телекоммуникаций и планирования будущего. «Для России, как экономики с большим государственным участием, необходима часть с высокой либерализацией (с защитой от больших капиталов и монополий), — считает Д. Маркович. — Требуется реалистичная государственная стратегия выхода на мировые рынки, занятия ниш и согласованные стратегии науки и технологий для фокусировки на опережающих технологиях. В экономике с большим государственным участием необходима часть с высокой либерализацией (с защитой от больших капиталов и монополий) или сильный экспорт, присутствие на

конкурентных рынках. Важны последовательные шаги (пятилетки), длинные программы и динамичная адаптация к изменениям рынков будущего». «Необходимо улучшать не науку, не трансфер, а структуру экономики и всю национальную инновационную систему», — таков общий вывод ученого, выдвинутого на пост президента РАН.

Внедрить за тридцать месяцев

НАУКА В СИБИРИ, 24.0.2022

Андрей Соболевский

Фактор времени стал доминантой на очередном заседании Межакадемического совета по проблемам развития Союзного государства России и Беларуси с повесткой «Технологический суверенитет Союзного государства». Встреча прошла накануне открытия IX Международного форума технологического развития «Технопром».

Председатель Сибирского отделения РАН и сопредседатель МАС академик Валентин Николаевич Пармон в кратком приветствии подчеркнул высочайшую значимость обсуждаемой темы и для России, и для Беларуси, оказавшихся под беспрецедентными санкциями. «Вопросы технологического суверенитета чрезвычайно актуальны, — откликнулся первый заместитель председателя Президиума Национальной академии наук Беларуси академик Сергей Антонович Чижик. — Белорусская сторона очень активно подключается, составлен план-график взаимодействия со всеми ведомствами Республики». Валентин Пармон подчеркнул, что продвижение к научной и индустриальной независимости должно стать целевой функцией и Союзного государства как интеграционной структуры.

Заседание проводилось по нескольким секциям, посвященным критическим направлениям работы ученых двух стран. Информационным технологиям был посвящен доклад академика-секретаря отделения физики, математики и информатики НАНБ Александра Геннадьевича Шумилина. Он подчеркнул важность вычислительных технологий для всего научно-производственного комплекса: «Без суперкомпьютерного моделирования невозможно достичь чего-либо серьезного ни в одной современной технологии». Докладчик отметил, что Беларусь сегодня занимает второе, после Индии, место по численности занятых в IT-отрасли (и первое в пересчете на 1 000 населения), а экспорт белорусской IT-продукции составил два миллиарда долларов, что сопоставимо с вывозом сельхозпродукции (\$ 6 млрд). Александр Шумилин обозначил основные тематики сотрудничества в этой сфере научных организаций Беларуси и России, включая СО РАН. Кроме суперкомпьютерного моделирования, это IT-технологии в медицине и сельском хозяйстве, распознавание образов, лазерная техника, опто- и микроэлектроника, датчики и сенсорика, а также интеллектуальные системы и робототехника. «Прежде всего, промышленная, чтобы заместить импорт», — конкретизировал А. Шумилин.

Доктор физико-математических наук Дмитрий Евгеньевич Пальчунов из Института математики им. С. Л. Соболева СО РАН сосредоточился на теоретических основах современного программирования, развиваемых сибирскими учеными. В частности, речь идет о семантическом программировании: создании таких программ, которые понимают

смысл процесса программирования и таким образом самообучаются. «Искусственный интеллект — одно из приоритетных направлений деятельности СО РАН, — подал реплику В. Н. Пармон, — в том числе во взаимодействии с индустриальными партнерами по самым разным направлениям, от оборонных до гуманитарных». В качестве примера он привел расшифровку древнетибетских рукописей, о которой главе государства не так давно рассказывал президент РАН.

«В области биоинформатики СО РАН является лидером, к компетенциям которого мы подстраиваемся», — констатировал академик-секретарь отделения биологических наук НАНБ Олег Юрьевич Баранов. Через биоинформатику обсуждение перетекло в широкую агробιοтехнологическую сферу. В развитие итогов июльского рабочего совещания в Новосибирске научный руководитель ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» академик Николай Александрович Колчанов выделил самые современные и актуальные в плане импортозамещения разработки институтов СО РАН. Ученый предложил с российской стороны сформировать на базе Президиума Сибирского отделения рабочую группу из представителей объединенных ученых советов СО РАН, которая должна курировать информационный обмен по различным типам технологий, имеющих высокую степень готовности к практическому применению в рамках сотрудничества с Беларусью. Другое предложение Н. А. Колчанова — подготовить изменения в нормативной базе СГ, позволяющие создавать совместные лаборатории. Заместитель председателя Президиума НАНБ академик Александр Владимирович Кильчевский со своей стороны выразил надежду, что генетические основы медицинских и аграрных технологий смогут стать предметом еще одной полноценной исследовательской программы Союзного государства.

Проблемы создания современных лекарственных препаратов заострил заместитель председателя СО РАН академик Михаил Иванович Воевода. «С одной стороны, ни один крупный западный производитель по гуманитарным соображениям пока не отказался от поставок, — констатировал ученый. — С другой стороны, свертываются научные контакты, проблема становится глубже и растягивается во времени, а на уровне государства пока нет четко сформулированной концепции импортозамещения». Академик напомнил, что в программе «Фарма-2030», принятой до начала технологической блокады, средний уровень локализации фармпрепаратов в России был установлен до 42 %. В настоящее время рабочая группа Минпромторга РФ разрабатывает концепцию импортозамещения, которая будет предполагать к тому же 2030 году уровень локализации свыше 70 %, а также экспорт не менее 50 оригинальных российских препаратов. Основные инструменты достижения этих результатов — гранты, налоговые льготы, консорциумы на базе университетов, ускоренная процедура регистрации лекарств. Основная проблема — позиция фармбизнеса, готового вкладываться в разработки только на третьем, завершающем этапе клинических испытаний. Решение — государственное субсидирование разработчиков для проведения 1 и 2 фаз «клиники».

Академик-секретарь отделения медицинских наук НАН Василий Генрихович Богдан сообщил, что в Республике реализуется единая государственная политика в области производства лекарственных средств, уже приведшая к массовому выпуску 43 оригинальных белорусских препаратов и среднему уровню импортозамещения в 50 %, а в госпитальном звене — до 70 %. Однако отвечая на вопрос коллег, он уточнил, что лекарства в

Беларуси производятся в основном из импортных субстанций, китайских и индийских. Исключение составляют онкологические средства. «Это наши собственные формулы и свой синтез, но очень небольшой рынок», — констатировал Василий Богдан. Касаясь совместных работ в сфере фармакологии, руководитель аппарата Президиума НАНБ академик Пётр Александрович Витязь заострил проблему отсутствия единых правовых основ доклинических и клинических испытаний: есть декларация взаимного признания результатов, но нет единых правил и протоколов. Говоря о ресурсном обеспечении российско-белорусских проектов по фарме, заместитель президента РАН член-корреспондент РАН Владимир Викторович Иванов предложил кардинально нарастить в этой части научный бюджет Союзного государства.



(слева направо) Николай Колчанов, Владимир Иванов, Николай Похиленко

Малотоннажную химию как одну из критических областей в плане импортозамещения рассматривали заместитель директора ФИЦ «Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН» доктор химических наук Николай Юрьевич Адонин и директор Института химии новых материалов НАНБ академик Владимир Енохович Агабеков. Первый рассказал о работах Волгоградского филиала ФИЦ ИК СО РАН, нацеленных на разработку и малосерийный выпуск субстанций для фармацевтики и реагентов для сельского хозяйства и добычи полезных ископаемых. Белорусский академик отметил, что очень многие вспомогательные материалы для «большой химии» по настоящее время импортировались: «Сложившаяся ситуация дает особый импульс для развития собственной малотоннажной химии, особенно катализаторов органического синтеза». «Самое главное здесь — на выполненных разработках за один-два года создать консорциумы для выпуска наиболее критической малотоннажной продукции», — заострил Владимир Агабеков.

Созданию новых материалов были посвящены доклады доктора физико-математических наук Сергея Сергеевича Щербакова из Белорусского государственного университета и заведующего лабораторией Института теоретической и прикладной механики им. С. А. Христиановича СО РАН доктора технических наук Александра Геннадьевича Маликова. «Для создания сверхпрочных материалов сегодня следует применять нетривиальные методы», — считает сибирский ученый, в качестве примера приведший лазерную микрометаллургию с прямым выращиванием деталей из металлокерамических наносмесей. Такой метод, в частности, позволяет вшестеро повысить стойкость титана. Другой перспективный метод, обозначенный А. Маликовым, — сварка плавлением, перспективная с позиций восстановления российского гражданского авиапрома: замена заклепочных соединений высокопрочными сварными швами способна уменьшить вес планера на 25 % и дать существенную экономию на материалах.

Специалист БГУ сообщил, что в Беларуси около десяти лет работает комиссия по импортозамещению в области высокотехнологических материалов и машиностроения в целом. «По мере ужесточения санкций нарастает практический интерес к отечественным разработкам, — отметил Сергей Щербаков. — Технический суверенитет может быть не абсолютным, но требует пула крепких компетенций». В числе таковых, уже существующих в Беларуси, ученый назвал стопроцентно собственную компонентную базу для электротранспорта, а среди перспективных — работы по созданию натрий-ионных аккумуляторов на замену литий-ионным. На заседании МАС было уделено внимание самому современному научному инструментарию для материаловедения и машиностроения: в частности, заместитель директора ЦКП СКИФ доктор физико-математических наук Ян Витаутасович Зубавичус рассказал о возможностях источника синхротронного излучения, строящегося в наукограде Кольцово.

Академик Пётр Витязь и заместитель председателя СО РАН академик Николай Петрович Похиленко в диалоге обсудили возможности сотрудничества по освоению и промышленному применению уникального природного сырья двух арктических месторождений: Томторского и Попигайского. Сибирский ученый считает, что потянуть производство полного цикла возможно исключительно в рамках масштабного мегапроекта комплексного освоения территории (содержащей, помимо ископаемых Томтора и Попигая, обычные алмазы и цветные металлы) с участием белорусской стороны. «Межакадемический совет должен работать на самых высоких уровнях власти для продвижения этого проекта, — убежден Пётр Витязь. — По инструменту с уникальными свойствами мы могли бы диктовать свою политику огромным мировым рынкам».

Обстоятельный доклад по новым и возобновляемым источникам энергии сделал научный руководитель Института теплофизики им. С. С. Кутателадзе СО РАН академик Сергей Владимирович Алексеенко. Его основные выводы сводятся к тому, что следует последовательно осуществлять декарбонизацию энергетики со скоростями, не превосходящими экономические возможности страны, и в этом направлении сосредоточить усилия на повышении интенсивности биосферного стока (лесоразведение, борьба с лесными пожарами и др.). В среднесрочной перспективе ученый видит целесообразным дальнейшее развитие климатических моделей Земли с использованием бенчмаркинга (сопоставительного анализа на основе эталонных показателей. — Прим. ред.) и организацию сплошных комплексных систем климатического мониторинга. В горизонте рубежа XXI и

XXII столетий Сергей Алексеенко видит необходимость глобальных прогнозов: «В силу неизбежности изменений климата надо уже сегодня начать разрабатывать адекватные меры по адаптации человеческого общества к существованию в новых условиях».

На заседании остро поднимались вопросы необходимости интенсификации и частично-го реформирования научно-технологического сотрудничества России и Беларуси, как межгосударственного, так и в рамках СГ. Помимо рассогласованной нормативной базы двух стран, среди тормозящих факторов называлась медлительность российских министерств в рассмотрении заявок на финансирование отдельных проектов, невозможность их реализации в рамках КНТП (российских комплексных научно-технических программ. — Прим. ред.). Академик Валентин Пармон подчеркнул, что интенсивность российско-белорусских рабочих встреч будет нарастать: на октябрь намечено совместное заседание Президиумов РАН и НАНБ, а также совещание по аграрной тематике в Вологде, на ноябрь — сессия Международной ассоциации академий наук, куда, кроме РАН и НАНБ, входят национальные академии Китая и его отдельных провинций, Монголии, Черногории и ряда стран СНГ.

Русская куриная реконкиста

СТИМУЛ, 24, 08.2022

Наталья Михальченко

Сметенное в 1990-е «ножками Буша» отечественное птицеводство постепенно возвращает себе российский рынок. Сначала удалось поднять объемы производства, затем подключилась наука, создав и выпустив в жизнь первый за последние десятилетия конкурентоспособный кросс кур «Смена 9»; имеются в запасе и новые племенные линии

«В начале 1990-х годов на территории РСФСР объемы производства куриного мяса достигали 1,8 миллиона тонн, немного — около 200 тысяч тонн — завозилось из Венгрии. На душу населения в год приходилось по 12,2 килограмма», — вспоминает академик Владимир Фисинин. В 1971–2019 годах он был директором Всесоюзного (с 1991 года — Всероссийского) научно-исследовательского и технологического института птицеводства (ВНИТИП), а сейчас работает в должности научного руководителя Федерального научного центра ФНЦ ВНИТИП РАН. Памятные всем, кто встретил распад СССР в сознательном возрасте, «ножки Буша» наш собеседник сравнил с эффектом торнадо: к 1997 году объем импорта курятины из США в Россию вырос до 1,256 млн тонн. На отечественное производство приходилось уже не более 33% производства мяса птицы — по 4,5 кг на душу населения страны в год.

Вслед за обвалом последовало плавное снижение. Исторический минимум объемов отечественной курятины на российском рынке, по данным Владимира Фисинина, прошелся на 2000 год. Тогда было произведено всего 755 тыс. тонн.

Островком поддержки отечественного производства продукции птицеводства оставалась Ленинградская область, которую в 1991–1996 годах возглавлял Александр Беляков, выпускник Ленинградского сельскохозяйственного института, начинавший свой трудо-

вой путь на Синявинском птицекомплексе, а потом десяток лет проработавший директором птицефабрик в Ленинградской области.

Переломить общую негативную тенденцию на уровне государства удалось в начале 2000-х. Сейчас Россия, по данным ФАО (продовольственная организация ООН) находится на четвертом месте в мире по производству мяса птицы после США, Китая и Бразилии. Объем производства достиг 5,008 млн тонн и 34,3 кг на душу населения страны в год, это почти втрое превышает поздние советские показатели.



Научный руководитель ФНЦ «ВНИТИП» РАН академик Владимир Фисинин

ПЛЕМЕННЫЕ ЛИНИИ

Доминирование импорта оставляло науку не у дел. «Селекционная работа — очень сложная, кропотливая, трудоемкая. Она не делается быстро. Чтобы создать конкурентоспособный кросс (гибрид нескольких пород птицы. — «Стимул»), который будет успешен на рынке, необходимо не менее пяти лет», — пояснила «Стимулу» Жанна Емануйлова, руководитель группы селекционеров ФНЦ ВНИТИП, создавших кросс «Смена-9». В этот отрезок времени разработчики включают испытания в полевых условиях, на птицефабриках, в разных климатических зонах, чтобы убедиться, что показатели нового кросса оказались на уровне тех требований и пожеланий, которые есть у птицеводов, а также запросов рынка.

«Работа по созданию новых кроссов никогда не прекращалась: мы всегда работали в мясном направлении, всегда был коллектив специалистов-селекционеров, но на рынок вышли более эффективные зарубежные кроссы с привлекательными ценами. Сами понимаете, все и всегда хотят иметь лучшее, и птицефабрики не исключение, — комментирует ситуацию последних десятилетий Жанна Емануйлова. — В какой-то момент мы потеряли нить, связь с нашими покупателями, потому что не соответствовали требованиям, которые они нам предъявляли».

Выйти на конкурентоспособный уровень у ученых получилось лишь благодаря поддержке правительства.

«В результате совместно проведенной работы Министерства науки и высшего образования, Министерства сельского хозяйства в целях реализации государственной экономической и научной политики в области обеспечения продовольственной безопасности страны был издан Указ Президента Российской Федерации № 350 «О мерах по реализа-

ции государственной научно-технической политики в интересах развития сельского хозяйства»», — сообщил директор департамента координации деятельности организаций в сфере сельскохозяйственных наук Минобрнауки член-корреспондент РАН Вугар Багиров. В целях реализации указа № 350 постановлением правительства РФ от 25 августа 2017 года № 996 Минсельхозом России, Минобрнауки России при участии и поддержке администрации президента Российской Федерации и аппарата правительства Российской Федерации была разработана и утверждена Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы.

Одним из приоритетных направлений развития сельского хозяйства на сегодняшний день признано создание отечественных конкурентоспособных мясных кроссов кур бройлерного типа. Во исполнение указа № 350 и постановления правительства № 996 была разработана и утверждена постановлением правительства от 28 мая 2020 г. № 782 подпрограмма «Создание отечественного конкурентоспособного кросса мясных кур бройлерного типа», целью которой является разработка и коммерциализация отечественного конкурентоспособного кросса мясных кур бройлерного типа, которая включает в себя как меры поддержки научных и образовательных организаций в части проведения научных исследований, так и сельхозтоваропроизводителей, которые будут продвигать отечественный кросс на рынке птицы.

Как отмечается в отчете о работе по подпрограмме, «в результате целенаправленной селекционной работы с использованием различного генетического материала специалисты селекционно-генетического центра “Смена” — филиала ФНЦ ВНИТИП РАН — создали новый отечественный высокопродуктивный четырехлинейный кросс мясных кур “Смена 9”. Он не уступает по достоинствам кроссам зарубежной селекции, используемым в России. Высокие показатели финального гибрида обусловлены значительным генетическим потенциалом птицы исходных отцовских и материнских линий, который стабильно передается из поколения в поколение. Одной из существенных особенностей кросса является его адаптированность к российским условиям и устойчивость к различным стрессам. Высокий генетический потенциал и преимущества кросса “Смена 9” позволяют широко использовать его на птицеводческих предприятиях в различных регионах России. Птица соответствует всем технологическим параметрам и легко может использоваться на любом оборудовании импортного и отечественного производства».

«Наша работа включала в себя не только приемы классической селекции, но и компьютерные геномные исследования. Это позволило ускорить процесс создания кросса — быстрее вносить коррективы, анализировать результаты», — комментирует Жанна Емануйлова.

Кросс «Смена 9», работа над которым велась пять лет, стал первым с советских времен конкурентоспособным промышленным кроссом мясных кур. Предыдущий кросс был создан в 2011 году, но он не был столь же успешным.

В программу селекции российского промышленного кросса мясных кур «Смена 9» ученые включили 70 хозяйственно-полезных признаков. Птица быстро растет, прибавляя по 65,5 грамма в сутки, и за пять-шесть недель 42-граммовый цыпленок достигает веса 2,3–2,5 кг. По словам нашей собеседницы, по показателю скорости роста бройлера селекционеры всего мира вышли на своеобразное плато — дальше возможен лишь совсем

незначительный прогресс. Ведь, например, вес и объем птицы должен быть уравновешен прочностью ее костей.

Преимуществом российского кросса стали вкусовые характеристики: мясо бройлера кросса «Смена 9» близко по вкусу к мясу деревенской птицы. Это достигнуто за счет добавления в кросс качеств традиционных российских пород кур, характерных для разных регионов страны. В генбанке ВНИТИП за восемьдесят два года работы института и около полувека активного формирования генбанка собрано свыше пятидесяти различных пород домашней птицы.

Несмотря на то что вкусовые характеристики куриного мяса считаются субъективными, в данном случае они определяются четкими лабораторными данными: соотношением белка, жира, минеральных веществ и витаминов. Как отметила Жанна Емануйлова, важное значение имеет состав кормов. И хотя вся птица находится на зерновых кормах, отличия существенны: в России это больше пшеничные и ячменные корма, а за границей выращивают птицу на кукурузе, которая содержит легко усваиваемый белок. Питание птицы — это самый важный вопрос, в том числе с точки зрения экономической целесообразности. Компоненты кормов стоят дорого, и надо балансировать так, чтобы получить экономически выгодного бройлера с хорошими вкусовыми качествами.

Еще одно преимущество отечественного кросса — очень продуктивный петух в родительской форме гибрида. Он работает 52 недели, поддерживая высокие характеристики оплодотворенности яиц, в то время как петухи зарубежных кроссов требуют замены через 42–48 недель.

Немаловажно и то, что испытания кросса проведены в разных регионах страны, от Юга России до Камчатки. «Новый кросс мясных кур “Смена 9” показал высокий генетический потенциал и прекрасные продуктивные характеристики во время проведения производственных испытаний в нескольких регионах Российской Федерации. Приняты стандарты показателей выращивания кросса. Так, яйценоскость кур родительских форм составляет 177 яиц к возрасту 64 недели, среднесуточный прирост бройлеров — 65,5 грамма в сутки, конверсия корма — 1,6. Индекс продуктивности составляет 366 единиц», — отмечает Вугар Багиров.



Директор ФНЦ ВНИТИП РАН Дмитрий Ефимов
СФОРМИРОВАТЬ РОДИТЕЛЬСКОЕ СТАДО

По данным главного эксперта по селекционно-племенной работе Росптицесоюза Людмилы Карпенко, на российском рынке присутствуют три зарубежных мясных

кросса мясных кур. «Смена 9» стала четвертым. Для загрузки птицефабрик России ежегодно требуется 3 млрд инкубационных яиц мясных кур. Большая часть из них производится на территории России от закупленного за рубежом племенного стада, 360–400 млн яиц (в разные годы по-разному), или примерно 15% общей потребности, напрямую ввозится из 14 стран мира, больше всего из Германии, Бельгии, Франции, Нидерландов.

Зависимость России от селекционных достижений в области мясного птицеводства и генетического материала зарубежных стран директор ФНЦ ВНИТИП РАН Дмитрий Ефимов сравнил с «отверточным» автопромом: «Научная часть мясного птицеводства присутствует не у нас, к нам попадают продукты научного труда в виде племенной продукции. Это очень похоже на то, как иностранные компании собирают автомобили на нашей территории: разработчики находятся за границей, агрегаты собираются у нас». В течение почти трех десятков лет, по словам Дмитрия Ефимова, наблюдался разрыв науки и производства. Они шли параллельными путями, а сейчас вновь происходит их слияние, что дает возможность получать за счет усилий ученых конечный продукт в виде конкурентоспособных кроссов птиц, востребованных в народном хозяйстве.

По словам Людмилы Карпенко, отечественным кроссом в первую очередь нужно восполнить дефицит гибридных инкубационных яиц, чтобы не завозить их из-за границы. Это примерно 15% потребности птицефабрик. Дальше нужно формировать родительское стадо бройлеров.

«В настоящее время доля рынка отечественной племенной птицы составляет один процент (до принятия указа № 350 на отечественном рынке были только кроссы иностранной селекции). Благодаря эффективному взаимодействию с индустриальными партнерами, проведению на их площадках производственных испытаний кросса, в 2022 году доля рынка составит не менее пяти процентов. Для этого требуется строительство новых ферм с целью размещения и выращивания большего поголовья селекционной птицы и, как результат, увеличение продаж племенной продукции. Работая в этом направлении, Минобрнауки России совместно с Минсельхозом России разработало и реализует план системных мер, который позволит произвести около 15 процентов, или около миллиона тонн, мяса птицы к 2025 году, выращенного при использовании отечественного кросса «Смена 9», — сообщил Вугар Багиров.

Чтобы не упускать из виду достижение обозначенных показателей, в августе 2022 года с ходом строительства селекционно-генетического комплекса «Смена» ознакомились заместитель министра сельского хозяйства РФ Андрей Разин, директор департамента животноводства Дмитрий Бутусов, первый заместитель главы Сергиево-Посадского городского округа Сергей Гостановский, начальник управления сельского хозяйства Сергиево-Посадского городского округа Иван Кончаков. О текущем положении дел их информировал директор ВНИТИП Дмитрий Ефимов.

КРОСС НА ЕСТЕСТВЕННОМ ВЫГУЛЕ

Директор института уточнил, что селекционной работой заняты «от трети до половины ученых ФНЦ ВНИТИП РАН. Селекция ведется в нескольких направлениях — по мясным курам, яичным курам и по индейкам. Но сегодняшней приоритет — мясные куры. У института словно появилось второе дыхание. Создание конкурентоспособного кросса «Смена 9» дает «не просто возможность, а необходимость создания новых рабочих мест» — увеличения штата ученых и работников производства. Институт параллельно

ведет отбор лучших кадров еще на университетской скамье, сотрудничая с Тимирязевской академией (Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К. А. Тимирязева), Скрябинской академией (Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К. И. Скрябина). В несколько раз ФНЦ «ВНИТИП» увеличил число аспирантов. «Мы стараемся помогать тем аспирантам, которые у нас учатся: привлекаем их к работе и платим зарплату уже как научным работникам», — отметил Дмитрий Ефимов.

В настоящее время ученые создают еще несколько новых линий кросса мясных кур, которым пока не присвоены названия. В том числе идут опыты по созданию кросса кур для выгульного содержания — не в клетках и помещениях, а на травке, под солнышком, как в стародавние времена. Параллельно идет глубокое изучение рынка. Чтобы вывести новый кросс на рынок, нужна слаженная работа разработчиков и репродукторов, птицефабрик, переработчиков. Нужно понимать, какие объемы производства удовлетворят рынок.

«Можно выделить несколько наиболее значимых направлений в селекции: это улучшение мясных характеристик бройлеров, увеличение скорости роста цыплят-бройлеров, эффективное потребление корма, выражающееся в низком уровне конверсии корма, отбор птицы с крепким здоровьем, резистентностью к ряду заболеваний, с высокой продуктивностью кур родительского стада и высокой активностью петушков с целью получения максимального количества оплодотворенных яиц и цыплят, — говорит Вугар Багиров. — Финальной частью селекции является показатель экономической эффективности кросса. Для улучшения продуктивных характеристик кросса требуется постоянное совершенствование селекционного процесса с поиском и внедрением более точных и современных методов отбора. Помимо классических методов отбора птицы по фенотипу селекционеры внедряют современные методы геномной селекции, которая позволяющие значительно ускорять селекционный процесс».

Для того чтобы активизировать работу по созданию кросса кур на выгульном содержании, ученые должны получить ясный сигнал о том, что рынок в этом заинтересован, продукция будет раскупаться. Просто так создавать новые кроссы — непозволительная роскошь. «Рынок пока к этому не готов. Как только востребованность такого кросса обществом вырастет, поверьте мне, селекционеры очень оперативно на это отреагируют», — говорит Жанна Емануйлова. По ее мнению, одна из причин — большая амплитуда расслоения общества на бедных и богатых. Кросс на естественном выгуле будет ориентирован на обеспеченную категорию покупателей.

Есть и специфические сложности: птица на естественном выгуле должна быть адаптирована к перепадам температур. На птицефабриках поддерживается определенная температура. А тут птица проснулась, пошла гулять, а на улице дождь. И птица, как и любой живой организм, может подхватить простуду. И если при выращивании на птицефабрике из-за поддержания комфортной температуры можно свести использование антибиотиков к минимуму, то на естественном выгуле есть риск, что их использование понадобится. Так что создание кросса на естественном выгуле — непростая научная задача.

ВНИТИП СОВЕРШЕНСТВУЕТ КРОСС

Федеральный научный центр ВНИТИП РАН — это головное научное учреждение в России в области птицеводства. ФНЦ объединил в своем составе все профильные научно-исследовательские институты и селекционно-генетические центры.

Группа ведущих ученых-селекционеров ВНИТИП работает над постоянным совершенствованием кросса. Работа с птицей исходных линий продолжается более 50 лет, создана 85-я генерация.

Помимо ФНЦ ВНИТИП РАН научные исследования в области создания кросса кур ведут федеральные научные центры в области молекулярно-генетических исследований.

Как достичь технологического суверенитета

Российская газета, 24.08.2022

Наталья Решетникова

В России создадут научный спецназ, а вузы привлекут к разработкам и масштабированию технологий. Об этих и других механизмах, способствующие технологическому суверенитету страны, рассказал вице-премьер Дмитрий Чернышенко на открывшемся в Новосибирске IX Международном форуме технологического развития "Технопром".

Что нужно для достижения технологического суверенитета России? Так звучала тема пленарного заседания форума, который стал одним из первых знаковых событий объявленного президентом страны Десятилетия науки и технологий. Участникам предложили ответить на вопрос: "Что является наиболее важным в ответе на вызовы, стоящие перед страной, в части научно-технологического развития?" Более 41 процента считают, что необходима поддержка реального сектора экономики. Но большинство - 54,2 процента - надеется на госзаказ.

Дмитрия Чернышенко такой ответ не удивил. Государственный заказ - важная вещь, отметил он. И усилия государства в этом плане беспрецеденты: по программе "Научно-технологическое развитие России" ежегодно в развитие науки и образования инвестируется 1,3 триллиона рублей. Но минобрнауки готовит трансформацию подхода к госзаказу. Такого, как было раньше - госзадание получили, написали статью, отчитались, а на выходе ничего не получили, технологию не выдали, - не будет.

Сейчас, когда доступ к западным технологиям, на которые мы добровольно подсади, ограничен, когда в отношении страны действуют более десяти тысяч санкций, одиннадцать тысяч участников "Технопрома" онлайн и офлайн обсуждают, как наиболее эффективно преодолеть зависимость от западных технологий и сделать так, чтобы наше собственное развитие шло опережающими темпами.

Дмитрий Чернышенко напомнил, что до введения санкций российские юридические лица использовали порядка 240 тысяч технологий, из них треть - зарубежные. Он сообщил, что правительство сформировало четыре основные цели технологического развития. Это - технологический суверенитет, включающий оперативное импортозамещение,

технологии как фактор роста экономики, где важно создание благоприятной среды для развития технологий, технологическое обеспечение восстановления производственных систем и техноэкономика (цифровизация). Особо вице-премьер отметил, что и участники "Технопрома" оперативно налаживают новые логистические и производственные цепочки. "На каждом стенде выставки "Технопрома" нам говорили, что компаниям и предприятиям удалось преодолеть зависимость и найти замещение логистических путей", - отметил вице-премьер.

Технологическое развитие должны обеспечить кадры. И их подготовке как никогда уделяется большое значение. В регионах успешно действуют ОЭЗ, технопарки, строятся университетские кампусы (до 2030 года построят не менее 25 кампусов). Их резиденты показывают кратный объем выручки.

Студенческое предпринимательство, создание стартап-студий в вузах, зарождение технологий на этапе студенчества - то, что государство будет поддерживать и развивать. Сейчас до 20 процентов технологий создается в вузах. Этот показатель нужно увеличивать. Новый инструмент в политике технологического развития - впервые будут созданы 30 передовых инженерных школ.

Дмитрий Чернышенко представил участникам форума матрицу системы научно-технологического развития. В ней, в частности, обозначены проекты-маяки, которые за счет своей масштабности способны обеспечить комплексное технологическое развитие. В их числе - в сфере коммерческого использования беспилотников, еще два - это электромобили и персональные цифровые медицинские устройства.

Ракурс

В рамках "Технопрома" проходит форум "Наука будущего - наука молодых". С председателем Оргкомитета, профессором МГУ Дмитрием Ивановым беседует корреспондент "РГ" Юрий Медведев

Дмитрий Анатольевич, уже прошло несколько подобных форумов, где маститые ученые общались с молодыми, делились секретами успеха - как делать науку в России. Но в этом году ситуация принципиально иная, нас фактически отрезали от мировой науки. Науку делать намного сложнее, особенно молодым, кто только начинает свой путь. Чем им может помочь этот форум?

Дмитрий Иванов: Да, сейчас ситуация в нашей науке серьезно изменилась. Но не могу согласиться с тем, что нас отрезали полностью от западной науки. Личные контакты со многими коллегами за границей в основном сохранились. Что же касается стран, то они ведут себя по-разному, у них разная санкционная политика. Например, с французами у меня продолжают выходить совместные статьи, а Германия действительно запретила всякие научные контакты.

А вот где санкции особенно сильно ударили по нашей науке, так это доступ к современной технике. В моих исследованиях по получению новых материалов требуется работать в больших международных центрах коллективного пользования, а конкретно речь о Европейском синхротроне. И вот здесь санкции оказались довольно чувствительными. Но на Западе свет клином не сошелся. И уже осенью мы будем проводить эксперименты в Китае.

Надо напомнить, что в 2019 году правительством и президентом принято решение о создании центров мегасайнс, в том числе синхротронов в России. И они уже строятся. По

своим параметрам эти системы ни в чем не уступают западным, а в чем-то даже превосходят. Это самый передовой край науки, он открывает ученым разных специальностей возможности вести исследования на мировом уровне. И для молодых российских специалистов здесь фантастические перспективы для роста. Кстати, установкам мегасайнс на форуме будет посвящена специальная сессия.

Одна из главных тем этой встречи - наука будущего. Конечно, заманчиво угадать, какой она будет, скажем, через 20 лет. От этого, кстати, зависит, какую траекторию выбрать тому, кто только начинает свой путь в науке. Так каким оно будет это будущее?

Дмитрий Иванов: Честно говоря, я бы не рискнул нарисовать столь далекое будущее, ведь все стремительно меняется. Уже сегодня студент первого курса часто не знает, какой у него будет трек обучения, так как некоторые научные профессии устаревают быстрее, чем он заканчивает учебу. Но, повторяю, я абсолютно уверен, что для нынешней российской молодежи сейчас именно в науке появляются перспективы, которых не было у их предшественников. И здесь, как ни странно, помогают санкции. Запреты на импорт, спрос на российскую продукцию - отличный стимул для промышленности, которая многие годы не замечала отечественные разработки. А сейчас встали за ними в очередь.

Словом, можно сказать, что время науки пришло. Для молодых появляются широкие возможности для реализации. Но сегодня многие сетуют, что есть проблемы с карьерным ростом. Что бы вы посоветовали тому, кто только начинает свой путь в науке? Есть какие-то законы, секреты успеха?

Дмитрий Иванов: Никаких универсальных правил, секретов, к счастью, для успеха в науке нет. Каждый успех сугубо индивидуален. Но важно понимать, что за последнее время стремительно изменились и работа ученого, и сам его образ в массовом сознании. Когда я начинал, то это был человек, который в своем углу проводил индивидуальные исследования, мало контактил с коллегами. Я, конечно, утрирую, но смысл, думаю, понятен. Сейчас все кардинально изменилась, появился интернет, все пронизано информацией, наука стала и международной, и междисциплинарной.

Один из главных ключей к успеху молодого ученого - это способность коммуницировать, контактировать с большим количеством коллег разных специальностей, участвовать в междисциплинарных проектах, где сегодня совершаются самые громкие открытия. Таков тренд времени.

Сегодня главный критерий успеха - публикации и цитируемость. Хотя эта система оценок вызывает немало критики, но во всем мире она правит бал. Есть здесь какие-то подводные камни, которые мешают молодым публиковать свои работы?

Дмитрий Иванов: Читал, что великий Ньютон знаменитую статью по гравитации готовил почти 25 лет. Сейчас подобное кажется невероятным. Темп жизни стал стремительным, под него, хотим мы или нет, но надо подстраиваться. В том числе и в научных публикациях. Уже не надо ждать 25 лет, чтобы представить свою работу. Для этого есть много вариантов. Например, задолго до публикации результатов работы, можно напечатать саму идею, застолбить ее.

Конечно, надо знать, как выигрышно подать свой материал - написать статью, заявку на грант, на премию. Тут есть и свои правила и, как вы сказали, подводные камни. И на

форуме мы проводим несколько мастер-классов, где специалисты поделятся своим богатым опытом.

На предыдущих форумах с лекциями выступали очень авторитетные иностранные ученые, даже несколько нобелевских лауреатов. Санкции сильно урезали международную программу?

Дмитрий Иванов: Конечно, они сказались, но ученые из-за границы принимают участие в работе форума. Например, свой доклад представит Сабу Томас - индийский профессор университета Махатмы Ганди, победитель одного из конкурсов мегагрантов. О последних достижениях российской науки расскажут многие российские ученые, в частности, президент РАН Александр Сергеев, директор Объединенного института ядерных исследований академик Трубников, ведущий в России специалист по вопросам выбросов CO₂ Николай Дурманов, академик Геннадий Кулипанов расскажет о создании в Новосибирске синхротрона СКИФ.

Академик Михаил Флинт: РАН должна вернуть свои права и роль ведущей научной организации

Российская газета, 24.08.2022

Михаил Флинт



В памяти людей старшего поколения жив популярный в свое время лозунг-призыв селекционера Ивана Мичурина: "Мы не можем ждать милостей от природы. Взять их у нее - наша задача". Превратно истолкованный, он стал в какой-то период едва ли не символом исключительно потребительского отношения ко всему, что окружает человека. А вспомнили об этом по другому поводу: не надо вообще ждать милостей - ни от природы, ни от законно избранной власти.

Право быть собой надо защищать и доказывать делом. А если это право когорты высоко образованных ученых, специалистов, организаторов фундаментальных и поисковых исследований, объединенных в Российскую Академию наук, столько сделавшую для страны за свою 300-летнюю историю, - по-другому просто нельзя.

Менее чем через месяц, в сентябре 2022-го, на Общем собрании РАН будут выбирать руководство, включая президента Академии, на очередные пять лет и намечать главную траекторию - с чем войдет Российская академия наук в четвертый век своей истории. Сможет ли вернуть себе роль мозгового штаба российской науки и утраченные права на организацию фундаментальных исследований?

Как приглашение к такому диалогу публикуем сегодня статью-размышление, которую прислал в "РГ" известный биоокеанолог и популяризатор науки академик РАН Михаил Владимирович Флинт.

Прямая речь

Чем должна заниматься Академия наук? Исторически у нее огромный спектр функций, но я хотел бы остановиться только на нескольких.

Сейчас очень много говорят о роли науки в техническом прогрессе страны в связке "наука - инновации - инвестиции". Многим хочется видеть сегодняшние научные результаты внедренными в новые технологии, в производство завтра же. Об этом как основной функции Академии говорит сегодняшний президент РАН, говорят и его конкуренты на грядущих выборах, говорят действующие вице-президенты. Обвинение в малом практическом приложении результатов работы Академии открыто звучит из уст некоторых представителей власти. Это справедливое, обоснованное желание, но за ним стоит упрощенное понимание роли академической науки в жизни общества. Основной силой, основным потенциалом Академии всегда была и должна быть фундаментальная наука, направленная на получение новых знаний.

ПРАВДА ЖИЗНИ ИЗ ГЛУБИН ОКЕАНА

Мое профессиональное знакомство с морем произошло почти 60 лет назад. Первый раз я попал на борт судна, когда мне было четырнадцать лет. Попал юнгой, треску ловил в Баренцевом море. Громадность и непознанность моря покорили меня. Сейчас мне 73. За плечами - более 40 экспедиций в Арктику, Антарктику, Тихий океан, тропические моря и другие районы Мирового океана. Много лет я возглавляю научную программу "Морские экосистемы Сибирской Арктики", руководил крупными экспедициями в Карское море, моря Лаптевых и Восточно-Сибирское, на Новую Землю, в Берингово море. Собираюсь в Арктику и в этом году.

И ГОСУДАРСТВО, И ЛИЦА ПРИ ВЛАСТИ ДОЛЖНЫ ОТНОСИТЬСЯ К НАУКЕ, ВО-ПЕРВЫХ, С УВАЖЕНИЕМ, ВО-ВТОРЫХ, С ДОВЕРИЕМ

Познание окружающего мира было и остается в моем понимании главной функцией науки. Именно свобода научного творчества и помощь государства позволили отечественной океанологии много лет лидировать в мире, совершить ряд важнейших открытий, в том числе открытие жизни в глубинах Океана. Поразительно интересное и важное открытие, история которого очень интересна! Считалось, что жизнь при давлении больше 600 атмосфер, то есть на 6 километрах и глубже, существовать не может. Как не может быть жизни в огне, где разрушаются белок и ферментативные системы, обеспечивающие жизнедеятельность.

В океане, оказывается, может! Вплоть до предельных 11 с лишним километров. Это было открытие важнейшего свойства мира, в котором живет человечество. И никто тогда не спросил - а какой от этого открытия толк? И мало кто помнит теперь, что это чисто фундаментальное открытие помимо всего прочего предотвратило масштабное захоронение радиоактивных отходов в Мировом океане и его глобальное загрязнение.

Сейчас исследования Океана в большей степени, чем раньше, сконцентрированы на прагматических аспектах. Но здесь, опять же, невозможно без глубокой фундаментальной науки. Именно она, обращаясь, казалось бы, к отвлеченным проблемам, в результате дает нужный результат, отвечающий насущным потребностям и задачам общества и государства, их институтов, отдельно взятых отраслей и крупных компаний, формирует представления о ресурсах Океана, его роли в формировании климата Земли. Еще один пример - именно, благодаря фундаментальным геофизическим исследованиям было открыто одно из крупнейших в мире Штокмановское газовое месторождение на российском арктическом шельфе.

Я проработал в крупнейшем академическом институте более 50 лет, член Академии, видел разные периоды в ее жизни и ощущал в своей работе их специфику, сильные и слабые стороны. Поэтому рискну утверждать: нет науки прикладной, а есть правильно поставленные перед фундаментальной наукой прикладные задачи. Да, во времена СССР прикладными исследованиями в основном занимались отраслевые институты. Но они были связаны с новейшими достижениями фундаментальной науки через Академию наук, через членов Академии, и такое распределение функций, как показывает история, было очень эффективным.

Доминирующий ныне уклон в отраслевые нужды выхолостит суть академической науки, которая формировалась столетиями. Академия должна иметь право, возможность и обязанность заниматься фундаментальной наукой, а об этом во множестве программных речей руководства РАН и публикациях почти ничего не говорится.

С ВЕРОЙ В ЗНАНИЕ, С ДОВЕРИЕМ К НАУКЕ

Давайте спросим себя: думали ли Иоганн Кеплер и Исаак Ньютон о всемогущей прикладной роли открытых ими законов? А Макс Планк, Нильс Бор, Эйнштейн? Резерфорд вообще отрицал возможность практического применения его планетарной модели атома, а она легла в основу получения ядерной энергии и оружия. Думал ли Дмитрий Менделеев об "инновациях", следующих из открытого им периодического закона? А те, кто составлял подробнейшие карты растительности и ландшафтов нашей огромной страны, и предположить не могли их будущую роль во вспыхнувшей "карбоновой войне" против России.

Из того же ряда - приведенная выше история с открытием жизни на глубинах более 6 тысяч метров. Сами эти работы основывались на концепции биосферы В.И. Вернадского, который, создавая основополагающую для многих наук концепцию, вряд ли думал о ее инновационном приложении. Таких примеров не счесть, невозможно представить себе инновационные достижения, за которыми не стояли бы годы труда фундаментальной науки и - то, что всем нам сегодня близко - быстрая разработка вакцины от COVID не исключение.

Безусловно, государство должно ставить конкретные стратегические и тактические задачи сегодняшнего и завтрашнего дня, но их решение не должно быть единственным или доминирующим направлением деятельности Академии.

Как государство и его первые лица, думающие о будущем своей страны, должны относиться к науке, к Академии наук, где концентрируется национальная научная мысль? Ничего принципиально нового не придумать - и государство, и монархи должны относиться к науке, во-первых, с уважением, во-вторых - с доверием. Именно уважение и доверие к науке определяет успешные периоды истории человечества и отдельных стран, и нашей страны в том числе.

В 1918 году, во время разгула революционного реформаторства, когда считалось, что именно разрушение старого мира обеспечит светлое будущее, Российская академия наук была на грани ликвидации. Но именно главный реформатор В.И. Ленин, понимая роль Академии в жизни страны, сказал знаменитую жесткую фразу: "Не надо давать некоторым коммунистам - фанатикам съесть Академию". В первые два года советской власти, а это тяжелейшее с экономической точки зрения время, было создано более 30 научно-исследовательских институтов, сформирована стратегия развития советской науки, которая в середине 20 века превратила нашу страну в одну из ведущих научных держав мира. И роль Академии наук в этом была определяющей.

В периоды новейшей истории, когда работа и мнение Академии были востребованы руководством страны, президенты АН СССР - С.И. Вавилов, А.Н. Несмеянов, М.В. Келдыш, А.П. Александров, Г.И. Марчук - имели постоянный контакт с первыми лицами государства. Такой же рабочий контакт имели академики, отвечавшие за крупные научные направления - Курчатов, Харитон, Ишлинский, Туполев, Сухой и многие другие.

Ведущие ученые, конструкторы без препятствий взаимодействовали с министрами. И сегодня профильные министерства, высшие чиновники этих ведомств должны быть открыты для взаимодействия с членами Академии. В отрыве от РАН, не только от ее президента, но и ведущих членов, работа министерств неизбежно скудеет, иногда катастрофически, что, к сожалению, мы часто наблюдаем в последние годы.

На одном из круглых столов на телевидении, где обсуждалось печальное положение дел в отечественной науке и Академии, ведущий спросил, что нужно для того, чтобы возродить академическую науку. Ответы были разные - дать больше денег на исследования и приборы, повысить зарплату ученым и аспирантам, создать новые институты, соответствующие современным задачам. Все это правильно, но я ответил на вопрос следующим образом: "Нужно, чтобы на заседаниях Госсовета президент Академии наук сидел рядом с президентом страны, как сидел А.П. Александров рядом с Генеральным секретарем ЦК КПСС Л.И. Брежневым. Тогда будут деньги и на исследования, и на новые институты, приборы, и необходимая для аспирантов стипендия. А у Академии должен быть президент, который заслуживает уважения и доверия первого лица и соответствует этому месту в Госсовете. Для этого президент РАН должен быть не только крупным и разносторонним ученым, но и государственным деятелем. При таком положении дел сразу прекратятся и резкие, необоснованные нападки чиновников на Российскую академию.

Повторюсь, академическая наука должна быть уважаема высшей властью страны. И важнейший путь достижения этого уважения и доверия - активное влияние первых лиц государства на подбор кандидатуры на пост президента РАН. В этом нет ничего нового,

так было в периоды успешной деятельности Академии наук и до революции 1917 года, и в СССР. Выборы президента - безусловная уставная процедура в жизни современной Академии, но мнение государства должно многое определять.

Огромный ряд исторических примеров, колоссальное расширение спектра современных научных исследований, растущая востребованность их результатов во всем мире говорят о необходимости высокопрофессиональной координации работы научных организаций и крупных групп исследователей, о необходимости тонкого определения перспективности и будущей значимости тех или иных научных результатов. С другой стороны, необходима жесткая оценка псевдонауки, которой часто помогают разные медиа и которая приводит, как это было в нашей истории, к государственным заблуждениям, затормозившим развитие страны на десятилетия.

ПОЧЕМУ ОКЕАНОЛОГ НЕ БЕРЕТСЯ СТАВИТЬ БАЛЕТ?

Академия наук всегда была основной главенствующей научной организацией страны, обеспечивающей высокопрофессиональное управление национальной наукой.

Могут ли министерства профессионально руководить развитием такой многогранной, требующей глубочайших знаний областью как наука? На мой взгляд, однозначно, нет, если в них нет мощного научного представительства, как это было в период существования Государственного комитета по науке и технике, который возглавляли крупнейшие ученые. Это даже не нуждается в аргументации. У министерств другая функция и нет достаточной компетенции.

Могу ли я, океанолог, поставить "Спартак" в Большом театре? Это вызовет в лучшем случае удивление, а в основном раздражение и горечь от потерянного времени, зрители уйдут из зала. К несчастью, в этой гипотетической ситуации есть аналогия с тем, что происходит сегодня в науке - талантливая молодежь не идет на "научный спектакль", а из тех, кто пришел, многие уезжают. А научный уровень тех, кто адаптируется к министерской реальности, к сожалению, очень часто оставляет желать лучшего.

Результаты деятельности министерства по руководству наукой мы видим повсеместно. Многие организации и научные направления существуют не благодаря этой деятельности, а вопреки. Копирование зарубежных форм развития науки на отечественной почве тоже ни к чему хорошему не приводит.

Академия наук должна иметь законодательно закрепленные право/обязанность главного экспертного института страны не только в части оценки крупных научных проектов, но и, что принципиально важно, в области принятия крупных решений во всех сферах государственной и коммерческой деятельности. По своей научной структуре и уровню компетенции Академия имеет, за редкими исключениями, достаточный потенциал. При огромном объеме производственных, природо-пользовательских, социально-экономических инициатив, коммерческой деятельности, широчайшем спектре геополитических вопросов, гигантском обороте бюджетных средств, стратегическом планировании научных исследований такая экспертиза необходима государственным структурам любого уровня для принятия эффективных решений. И так было всегда - и при царях, и при коммунистах. Здесь можно задать простой вопрос - если не Академия наук, то кто?

НА ПОЛЕ ЗНАНИЙ НУЖНЫ ПРОПОВЕДНИКИ

Хочу коснуться еще одного аспекта деятельности Академии - популяризация науки. Этот, казалось бы, второстепенный аспект, на самом деле очень важен для Академии,

развития науки в целом и привлечения в нее молодежи, формирования гражданского образованного общества в стране. Сейчас научная информация, появляющаяся в различных медиа, оказывает огромное влияние на понимание не только гражданами, но и многими государственными чиновниками того, что происходит в науке и в мире. Большинство медийных средств не обладают сколь-нибудь достаточной научной квалификацией, многие имеют понятную тягу к "сенсациям", и эта смесь часто формирует превратную и малопонятную картину того, чем занимается наука, что важно в научных исследованиях сегодня и почему, каковы главные результаты и перспективы научных исследований. И главное - что значат для человечества научные знания.

Это определяет необходимость активного участия в популяризации науки членов Академии, ведущих ученых страны, что обеспечит высокий уровень представления наиболее значимой научной информации, достижений отечественной и мировой науки при одновременной адаптации к пониманию широким кругом читателей, слушателей и зрителей. Во времена советской Академии великие ученые уделяли большое внимание популяризации научных знаний. Это С.И. Вавилов, Н.И. Вавилов, В.А. Обручев, А.Е. Ферсман, А.И. Опарин, Л.А. Зенкевич и многие другие.

Многие наши выдающиеся зарубежные коллеги также считали свое личное участие в популяризации науки важнейшим делом - Поль де Крюи, Джеймс Уотсон, Конрад Лоренц, Карл Саган, Эрвин Шредингер. Мне представляется, что для популяризации науки должны быть созданы широкие медийные каналы и, прежде всего, телевизионный. Именно он имеет наиболее широкую и разнообразную аудиторию и проникает в удаленные районы страны. На центральных каналах должны быть постоянные программы о науке, и вести их должны высокопрофессиональные ученые.

Многие помнят программу "Очевидное - невероятное" с ведущим профессором С.П. Капицей, которая просуществовала в эфире без малого 40 лет. Это тот случай, когда надо еще раз "войти в ту же воду", и президиум РАН мог бы играть здесь заглавную роль. А члены Академии просто обязаны стать "проповедниками" науки. Профессиональная популяризация должна сделать науку интересной для широкого круга людей, показать ее колоссальное значение и ни с чем не сравнимую атмосферу научного поиска и открытий. Это и будут самый прямой путь к сознанию молодежи, вступающей в жизнь, увеличению числа высококвалифицированных специалистов в стране. Ответственность за это все лежит на Академии наук.

ЗАБЫТЬ ПРО "НЕМОЩЬ" И ПОСТОЯТЬ ЗА СЕБЯ

Мне кажется, что важнейшим аспектом существования академического сообщества должно быть преодоление сегодняшней инертности, апатии, неверия многих его членов в будущее Академии наук. Это ни в коем случае не их вина. Это закономерная реакция - на формализм и невнимание властей, на малую востребованность, на искусственное снижение роли и авторитета в обществе.

В фантастической сказке Жозефа Рони-старшего "Борьба за огонь" описано племя Ва. В отличие от других племен Ва имели развитый язык, совершенные орудия труда и оружие, умели добывать огонь, но во время повествования благодаря всеобщей апатии племени было на грани гибели, не умея постоять за себя. Апатия, уныние - это путь к деградации и гибели, как одного человека, так и сообщества.

Геополитическая ситуация, в которой оказалась наша страна, обидная "немошь", которую мы испытываем в разных областях, должны повернуть власть к необходимости планомерного развития широкого спектра наук, которые будут не только работать на сегодняшний и завтрашний день, но и закладывать основы будущего прогресса. А многие детали этого прогресса не могут быть видимы сегодня. Такова логика развития науки, глубокий и одновременно простой смысл которой - познание окружающего мира.

Применительно к Российской академии наук сегодня следует говорить о возрождения ее лидерства как национального интеллектуального центра, равного которому в мире не было в течение почти трех столетий. Ее гигантское влияние на жизнь страны при разных социально-экономических укладах трудно переоценить, но в последние десятилетия эта роль и это понимание были подорваны экономическими причинами и трудно объяснимым невниманием власти.

Грядущие выборы руководства РАН - важнейший момент ее истории. Действующий президент все больше осознает необходимость перемен к "лучшему прошлому". И когда к руководству Академией придет обновленная команда, для нее перемены, возвращение Академии мощного государственного статуса должны стать основой работы, начиная с первого дня. А для этого президент Академии наук должен иметь потенциал государственного деятеля.

Визитная карточка

Михаил Владимирович Флинт - ведущий отечественный биоокеанолог, доктор биологических наук, академик РАН, научный руководитель направления "Экология морей и океанов" Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН, ведущий программы "Большая наука. У нас одна Земля" на Общественном телевидении России.

Подготовил к публикации Александр Емельяненко

Академик Юрий Кульчин: о применении лазера и спутниках Илона Маска

АГГУМЕНТЫ НЕДЕЛИ, 24.08.2022

Андрей Угланов



Чем обычный воздух мешает появлению лазерного оружия? Почему армия не заинтересовалась акустическими обнаружителями беспилотников? Может ли бое-

вой лазер ослепить спутники-шпионы Илона Маска? Как лазер помогает исследовать Мировой океан? Почему чиновникам от науки плевать на результаты работы учёных? Об этом и многом другом главному редактору «Аргументов недели» Андрею УГЛАНОВУ рассказывает российский физик, специалист в области оптики, лазерной физики, оптической обработки информации и оптических измерений, академик РАН, заслуженный деятель науки Российской Федерации, заместитель председателя Дальневосточного отделения РАН, доктор физико-математических наук Юрий Николаевич КУЛЬЧИН.

ЛАЗЕР НА ВОЕННОЙ СЛУЖБЕ

– **Вы занимаетесь лазерами, голографической физикой. Советскую науку всегда двигала вперёд её военная составляющая. Появление лазеров связано с инициативой нобелевского лауреата академика Н.Г. Басова, предложившего в 60-е годы прошлого века создать в Казахстане секретную базу под названием «Терра-3», где предполагалось изучать и создавать лазерное оружие. Говорят, Рейган начал программу «Звёздных войн» после того, как эта «Терра-3» «подсветила» один из американских шаттлов. В СССР на лазерное оружие возлагались большие надежды. Предполагалось ставить боевые лазеры на самолёты, и таким оружием даже был сбит беспилотник. Насколько военная область применения лазера сейчас превалирует над гражданской?**

– Я занимаюсь не столько изучением лазера, сколько его применением. Когда происходит какое-то большое открытие, с ним всегда связываются большие надежды. Но когда начинаешь заниматься применением этого открытия, то сталкиваешься с различными физическими проблемами, которые не позволяют в полной мере реализоваться той идее, на которую мы рассчитывали. В частности, это касается и лазерного оружия. Изначально мы предполагали резать лазером объекты и делать в них отверстия в духе «гиперболоида инженера Гарина». И всё было бы здорово, если бы между источником лазера и объектом воздействия не присутствовала бы атмосфера. Но она, увы, присутствует. Так же как может присутствовать другая преграда – та же банальная дымовая завеса. А это приводит к тому, что мощность излучения резко падает и лазер не получается применить как оружие. В космосе, где атмосферы нет, всё обстоит совершенно иначе. Но и на Земле для военных лазеров нашлось применение. Это и лидарные системы, которые активно используются военными, и лазерные дальномёры, и системы ослепления. И нельзя забывать про связь – и ту, что идёт по прямому лазерному лучу, и ту, что передаётся по оптоволоконным световодам, – это всё неотъемлемая часть разветвлённой командной сети, сети управления.

– **Используются ли лазерные системы для обнаружения тех же беспилотников? Ведь именно беспилотники вернули артиллерии «звание» «бога войны».**

– Мы разрабатывали такую систему, но продвинуть её нам, к сожалению, не удалось.

– **Почему?**

– Можно, конечно, лазером зондировать пространство как локатором, но лазерный луч имеет очень небольшой размер, и им трудно просканировать большое пространство. Воздушные объекты удобнее обнаруживать по их акустическому звучанию. Для этого можно использовать оптические микрофоны. Но и тут есть свои проблемы. Если система очень чувствительная, то она чувствует всё вокруг, и требуется что-то, чтобы убрать по-

мехи. Нам эту проблему решить удалось. Мы использовали так называемые динамические голограммы. Они возникают в момент, когда две волны соединяются друг с другом. Эти голограммы возникают в специальных фоторефрактивных кристаллах. И когда мы одно из зеркал измерительного интерферометра заменили на эту систему, это позволило нам убрать все паразитные шумы от ветра, механических воздействий, вибрации и т.п. Такой микрофон на расстоянии до 1000 метров легко находит маленький дрон. Но нам не удалось убедить военных использовать эту систему. Зато мы её используем при работе в море, чтобы убрать паразитные шумы от волнения.

– Во времена Сердюкова у нас начали делать резиновые пушки и танки. Выглядело это смешным, но оказалось, что это весьма эффективная штука для введения в заблуждение противника, чтобы он тратил свои снаряды впустую. А почему бы не сделать такие игрушки в виде голограмм?

– Технологически надувной танк неизмеримо проще подобной установки. Да и цена вопроса на данный момент просто несопоставима.

– Бывший заместитель министра обороны сказал, что уже имеются лазеры, которые сжигают дроны на расстоянии до 5 километров, а лазерные комплексы «Пересвет» ослепляют вражеские спутники на высоте до полутора тысяч километров.

– В ослеплении спутников проблемы как раз никакой нет. Надо произвести воздействие на систему регистрации. И раз спутник находится так далеко от Земли, то и система у него должна быть очень чувствительной. Достаточно нескольким десяткам квантов света попасть в область устройства регистрации спутника, чтобы полностью её выжечь. Ведь она рассчитана на, условно говоря, один фотон, а вы посылаете на неё несколько сотен фотонов. Насчёт возможности сжигать дроны – я ничего не знаю. Возможно, такие работы велись кем-то, но мне об этом ничего не известно.

– Илон Маск запустил уже тьму спутников, которые используются вооружёнными силами США как передатчики сигнала с военных спутников на наземные командные пункты и позволяют корректировать огонь с точностью до едва ли не сантиметра. И с их помощью бьют по нашим солдатам. Почему нельзя ослепить эти спутники?

– Чтобы ответить на этот вопрос, надо заниматься непосредственно этой проблемой. Я бы не хотел выглядеть неубедительным, но думаю, что это вполне возможно. Нужно только решение.

РЖАВЫЕ ОБЛАКА ИЗ ПУСТЫНИ ГОБИ

– Вы занимались боевыми лазерами?

– Когда я начинал заниматься лазерами, то имел некоторое касание к этой проблеме. Не столько к лазерам как оружию, сколько к лазерам, используемым как элементы сенсоров различных физических полей. Этим направлением я занимался довольно продолжительное время, и наша работа была достаточно успешной. Когда излучение лазера бежит по волоконному световоду со скоростью, близкой к скорости света, оно не защищено сто процентно. Внешние факторы оказывают воздействие на различные его параметры – на поляризацию, интенсивность, частоту, фазу. Всё это может быть положено в основание создания различных измерительных систем. Нам одним из первых удалось предложить и создать распределённые волоконно-оптические измерительные системы. Они оказались весьма компактными. Откуда всё началось? Перед нами геофизики поставили совершен-

но утилитарную задачу. Им требовалось мониторить процесс добычи нефти. Но под землю же не заглянешь! Чтобы понять, что там происходит, изготавливаются специальные сейсмоакустические косы. Это специальные датчики, соединённые между собой последовательно длинными кабелями. Длина таких кос может составлять сотни и тысячи метров. Производится взрыв, сейсмическая волна проходит через земной покров и отражается от различных слоёв. Эту информацию мы должны воспринять, обработать и преобразовать в картину распределения этих слоёв. Для этого нужно сделать очень много измерений, перенося измерительные косы в разные места. Размеры и вес этих кос весьма немаленькие, они похожи на здоровенные катушки с кабелями, которые возят на грузовиках. И вот ту косу, да не одну, надо развернуть, произвести взрыв, сделать замер, снова свернуть, перенести на другое место, снова развернуть, и так несколько раз. Это очень трудоёмкий процесс. Эту проблему мы попытались решить, используя распределённые оптоволоконные измерительные линии. Наша сейсмокоса длиной в несколько сотен метров уже помещалась в дипломат. С ней работать было гораздо удобнее. Но это решало только половину проблемы. И тогда пришла мысль – а зачем нам таскать эту косу с места на место? Если она такая лёгкая и компактная, то давайте сразу уложим несколько кос в разных местах, проведём только один взрыв и запишем сигнал сразу во многих точках. Это и легло в основу создания распределённых волоконно-оптических информационно-измерительных систем. Если внимательно посмотреть на то, что эта система из себя представляет, то мы увидим, что она чем-то напоминает нервную систему биологического объекта. Есть рецепторы, есть волоконные световоды – нейроны, по которым распространяются сигналы. Не хватает только мозгов. Возникла идея привнести в эту систему искусственный интеллект, т.е. способность к самообучению.

– Искусственный интеллект может самообучаться?

– Природа с рождения человека заложила в него две главные программы. Первая – сохранение вида, которую мы называем безусловным рефлексом. Благодаря ему мы избегаем опасных ситуаций и не задумываемся над тем, что, например, горячее опасно, мы это знаем заранее. Вторая программа сложнее. Люди рождаются разными, но мы в процессе обучения заставляем их вести себя похожим образом. Для этого служит заложенная той же природой способность человека к обучению. Когда мы начали внедрять в систему обучающуюся программу, это сразу вызвало интерес со стороны Министерства обороны. Эта система позволяет распознавать образы и мониторить процессы, протекающие в окружающей среде. Например, это может быть интеллектуальная контрольно-измерительная полоса для наших протяжённых границ. Это один из примеров того, как гражданская система нашла своё применение в военной области. Есть и другие примеры, но я не могу о них рассказывать.

– Используются ли лазеры на «гражданке»?

– Я уже говорил, что в обороне лазеры используются как лидарные системы, способные анализировать химический состав атмосферы. Но они могут использоваться и в гражданской сфере. У нас на Дальнем Востоке мы находимся на границе суши и океана. Атмосферные процессы на этой границе управляют нашей погодой, и их очень удобно изучать с помощью лидарных систем – «лазерных локаторов». Есть и другие области применения. Например, в весенний период над Дальним Востоком появляется необычная облачность желтоватого оттенка. После лазерного анализа мы выяснили, что такой отте-

нок облакам придают микро- и наночастицы пыли из пустыни Гоби. Эта пыль содержит очень много окислов железа, придающих облакам соответствующий «ржавый» оттенок. Когда они выпадают в океан, это служит спусковым крючком для размножения планктона, что вызывает экологические последствия – при превышении нормального количества планктона такие объекты начинают либо вымирать, либо вырабатывать токсины для защиты от соседей. Появляются известные у нас «цветные приливы». Связав всё это воедино, мы смогли предсказывать эти ядовитые «цветные приливы».

УХОДИМ ПОД ВОДУ

– Вы работаете на Дальнем Востоке. А этот регион знаменит своими биоресурсами. Особенно рыбой и другими морепродуктами. Но в воде же лазеры не используются, так что лазерная физика, получается, в этом деле не помощник?

– На большие расстояния лазерное излучение в воде распространяться не может. Реально – на сотни метров в зелёно-голубой области лазерного излучения, не больше. Но это не значит, что лазер тут совсем бесполезен. Возьмём фитопланктон, первичный элемент пищевой цепи в океане. Он перерабатывает солнечную энергию в энергию химических связей – крахмал, глюкозу и т.п. От состояния планктона очень многое зависит. Туда, где много планктона, придёт рыба, и туда можно посылать рыболовные корабли. Или мы можем сказать, что тот или иной вид планктона излишне размножился и стал вредоносным для остальных. Осталось только узнать, что с планктоном происходит. Мы разработали метод, который позволяет мониторить его состояние. Он основан на принципе флуоресценции. Когда лазерный луч с определённой длиной волны попадает в планктон, содержащийся в нём хлорофилл начинает люминесцировать в определённой области спектра. И в зависимости от интенсивности этого свечения мы можем сказать о концентрации планктона. По сдвигу максимума люминесценции мы можем судить о здоровье планктона, активен он или не активен. Первые системы для такого мониторинга основывались на заборе воды с определённой глубины и тестировании этого забора лазером. Это очень неблагоприятное занятие. Пока не догадались, что можно сделать проще – пустить лазерный луч по световоду, доставить его в нужную точку глубины океана и оттуда получить нужные данные. Звучит просто, но технически решить эту задачу было очень сложно. Но когда мы её решили, морские биологи и экологи получили классный прибор для мониторинга состояния планктона. И сразу начались открытия. Выяснилось, что планктон неравномерно распределяется по толще воды. Также выяснилось, что это распределение различно в разное время суток и времена года. Наш зонд дал возможность делать непрерывный срез активности планктона по всей глубине до ста метров в реальном времени. И бросать его можно хоть с резиновой лодки. До этого ничего подобного не было. Пытались что-то делать с подводными аппаратами, но не очень успешно.

– Мировой океан – это будущее человечества. Лазер может помочь в его исследовании?

– Кроме мониторинга планктона огромный интерес представляют знания о химическом составе воды и грунта. Если мы хотим осваивать Мировой океан, то обязательно нужно проводить геологические исследования. С геологическим молотком под воду не пойдёшь и образцы с глубины особо не достанешь. Существуют методы спектрографического исследования материалов. Для этого нужно «стрельнуть» лазером, получить плазменный факел, в свечении которого каждый элемент имеет свой «портрет» спек-

трального излучения. Нужно было лазер и спектрометр соединить с подводным роботом и научить их самостоятельно опускаться на дно и измерять его химический состав. И это мы тоже сделали! И морские геологи получили такой прибор. За ним будущее, потому что 70% планеты покрыто океаном. Всё, что есть на суше, мы уже освоили за редким исключением. Но громадное количество минеральных ресурсов находится в океане, и мы не имеем к ним доступа. Мы едва можем «пощупать» то, что находится на шельфе на глубинах в несколько сотен метров. То, что находится дальше и глубже, полностью нам неподконтрольно. Мы не можем не только это взять, мы даже не знаем, что там есть. Мы разработали комплексную программу по исследованию океана и назвали её «Гидрокосмос».

– Откуда такое название?

– Лет 20 назад я встречался с удивительным человеком – адмиралом Уолшем. Он тогда возглавлял гидрографическую службу ВМФ США. В Тихом океане есть Марианская впадина глубиной 11 километров, куда спускался батискаф Огюста Пикара. Все об этом знают. Но нигде не пишут, что он был не один, с ним спускался молодой лейтенант Уолш. Я спросил его, как он себя ощущает. «Лучше, чем космонавты, – ответил он. – Потому что космонавтов сотни, а на данный момент я остался единственным человеком на Земле, кто вместе с Пикаром был на такой глубине». Действительно, десять метров воды над головой – это давление в одну атмосферу. Представьте, какое титаническое давление аппарат испытывает на глубине в 11 километров! Просто так людей туда не отправишь. А значит, нужны роботы, которым требуются соответствующие приборы и соответствующие органы чувств. Этим мы сейчас активно занимаемся.

– Я присутствовал при погружении «Миров» на дно Байкала. И, честно скажу, не завидовал их экипажам.

– Я являюсь заместителем председателя Дальневосточного отделения РАН и могу говорить о науке несколько шире своей специализации. У нас есть Институт проблем морских технологий. Он одним из первых в нашей стране стал заниматься автономными подводными роботами. Первый такой робот появился у нас, на Дальнем Востоке. У подводных аппаратов, в том числе «Миров», спускавшихся на дно Байкала, есть проблема. Когда нам понадобилось доказать, что хребет Ломоносова начинается на нашем шельфе, чтобы оставить его за собой, то этой задачей занимались «Миры» и наши подводные роботы. Жизни экипажей «Миров» тогда висели на волоске, за что им потом и присвоили звание Героев России. Лёд сдвинулся, и они не могли обратно попасть в «лунку», из которой уходили на погружение. Это чудо, что они смогли вернуться живыми. А наши роботы, обладая интеллектом, не просто флажок поставили, что сделали акванавты, а исследовали 100 квадратных километров дна под водой и с точностью до полуметра вернулись в отправную точку.

ОТЧЁТЫ ДЛЯ ОТЧЁТНОСТИ

– Оптоволоконные кабели производили ещё в Советском Союзе. А сейчас это всё покупное или мы делаем их сами? Как вообще санкции повлияли на вас и вашу работу?

– Санкции ударили очень сильно. Мы утратили технологии производства оптоволоконных кабелей. Мы можем производить оптическое волокно, но не в промышленных масштабах. В Институте общей физики есть Центр волоконной оптики. Они вытягивают

очень интересной формы волокно. Но тысячи километров, которые сейчас нужны, они сделать не могут. И это очень большая проблема для нас. Мы утратили технологию получения сверхчистого аморфного оксида кремния. Материаловедение вообще столкнулось с большими проблемами. Казалось, что проще покупать всё нужное за границей, а оказалось, что нужно было сохранять свои технологии. Тем более что у нас есть месторождения необходимых элементов, в том числе редкоземельных. Но на скрипке надо играть постоянно, чтобы не утратить навык. Так и нам надо развивать и поддерживать в нужном состоянии производство необходимых материалов, чтобы не зависеть от кого-то в этом вопросе.

– Как вы считаете, вот этот откат в хорошем смысле к советским принципам самодостаточности и самообеспечения науки и отсутствия зависимости от поставок из-за рубежа, пусть даже от дружественных стран, но которые, как показала практика, в любой момент могут стать недружественными, – он возможен? И благо ли это для нас?

– Поначалу я почувствовал этот откат и даже был им сильно воодушевлён. Но в России есть беда – каждое начинание у нас превращается в акцию. Вот чем импортозамещение отличается от импортонезависимости? Я, например, не вижу разницы. Зато появился новый модный термин. И беда в том, что под каждый новый термин у нас затевается новая программа, выделяются деньги, которые потом уходят неизвестно куда. Потому что у нас нет единой системы, нет ГКНТ (Государственный комитет Совета Министров СССР по науке и технике), который чётко знал, что делать и куда нужны средства, и который чётко работал с Госпланом. Которого, к сожалению, у нас тоже нет. А Госплан точно знал, сколько зубных щёток в год использует каждый житель СССР, сколько их потребуется выпустить, сколько для этого потребуется пластмассы или щетины, и кто это всё будет производить. Сейчас этого нет и в помине. Рынок разрушил эту систему, а новая не соответствует стоящим перед нами задачам. Если мы реально хотим совершить импортозамещение хотя бы в науке, необходимо вернуть два этих столпа, на которых всё держалось. Это не значит, что мы не должны вообще считаться с рынком и отменить его совсем. Но рынок должен быть регулируемым, и рычаги регулирования должны быть в руках у государства.

– Мы с вами говорим о науке, а не о бизнесе. Наука – это сфера государственных интересов и не может существовать в поле предпринимательства, где всё подчинено одному богу – богу прибыли. И регулировать науку государство должно через учёных. Ещё недавно у нас был Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ), который успешно проработал 20 с лишним лет и по совершенно непонятным причинам был закрыт. В новых условиях появляется надежда, что такие непонятные решения будут проходить с большим трудом, потому что даже у высшего руководства появляются вопросы, с какой целью и для чьей выгоды такие решения проводятся. Сейчас всем нужен результат.

– Сейчас приходится сталкиваться с тем, что чиновник стал доминировать над учёным. Причём этот чиновник обычно имеет уровень образования гораздо ниже, чем тот, кем он управляет. Но это было бы не страшно, если бы не то, что чиновники сейчас не желают принимать решения, потому что за решения надо отвечать, а они этого боятся. Если чиновник ничего не сделает, то его в худшем случае пожурят. Но если он взял на себя от-

ветственность за что-то, а это не получилось, то его накажут. Поэтому ему проще ничего не делать. Нынешний аппарат попросту бездействует. Мы подаём в аппарат массу интересных инициатив. Не так давно мы с Дальнего Востока вышли с важной инициативой о том, что здесь нужно создать профессиональный центр по импортозамещению в области ремонта вышедших из строя деталей для судов и авиации. Я делал соответствующий доклад на президиуме РАН, было получено одобрение со стороны руководящего лица Минпромторга на уровне замминистра. И кому, думаете, отдали этот проект? Нам, профессионалам, которые его предложили? Как бы не так. Его отдали совершенно другим. И эти «неизвестно кто», получив грант, тут же пришли к нам – давайте, мол, работать, деньги наши, работа ваша. То есть деньги отданы откровенной «прокладке», задача которой эти деньги «освоить», вместо того чтобы отдать их тем, кто будет проект реально осуществлять. Такая вот работа чиновников от науки. И за такие решения эти чиновники не отвечают ничем. Закапывают эти «неизвестно кто» бюджетные деньги, попилят их, и проект заглохнет. Кто ответит? Никто.

– **Вы сказали, что чиновники ничего не знают.**

– Я вспоминаю свою работу с министерствами советского периода. Чиновника того времени можно было разбудить ночью и задать ему вопрос. И он точно вам ответил бы, сколько учёных в том или ином подведомственном ему институте, какая у них квалификация, какой потенциал, какие задачи решает, какое имеется оборудование и какое ещё нужно и т.д.

– **А сейчас?**

– А сейчас, если задать чиновнику такой вопрос, он отправит запрос в этот институт, чтобы там ему подготовили справку. Сам он не знает ничего, и ему это совершенно не интересно. Мы устали писать им бумаги, потому что они банально не владеют никакой информацией. А как ты можешь чем-то руководить, если ты не знаешь, чем ты руководишь? Мы раньше писали один отчёт за год – итоговый. А сейчас отчёты шлём один за другим в разные инстанции. И хоть бы кто-нибудь их прочитал и проанализировал! Так ведь нет. Им наши отчёты нужны для отчёта, простите за каламбур.

Уничтожит мир, выполняя задачу? Почему ученые верят в опасность искусственного интеллекта

ТАСС, 22.08.2022

Антон Солдатов

Возможно, восстания машин, как его предсказывают фантасты, никогда не случится. Но человечество все равно может попасть в ловушку, доверяя искусственному интеллекту решение своих проблем. Почему умнейшая машина будет похожа на глупого джинна и как ученые пытаются это предотвратить?

В середине июля на международном шахматном форуме робот-шахматист сломал палец мальчику, с которым играл. По версии организаторов, ребенок сделал свой ход слишком быстро и тем самым нарушил правила безопасности. Возможно, робот просто принял палец за фигуру. Или попытался остановить нарушителя. Точно не известно.

Шахматный робот — не самый совершенный пример искусственного интеллекта (ИИ). Но вот другая история: во время недавних испытаний новейшего "робота-водителя" Tesla машина трижды сбила манекен ребенка. Даже на скорости 40 км/ч электронный "мозг" машины не смог идентифицировать ребенка.

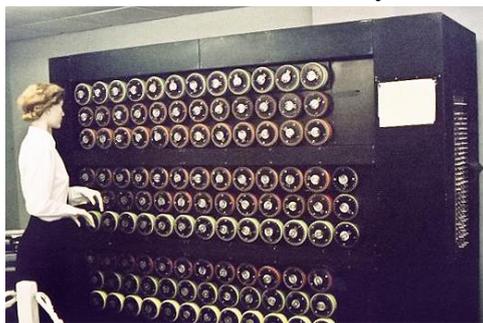
ИИ все глубже проникает в нашу жизнь, и этот процесс уже вряд ли возможно остановить. Чем больше задач выполняют машины, тем больше мы доверяем им. Но риски не исчезают. Если недостаток в программе шахматного робота делает его непредсказуемо опасным, то к чему приведет незаметный недочет в архитектуре самого могущественного ИИ в истории?

ПРЕДСКАЗАНИЕ СБЫВАЕТСЯ

В 1872 году вышел в свет роман "Едгин" (анаграмма от слова "нигде") писателя Сэмюэла Батлера. В нем описывалась страна, где после ужасной гражданской войны были запрещены все механические устройства. Войне предшествовал спор между сторонниками и противниками машин. Позиция противников в конечном счете взяла верх, но вот что интересно — их аргументы остаются актуальными даже спустя полтора столетия. Хотя Батлер писал в то время, когда не было роботов, искусственного интеллекта, фантастических книг и фильмов о восстании машин.

"Разве не создаем мы сами наследников нашего превосходства на земле? — вопрошали противники машин. — Ежедневно увеличивая красоту и тонкость их устройства, ежедневно наделяя их все большими умениями и давая все больше той саморегулирующейся автономной силы, которая лучше любого разума?.. Пройдут века, и мы окажемся подчиненной расой... Мы должны сделать выбор из альтернатив: продолжать терпеть нынешние страдания или наблюдать, как нас постепенно подавляют наши собственные творения, пока мы не утратим всякое превосходство перед ними, как дикие звери не имеют его перед нами... Ярмо будет ложиться на нас мало-помалу и совсем незаметно".

Образ, созданный Батлером, был настолько удачным, что в середине XX века на него сослался Алан Тьюринг — один из главных теоретиков искусственного интеллекта. "Представляется возможным, что, когда методы машинного рассуждения заработают, не потребуется много времени, чтобы превзойти наши слабые силы, — говорил он в одной из своих лекций. — Перед машинами не будет стоять проблема умирания, и они смогут общаться друг с другом, изоощря свой ум. Таким образом, на каком-то этапе нам следует ожидать, что машины возьмут власть, как это описывается в "Едгин".



Дешифровальная машина Алана Тьюринга "Bombe"

Сам Тьюринг считал, что машины будут обладать интеллектом, когда будут способны отклоняться от заданной программы и принимать решения самостоятельно. Для этого, по его мнению, нужно не пытаться копировать интеллект взрослого человека, а дать машине возможность учиться. Тьюринг предлагал написать такую программу, которая бы имитировала ум ребенка, и программу, которая бы воспитывала его через систему поощрений и наказаний.

Буквально на следующий год после той знаковой лекции Тьюринга, в 1952 году, программист Артур Сэмюэл написал программу для игры в шашки, которая улучшала свои результаты с каждой партией. Артур использовал технику, которая оценивала положение фигур на доске и шансы каждой из сторон на победу. Машина запоминала, какие положения способствовали успеху, и использовала их для новых предсказаний.

Сегодня этот принцип называется "обучением с подкреплением". Оно имитирует работу человеческого мозга (точнее, воспроизводит более-менее близкую к реальности модель его работы), как того и хотел Тьюринг. Нейроны мозга организованы слоями, которые обмениваются данными и используют их для закрепления определенного поведения. При этом нейроны сами оценивают работу друг друга (дают обратную связь) по принципу "горячо — холодно". Так происходит обучение. А сами программы, построенные по этому принципу, получили название нейронных сетей.

"Проблема ранних нейросетей в том, что они могли решать только игровые задачи, — говорит исследователь ИИ и соучредитель OpenAI Илья Суцкевер. — Их нельзя было масштабировать, использовать для других целей. Но современные модели глубокого обучения не только универсальны, но и компетентны — если вы хотите получить наилучшие результаты во многих сложных задачах, вы должны использовать глубокое обучение. Это масштабируемо". Системы глубокого обучения действительно выдают впечатляющие результаты: распознают людей на фотографиях, создают реалистичные картины, копируя стиль известных художников, решают проблемы в молекулярной биологии.

И здесь возникает вопрос: какая связь между этими результатами и потенциальной угрозой? Если сегодня компьютер помогает нам в отдельных областях, почему мы должны предполагать, что из помощника он превратится в противника? В конце концов, человек по-прежнему решает, что и как должна делать программа.

СЛИШКОМ УСЕРДНЫЙ ПОМОЩНИК

Машины, захватывающие мир, — один из распространенных сюжетов поп-культуры. Во многом он навеян философией киберпанка, которая описывает упадок человеческой культуры на фоне технологического прогресса. ИИ в этом сеттинге выступает как более совершенная форма жизни, как ницшеанский Сверхчеловек, для которого обычные люди — в лучшем случае рабы. При этом "суперкомпьютер" часто имеет подобие личности, характера, мировоззрения и даже свою философию (которую он с удовольствием излагает героям, захваченным в плен).

Но реальная опасность, какой ее видят современные техноскептики, в другом. ИИ может стать опасным не из-за собственного комплекса превосходства, а из-за наших ошибок при его проектировании. "Мы строим оптимизирующие машины, даем им задачи, и они их решают, — пишет специалист в области искусственного интеллекта Стюарт Рас-

сел. — Машины разумны настолько, насколько можно ожидать, что их действия приведут к поставленным целям. Но что, если цель будет поставлена неверно?"

В 2003 году философ Ник Бостром описал следующий мысленный эксперимент. Предположим, мы создали суперинтеллектуального робота, запрограммированного на одну задачу — изготавливать канцелярские скрепки. Робот обучается с помощью системы подкрепления и со временем делает свою работу все лучше и лучше. В какой-то момент он понимает, что для дальнейшего роста производства ему нужно превратить всю планету в огромную фабрику, пустив в дело все ее ресурсы.

Более простой, хотя и куда менее тревожный пример: робот-пылесос, который во время уборки "проглатывает" обручальное кольцо, не отличив его от обычного мусора. А что, если такому уборщику поручить более масштабные задачи — например, в пределах города? "Реальная угроза не в том, что ИИ станет враждебным, а в его компетенции, — писал физик-теоретик Стивен Хокинг. — Скажем, вы управляете проектом по получению "зеленой" энергии на гидроэлектростанции, а в зоне затопления есть муравейник. Вы истребляете муравьев не потому, что ненавидите их, — они просто вам мешают".



Стивен Хокинг

Чем больше власти получает ИИ, чем больше ресурсов находится под его контролем и чем более обширны его задачи, тем больше рисков, что при выполнении их он "наломает дров". Парадокс в том, что самый совершенный ИИ мог бы решить многие проблемы, над которыми бьется человечество, — например, разумное распределение ресурсов, поиск лекарств от смертельных болезней, создание новых видов топлива, предсказание катастроф. Но эти же способности таят в себе смертельную опасность: что, если в какой-то момент по ходу реализации этих целей мы — люди — окажемся у ИИ в плену?

Несколько лет назад ученые заметили: если доверить нейронным сетям задачу сортировать контент согласно предпочтениям людей, он начинает предлагать все более радикальные варианты. Одна исследовательница сообщила, что после того, как она просмотрела видеоматериалы о митингах в поддержку Дональда Трампа, YouTube предложил ей видео с "демагогическими речами белых расистов, заявлениями о том, что никакого Холокоста не было, и другим вызывающим тревогу контентом". Разработчики не вкладыва-

вали в алгоритм такие предубеждения. Похоже, это побочный эффект того, что он стремится "сделать нам хорошо" — ведь такие видео часто набирают много просмотров.

И если ИИ не превратит всю планету в фабрику и не начнет ядерную войну, сценарий постепенного, ползучего вырождения вполне реален. Кто даст гарантию, что "заботливые" алгоритмы однажды не приведут к власти политиков-популистов, не спровоцируют распространение теорий заговора и радикальных движений?

ЦЕЛЬ — РАЗОБРАТЬСЯ С ЦЕЛЯМИ

В 1960 году профессор Массачусетского технологического института Норберт Винер написал статью "Некоторые нравственные и технические последствия автоматизации". Вот как он сформулировал ее главную мысль: "Если мы используем для достижения своих целей механического посредника, в действие которого не можем эффективно вмешаться, нам нужна полная уверенность в том, что заложенная в машину цель является именно той целью, к которой мы действительно стремимся".

Но такая уверенность недостижима, считает уже упомянутый специалист по ИИ Стюарт Рассел. Задавая машине цель, мы не можем учесть и правильно взвесить все цели, подцели, исключения и оговорки или даже всего лишь определить, какие из них правильные. Отправляя ее "пасть" на бескрайние информационные просторы (то есть поглощать и перерабатывать информацию), мы не можем просчитать все решения, которые она примет. Последствия одного нечетко прописанного условия при взрывном росте возможностей ИИ смогут радикально изменить нашу жизнь.



Стюарт Рассел

По мнению Рассела, сдерживающим фактором могла бы послужить заложенная в машину неуверенность, которая требовала бы вмешательства человека. Это подход в чем-то противоположный "обучению с подкреплением". ИИ в этом случае не стремится сам оптимизировать функцию вознаграждения — вместо этого он стремится понять, какую функцию вознаграждения оптимизирует человек. Другими словами, если при обучении с подкреплением система определяет действия, лучше всего ведущие к цели, то здесь она выясняет основную цель.

Для иллюстрации этого подхода ученый и его коллеги придумали так называемую "игру с выключателем". Ее участники — женщина Гарриет и робот Робби. Робби решает, действовать ли ему от имени Гарриет, — скажем, забронировать ли ей хороший, но до-

рогой номер в отеле, — однако не уверен в ее предпочтениях. По прикидкам Робби, его выигрыш (одобрение Гарриет) находится в диапазоне от -40 до $+60$, то есть в среднем составляет $+10$. Если ничего не делать, то выигрыш равен 0 . Но есть и третий вариант: Робби может спросить Гарриет, хочет ли она, чтобы он продолжал действовать, или предпочитает "выключить" его, то есть отстранить от решения вопроса о бронировании номера.

Однако этот подход тоже далек от совершенства. Ведь мнение одного человека по конкретному вопросу — это только самый простой пример. Как быть с ожиданиями общества, которые требуют согласования множества желаний? С решениями, которые нужно принимать быстро? С теми процессами, которые недоступны пониманию большинства людей? Другими словами — на кого будет ориентироваться машина, если ее уровень владения информацией станет несоизмеримо выше, чем средний человеческий?

По мнению Йошуа Бенжио, научного руководителя монреальского института Mila — одного из ведущих в области исследования ИИ, — подход Рассела набирает популярность. И его вполне можно реализовать. Но для этого нужны не только усилия разработчиков и теоретиков ИИ. Нам, людям, нужно лучше понять самих себя — какие ценности важны, а какие второстепенны; что мы хотели бы положить в основу стратегий развития общества; есть ли такие состояния, в которых наше существование оптимально, и что считать отклонениями от них.

Иначе мы окажемся в той же ситуации, что и герои фильма 1997 года "Исполнитель желаний". Исполнявший их желания джинн только интерпретировал их слова, но совершенно не учитывал, насколько желания вредили своим "заказчикам".

Академик Александр Чубарьян: Учебники истории стали предметом противоборства

Российская газета, 22.08.2022

Елена Новоселова

Сколько учебников истории должно быть в школе? Можно ли поступать в магистратуру с дипломом специалиста? Что будет с ЕГЭ по истории? В канун нового учебного года "РГ" поговорила с научным руководителем Института всеобщей истории РАН, академиком Александром Чубарьяном.

Александр Оганович, минобрнауки готовит новую систему изучения истории в вузах. Часы на изучение истории должны увеличиться почти вдвое. Но не станет ли это профанацией, как было когда-то: всем, кто хоть раз побывал на лекции, ставили зачет автоматом?

Александр Чубарьян: В минобрнауки впервые на моей памяти создан экспертный совет по развитию исторического образования, возглавляемый самим министром. Мы сейчас серьезно размышляем над тем, как улучшить качество преподавания истории и в

профильных вузах, и в гуманитарных вузах неисторического профиля, и в технических, медицинских, инженерных и прочих. Но вузовская история не должна быть повторением школьного курса.

С моей точки зрения, важно выявить ключевые вопросы отечественной и мировой истории. Министерство планирует провести осенью специальное заседание по вопросу исторического образования. Также каждый год мы проводили встречу заведующих кафедр и деканов исторических факультетов. Пандемия нарушила эту традицию, но мы ее в декабре восстановим и продолжим обсуждение вопроса о системе и методах преподавания истории в школе.

В условиях очень жесткого противостояния и нападок на нашу страну со стороны США и Европейского союза содержательная сторона российского исторического образования требует особого внимания. Особенно важен вопрос поддержки преподавателей Донбасса. Сейчас им оказывается помощь и в организационном плане, и по фактуре лекций и семинаров.

Что будет с ЕГЭ по истории?

Александр Чубарьян: ЕГЭ по истории очень существенно изменился. Сейчас все большее место в нем занимает не тестовая система, которую критиковали за бездумное натаскивание на правильные ответы, а задания-эссе, по которым можно судить об индивидуальных способностях каждого ученика. Поэтому я думаю, что нужно сейчас не отменять ЕГЭ, а работать над совершенствованием этого экзамена. В минпросвещения есть мнение, что "единый" по истории не стоит делать обязательным, а нужно оставить за ним статус "по выбору".

Весь мир не удовлетворен преподаванием истории и ищет новые подходы к предмету. А у нас все в порядке?

Александр Чубарьян: Начнем с нашей высшей школы. В последнее время в центре внимания профессиональных и общественных дискуссий - Болонская система. На нее существуют разные точки зрения, поэтому задачей на ближайший учебный год будет выработка предложений по консолидации и стабилизации отечественной системы преподавания в вузах. Я лично не сторонник резких движений и шараханий из стороны в сторону. Нужно очень тщательно продумать, что можно взять из старого опыта. Ведь за последние годы наши университеты приспособились к двухуровневой системе обучения - бакалавриат и магистратура. Хотя и специалитет (пятилетнее образование) продолжал существовать, к примеру, в инженерных, медицинских, творческих вузах.

Оптимальное решение, с моей точки зрения, - предоставить учебным заведениям больше инициативы, автономии в решении вопроса, как учить. Потому что даже в рамках одного университета, как показал опыт, могут существовать разные подходы, разные варианты обучения.

Есть еще нюанс. Один из показателей эффективности работы вуза - это количество иностранных студентов. Все иностранцы - из Азии, Латинской Америки - приверженцы двухуровневой системы. Это надо учитывать, чтобы не потерять иностранный контингент. Всем этим должны заниматься специальные рабочие группы под эгидой Минобрнауки.

Как вы относитесь к предложению разрешить закончившим пятилетний специалитет поступать в магистратуру?

Александр Чубарьян: Да, этот вопрос сейчас дискутируется. В такой ситуации магистратура могла бы быть не два года, а год. Но вообще-то во всем мире существует тенденция к увеличению срока обучения в университетах.

Раньше можно было выбирать учебники по физике, математике, другим предметам. И вдруг сейчас - какой-то монополизм?

Есть еще одна инициатива: дать возможность студентам, обучающихся, к примеру, на гуманитарных специальностях, первые два года подумать о выборе специальности. То есть сделать программу для начального периода преподавания общегуманитарных образовательных предметов. Государственный академический университет гуманитарных наук, где я президент, сейчас над этим работает. Сегодня я не вижу пока устоявшихся курсов, которые могли бы быть полезны и интересны всем гуманитариям в первые годы обучения. Их нужно создавать.

Планируется ли как-то исправить ситуацию, когда очень небольшой процент аспирантов, завершивших обучение, защищает диссертацию?

Александр Чубарьян: Я считаю, что нужно обязать человека по окончании аспирантуры сделать какую-то итоговую работу. Сейчас часто случается так, что он просто получает справку, что прошел курс аспирантуры.

Во многих вузах в этом году был недобор. С системой выпускных приемных экзаменов что-то не так?

Александр Чубарьян: Последняя приемная кампания выявила много недостатков. Желающих получить высшее образование много, а некоторым вузам пришлось второй раз проводить прием. Эта ситуация, конечно, сигнализирует о том, что нужно искать новый подход к проблеме приемных испытаний - экзаменов. Я, например, не уверен, что это хорошо, когда будущие студенты подают заявления в пять вузов, распыляют свои интересы и внимание. В принципе выбор, конечно, должен быть, но не такой широкий.

Если говорить о школьной истории, вас полностью устраивает культурно-исторический стандарт, по которому сейчас сделаны учебники?

Александр Чубарьян: Он требует, как всякая программа, усовершенствования с учетом того, что происходит в мире. Следует усилить внимание особенно к тем периодам и событиям, которые пытаются пересмотреть и просто исказить многие общественные деятели, журналисты или представители науки в странах Запада. Например, в последнее время мы сталкиваемся с попытками отменить или обесценить наше культурное наследие. В этой связи следует изменить преподавание в школах истории, в частности, тех тем, которые касаются роли русской культуры. Я специально посмотрел все учебники, которые сейчас действуют. Как правило, проблемы развития культуры в России - это просто перечень имен. Я думаю, школьникам нужно обстоятельно и исчерпывающе рассказать, какое огромное значение сыграли отечественные культура, искусство и наука в мировом развитии.



Александр Чубарьян: Не уверен, что хорошо, когда абитуриенты подают заявления в пять вузов.

После принятия стандарта мы выпускали специальные брошюры, где были ответы на так называемые трудные вопросы истории. Учителя очень просят продолжать эту работу, чтобы быть в курсе новых подходов к историческим сюжетам. Это особенно касается истории, в частности, древнего периода нашей страны в связи с тем, что на Украине активно проводят ревизию истории происхождения Древнерусского государства, преувеличивая украинский феномен. Сходная картина и в освещении многих других периодов нашей истории.

Есть планы сделать культурно-исторический стандарт для всеобщей истории, которую тоже изучают в средней школе?

Александр Чубарьян: Подготовлена концепция преподавания всеобщей истории. От имени Российского исторического общества (РИО) ее направили в Минпросвещения России.

Концепция прошла широкое общественное обсуждение в Академии образования и в крупных университетах. Через Ассоциацию учителей истории с ней познакомились все учительские объединения. В ответ мы получили массу замечаний, дополнений и уточнений, в частности, от участников заседания в историко-филологическом отделении РАН.

Одна из главных задач концепции по преподаванию всеобщей истории состоит в том, чтобы преодолеть так называемый европоцентризм, уделив больше внимания истории Азии, Африки, Латинской Америки. В ближайшее время предстоит подготовить брошюры по трудным вопросам, связанным с историей этих стран. Я беседовал с учителями, которые признаются: нужна помощь в преподавании истории, например, Китая, Индии, других азиатских стран.

Многие критикуют идею свести преподавание истории в школах к одному учебнику. А вы?

Александр Чубарьян: Да, есть тревожная тенденция ограничить каждую школьную дисциплину одним учебником. И, как я вижу на учебно-методическом совете при министерстве просвещения, эта идея поддерживается. РИО высказалось против. Против одного учебника выступает и глава Российского военно-исторического общества и помощник президента Владимир Мединский. Напомню, в 2014 году, когда принимали культурно-

исторический стандарт, было решено, что в распоряжении учителя должно быть минимум три линейки учебников на выбор. Это оптимально и для того, чтобы не было противостояния издательств и авторов. Послушайте, даже в советское время можно было выбирать учебники по физике, математике и другим предметам. И вдруг сейчас у нас появится какой-то монополизм в этом вопросе.

Но, конечно, все учебники должны быть рекомендованы министерством и должны базироваться на культурно-историческом стандарте.

К слову, в продолжение прошлогоднего Всемирного конгресса учителей истории на конец сентября в Санкт-Петербурге при поддержке РИО намечена встреча авторов учебников. В нынешней ситуации многие европейские авторы не выразили готовность приехать. Но мы получили согласие на участие авторов учебников всех стран СНГ, многих стран из Африки, Азии. Евразийский контекст этой встречи сейчас очень актуален.

Рассчитываю также, что мы сможем обменяться мнениями с нашими коллегами из европейских стран. По крайней мере у меня есть сведения, что многие представители учительского сообщества этих стран не разделяют тех настроений, которые есть в их элитах, и готовы к продолжению сотрудничества с российскими преподавателями.

Во всем мире история становится предметом острых дискуссий и противоборства. И в сложной ситуации попыток ее переписать, спекулировать историческими фактами и использовать их в противостоянии с нашей страной очень важно усилить внимание и интерес к этому предмету.

Бумажные горы

КОММЕРСАНТЬ, 22.08.2022

Владимир Арлазаров

Как системы распознавания помогают избежать ошибок

За последние 30 лет количество бумажных документов возросло в три раза. Офисные сотрудники нередко ошибаются при ручной обработке материалов и верификации документов. На каком этапе программное обеспечение на основе искусственного интеллекта заменит «белых воротничков», рассказывает директор по науке компании Smart Engines, член-корреспондент Российской академии наук, доктор технических наук Владимир Арлазаров.

Электронные вычислительные машины (ЭВМ), появившиеся в 1940-х годах, были предназначены для вычислений и оперировали числами. Однако уже в 1960-х появились алфавитно-цифровые дисплеи и печатающие устройства, и ЭВМ стали использоваться для обработки производственных, финансовых и других данных о предприятиях. Воцарилась эра автоматизированных систем управления (АСУ).

РУЧНАЯ РАБОТА

Эти АСУ ничем не управляли. Они состояли в основном из базы данных, системы ввода, которая состояла из шаблонов, позволяющих оператору сравнительно быстро набивать с него данные в ЭВМ, и генератора отчетов. Поскольку документов было много, появились целые подразделения, специализирующиеся на вводе документов в ЭВМ. Такие

подразделения были на всех крупных предприятиях, а в ведомствах их роль выполняли вычислительные центры. Чтобы представить себе охват, вспомним, что в конце 1970-х в СССР даже разрабатывался проект ОГАС (общегосударственной АС).

Появилась профессия «оператор ввода данных». Разрабатывались специальные рабочие места с подрамниками для закрепления документов, линейки и программы верификации, сразу показывающие ошибки. Очень совершенные и эффективные получались системы, и профессиональные операторы ввода оцифровывали страницу документа за несколько минут, а на Западе стали даже распространены специальные бюро, осуществляющие ввод данных за деньги.

ФАБРИКИ ДОКУМЕНТОВ

Время шло, и в конце 1980-х положение дел изменилось. ЭВМ стали компьютерами, дисплеи — мониторами, подразделения ввода и обработки данных — бэк-офисами (backoffice). Появились сканеры, позволяющие быстро получать цифровые копии бумажных документов. Соответственно, изменились и технологии ввода документов. Во-первых, стала ненужной вся оргтехника, связанная с бумагой. Мощные сканеры оцифровывали и вводили в ЭВМ несколько тысяч страниц в час, после чего каждый документ можно было показать на экране и набивать значения полей документа уже с экрана. Во-вторых, появились программы, распознающие тексты на документах. Теперь тексты документа распознавались, оставляя за оператором только контроль и перемещение значений в поля базы данных, причем последняя функция часто выполнялась автоматически. Если форма документа была фиксирована, можно было установить соответствие между реквизитами документа и распознанными текстами. Теперь уже программа могла распознать отсканированный документ и разложить распознанные тексты по полям базы данных.

Ах, какие это были красивые технологические линии! Вспоминается сразу система, разработанная для пенсионного фонда компанией «Когнитивные технологии» в конце 1990-х. Сканер «Кодак» поглощал и вводил в компьютер по 3 тыс. страниц — документов о каждом работающем — в час. Если же у компьютера возникали какие-то сомнения в правильности, документы подавались на экран двум десяткам операторов, сидящих за мониторами и осуществляющих проверку, а иногда и коррекцию. Настоящая фабрика по вводу документов.

Другой впечатляющий пример — операционный зал Газпромбанка. Клиент давал документ оператору, тот сразу сканировал, распознавал и автоматически обрабатывал его. Это занимало примерно полминуты, причем все время оператор общался с клиентом. На самом деле присутствовал в отдельной комнате еще один (на всех) оператор, к которому попадали на проверку и, если необходимо, корректировку документы, в распознавании которого ЭВМ «сомневалась». Но качество распознавания было в среднем очень высоким, и заменить существование бэк-офиса было трудно. Ощущение полной автоматизации.

ПРИБЛИЖЕНИЕ К ИДЕАЛУ

В XXI веке положение дел изменилось. Услуги по вводу данных стали сервисами, АСУ — ERP-системами, а уже привычное распознавание — искусственным интеллектом.

Широкое распространение получили смартфоны с большими вычислительными возможностями и качественной цифровой видеоаппаратурой. Теперь, чтобы получить циф-

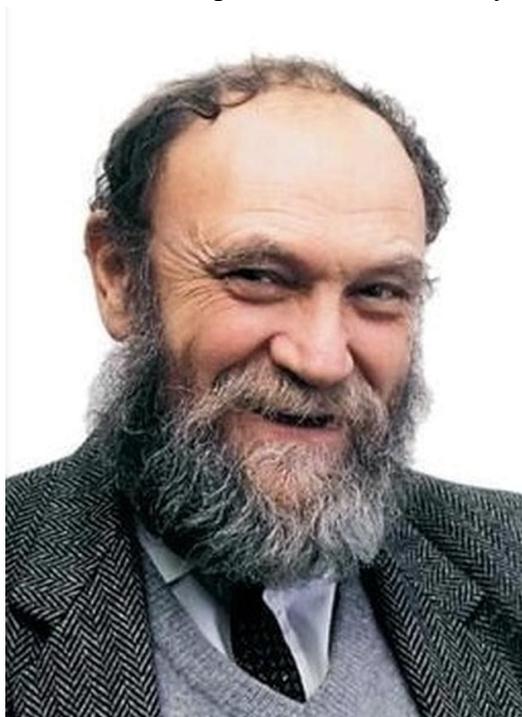
ровой образ страницы, совсем не обязательно иметь сканер. Вполне достаточно щелчком смартфона получить несколько фотографий и обработать их какой-нибудь из существующих программ. Поэтому сканирование документов перестало требовать какого-либо специального оборудования.

Другое изменение — очередное серьезное улучшение скорости и качества распознавания. С точки зрения скорости распознавание одной страницы требует на смартфоне от одной до нескольких секунд в зависимости от сложности документа. С точки зрения качества распознавание многих типов документов стало близким к идеальному. А если учесть, что компьютер сам идентифицирует «подозрительные» моменты, можно считать ввод документа состоявшимся, если нет никаких сигналов.

Ошибки обычно означают, что в соответствующем месте качество изображения делает распознавание непростым даже для человека.

Таким образом, там, где речь идет о вводе в компьютер нескольких страниц, все делается мгновенно и точно. Например, если нотариусу нужно ввести паспортные данные клиента, он просто раскрывает его паспорт и показывает его камере компьютера. Но даже там, где необходимо вводить большое количество бумажных документов, потому ли, что технологии их сбора пока не изменились, или потому, что необходимость подписей и печатей заставляет собирать именно бумагу, скорость и качество обработки позволяют полностью изменить весь подход.

Можно сказать, что технологии бэк-офисов с массовой ручной корректировкой документов доживают последние дни. Быстрые мобильные системы распознавания — существенная часть провозглашенной государством цифровой экономики.



Владимир Арлазаров, директор по науке компании Smart Engines, член-корреспондент Российской академии наук, доктор технических наук

СОПРОТИВЛЕНИЕ ПРОГРЕССУ

Старое никогда не сдается без боя. Его отмирание болезненно, а в бизнесе сопряжено прямыми потерями. И чего только не придумывают его представители, чтобы объяснить,

какие недостатки ни за что не дадут новым технологиям доминировать! Очевидная несоборазность их аргументации им нисколько не мешает. Почти как политикам.

В 1990 году во Франции мы обсуждали со специалистами проблемы распознавания и ввода в ЭВМ разного рода документов. Один из менеджеров заявил, что все эти проблемы не стоят затраченных на их решение денег, так как через несколько лет никаких бумажных документов не будет. Все заменят компьютеры и сети.

Прошло 30 лет. Количество бумажных документов выросло примерно в три раза. Вопрос необходимости программ распознавания документов давно потерял актуальность. Эти программы входят в состав любого сервиса по вводу документов. Системы распознавания и проверки паспортов стоят во многих аэропортах, банках и даже офисах операторов связи.

Другие времена и другая ситуация. Но стремление затормозить прогресс технологий, объявляя белое черным, нисколько не уменьшилось.

Недавно я прочитал на сайте одной компании, занимающейся сервисом ввода, что они вводят документы с помощью людей-операторов с точностью 100%, а все остальные — с меньшей. В другом месте утверждается, что все системы распознавания распознают не более восьми паспортов в минуту.

Что тут скажешь? Никакая система — чисто техническая или с участием человека — не работает со 100-процентной вероятностью успеха. Это знают все. Более того, во многих случаях человек при набивке допускает гораздо больше ошибок, чем программа. Каждый, кто проходил автоматический паспортный контроль в аэропорту Шереметьево, знает, что распознавание вместе со сканированием документа занимает максимум пару секунд.

Предъявите документы

Эти программы играют особую роль в системах ввода документов. Документы, удостоверяющие личность, вводятся в компьютер многократно, как правило, с бумажного или пластикового носителя в присутствии их владельца. Поэтому для них всегда особые требования к скорости и качеству распознавания.

В то же время передача персональных данных по открытым каналам является нарушением законодательства в большинстве стран. Для передачи изображения, например, паспорта на сервер требуется шифрование сертифицированными средствами. Между тем в большинстве случаев первичная обработка распознанного документа возможна прямо в месте его предъявления. Таким образом, системы распознавания и использования документов, удостоверяющих личность, «на месте» представляют отдельную достаточно важную и сложную задачу.

Если говорить о документах в целом, то подавляющая их часть готовится на компьютерах и может быть доставлена пользователю, к примеру, через интернет. Обычно в таких случаях «ввод» не требует никаких затрат. Когда же исходным материалом является бумага, ввод и распознавание документа предпочтительно производить непосредственно в местах его возникновения. Основные резоны здесь связаны с проблемами безопасности. Совсем не все равно — передавать по сети изображение страницы или несколько сотен закодированных слов. Кроме того, в случае каких-либо несоответствий «на месте» они часто могут быть исправлены, тогда как сервис обнаружит их только с задержкой.

Однако переход к новой технологии связан с техническим переоснащением и программным инструментарием, а также изменением организационных схем, что всегда дается непросто. Конечно, остается большой класс рукописных архивов, которые постепенно оцифровываются, но распознаются не очень качественно и требуют ручной корректировки. Существуют классы текстов, как вывески, этикетки, настенные надписи, которые требуют особого подхода к обработке изображений, а иногда и распознаванию.

В то же время именно в связи с простотой оцифровки и передачи документов появились совершенно новые задачи, так или иначе связанные с их распознаванием. Это задачи верификации и проверки подлинности. Простой пример. Две организации заключили договор на 20 страницах текста, а впоследствии оказалось, что два экземпляра отнюдь не идентичны. Кто-то, конечно, виноват, но сверить 20 страниц, вычитывая по слогам, — непростая и небыстрая работа. Если же это делает машина — другое дело, хотя деталей в задаче множество.

Другой пример — поддельные документы. В банках паспорта проверяют специальные машины. Но что происходит в большинстве других офисов? Какое внимание уделяется водяным знакам, фото, печати?..

Все эти задачи, о которых 25 лет назад особо не думали, выходят на первый план. Их решение — важная проблема на ближайшие годы. Но это будет уже следующий этап развития технологии ввода документов без бэк-офисов и сервисов, где распознавание встроено в содержательные программы.

Научный флот: казнить нельзя помиловать

АН, 22.08. 2022

Александр Чуйков



Научно-исследовательское судно «Академик Сергей Вавилов»

Как стало известно "АН", осенью этого года в Совбезе РФ запланировано большое совещание по ситуации с научным флотом и исследованиями Мирового океана. Причин несколько: в ближайшие годы на модернизацию научного флота будет выделено почти 8 миллиардов рублей. Немалые деньги, особенно сейчас. Плюс необходи-

мо скорректировать планы исследований с недавно принятой "Морской доктриной". А тут ещё и проблемы с Арктикой и СМП.

Говорят, что в Совбезе не особенно доверяют победоносным реляциям Миннауки о том, что с научным флотом все в порядке, экспедиции животворящие идут круглогодично и без перекуров на ремонт. И зря не доверяют. Ремонта действительно нет. Суда прикованы к берегу. Экспедиционный план сорван. Миннауки демонстрирует показное спокойствие. Ученые в бешенстве. В любом случае скандал поднялся на высший уровень.

Кто прав, кто виноват - судить не нам. "АН" просто готовы предоставить слово всем заинтересованным сторонам. Ведущий океанолог страны, академик Михаил Флинт отвечает на наши вопросы.

- Михаил Владимирович, скандалы с ремонтом флота ежегодная ситуация. Перекрышка экспедиционного плана - рутина. Что случилось в этом году?

- Герой Курта Воннегута Боконон говорил: "Случилось то, что должно было случиться". Ситуация дошла до крайней точки. Это прогнозировали все ученые, связанные с использованием научного флота, – суда встали на прикол. На Дальнем Востоке экспедиционный план сорван – два основных научных судна прикованы к причалу, в Арктике по той же причине план разрушен, и его остатки сейчас латаются, чтобы хоть как-то сохранить долгосрочные программы и работы по важнейшим госзаданиям. Причина – последовательное не выделение Министерством науки средств на ремонт научных судов, без которого они не работоспособны и Служба морского регистра не позволяет им покинуть порт. Деньги на ремонт судов должны быть выделены в самом начале года, а основные организации, обеспечивающие этот ремонт, получили их в конце первой декады августа и в объеме многократно ниже необходимого. Ситуация типичная для нескольких последних лет.

И все это происходит на фоне подписания Президентом РФ В. Путиным новой Морской доктрины России, согласно которой «Защита национальных интересов РФ в Мировом океане является одним из высших государственных приоритетов», который включает повышение конкурентоспособности российской науки в части, касающейся фундаментальных научных исследований Мирового океана. Об этом прямо говорится в Указе, подписанном в Кремле. На днях Премьер М. Мишустин подписал поистине исторический документ о развитии Северного морского пути с финансированием почти 2 трлн. рублей (!). В реализации этого плана без морской науки точно не обойтись.

Состояние российского научного флота обсуждалось в Президиуме РАН, о нем неоднократно писали "АН" и даже официальная "Российская газета", но ситуация продолжает ухудшаться. Загадочно и удивительно.

- Кстати, да! Почему-то кара небесная обрушилась именно на научный флот. ВМФ активно развивается. Росатом печет ледоколы, как пирожки...

- Более того, Роскомгидромет спустил на воду сложнейшую ледостойкую платформу, и на ней в 2022 г. уже планируется экспедиция, идет строительство крупных гидрографических судов для обеспечения нужд Северного флота и для них сегодня формируется научная программа. В случае с Минобрнаукой мы говорим не о строительстве новых судов (об этом особый разговор), а о существенно менее сложной задаче – поддержании в

рабочем состоянии судов вполне пригодных для современных научных исследований. И этого патологически не происходит.

- Вредительство?

- Да, первое, что при такой ситуации приходит в голову – это саботаж отечественных морских научных исследований. Но как это может быть в государственной структуре при множественном контроле ее деятельности?! Невероятно.

Второе – а может быть государством Министерству науки дано задание существенно сократить научные исследования в Океане? Возможно, это секретное задание, поскольку в официальных заявлениях в отношении исследований Океана звучит совсем другое. Тогда было бы целесообразно не строить целый год развернутые научные планы и формировать госзадания, согласовывать взаимодействия десятков научных организаций, а собрать заинтересованных исполнителей и разумно сократить научный флот и объем исследований в океане, исходя из сегодняшней государственной целесообразности.

- Помниться, такие решения принимал титан, человечеще академик Николай Лавёров, который курировал в РАН исследования Мирового океана!

- Тогда научный флот принадлежал Академии и Николай Павлович (действительно титан, сейчас таких не делают!) возглавлял Совет по Мировому океану. Он своим решением мог наиболее эффективно распределить экспедиционные усилия или снять деньги с экспедиций и направить на ремонт судов, объяснив: «Поймите, это государственная ответственность, и за нее мы с вами отвечаем». Многим было обидно, но приоритеты очевидны.

Пофантазируем. Например, министерство самостоятельно приняло решение о выводе из строя научного флота и сокращении морских исследований. В пользу этого, в частности, свидетельствует мертво стоящее у причала с 2017 г. (и потребляющее на эту бессмысленную стоянку государственные средства!) отличное судно неограниченного района плавания «Профессор Штокман», введение которого в строй могло бы принципиально дополнить научный флот, работающий и в Арктике, и на Дальнем Востоке, и в Черном море.

Но с другой стороны, общение на тему научного флота министра науки В. Фалькова с Президентом РАН А. Сергеевым, разговоры ведущих ученых с министром говорят о том, что он с самым серьезным вниманием относится к проблеме морских исследований, понимая всю сегодняшнюю разностороннюю важность присутствия российской науки в Мировом океане, в Арктике и принимает действительно важные решения в этой области. Большое внимание морским исследованиям уделял и бывший министр М. Котюков. Во многом благодаря их усилиям финансирование научного флота и морских экспедиций в последние годы было увеличено в разы. Но у министров огромное хозяйство и множество проблем. Они принимают стратегические решения. А далее, загадочным образом их решения, переходя на средний и, особенно, низший исполнительский уровень министерства, чудовищно деформируются, а то и вовсе растворяются.

- За фундаментальные исследования Мирового океана в "великой морской державе" отвечает замруководителя рядового департамента министерства, мягко говоря, не профессионал. За космические дела чиновник примерно такого же уровня. Думаю, за микроэлектронику тоже не министр лично. Такое демонстративное государственное отношение разрушительно. И эти "ответственные" перенимают его? А

если за этим лежат ещё какие-то субъективные причины: личные проблемы, какие-то тяжелые личные воспоминания, личные неприязни?

- Все мы люди. Эти факторы имеют право на существование, но только не у государственных чиновников. Иначе им нельзя поручать государственное дело, вызывающее идиосинкразию, это приведет к разрухе. Государственный чиновник не имеет права на необоснованный субъективизм и некомпетентность. Не имеет.

За омертвевшим флотом, за невыполненными исследованиями в море стоят не личные амбиции отдельного ученого, а государственные задачи - научные, прикладные, геополитические. Ломка экспедиционного графика разрушает сформированные и согласованные многими институтами важнейшие экспедиционные планы. Например, экспедиция на НИС «Академик Мстислав Келдыш», которая по плану должна была исследовать важнейшие климатические процессы в период схода арктического льда в июне, будет работать (если будет) в сентябре. В других программах могут быть потеряны дорогие приборы с ценнейшей информацией, которые автономно работают в море строго определенное время и должны быть сняты судами. Срываются планы важнейших взаимодействий между научными организациями по всей стране, без которых немислимы современные морские исследования, нарушаются другие исследовательские обязанности ученых, поставленные в общее расписание года. Разрушается сложная заранее спланированная логистика доставки экспедиционного состава, а это сотни человек, и десятков тонн экспедиционного оборудования в порты со всей страны.

О том, что ломается жизнь людей и их планы чиновники миннауки просто не думают - у них отпуска по графику, в хорошее время. А ведь у многих, кто подолгу работает в морских экспедициях, и дети, которые должны отдохнуть и подготовиться к школе, и престарелые родители, которым необходим уход. Все это требует семейного планирования, без которого путь в море для многих закрыт.

- И что, простите, в сухом остатке?

- Можете ли вы себе представить, начальника гардероба Большого театра, который указывает, что ставить Григоровичу или Васильеву и при этом угрожает лишением финансирования. Можно, конечно, посмеяться, но это, к сожалению, реальность в управлении научным флотом и экспедициями. У людей некомпетентных, недостаточно образованных, вдруг получивших не обоснованную и не заслуженную опытом и знаниями власть рождается ощущение вседозволенности.

Они с уверенностью и, я бы сказал, сладострастием берут на себя руководство и решение проблем, в которых мало что понимают. Это печальная закономерность и, одновременно, большая беда. В свое время такая беда пришла в огромное конструкторское бюро П.О. Сухого. Он ее резко присек, сказав чиновникам, попытавшимся управлять его работой следующее: «Вы, наверное, математики не проходили. Так вот, в математике есть такие фундаментальные понятия, как величина постоянная и величина переменная. Вы должны запомнить, что мы ученые – величина постоянная, а вы, чиновники – переменная. Из этого и исходите». Очень точное определение великого человека.

Должны ли чиновники от науки влиять на ее течение? Да, в определенных случаях должны и могут, когда доводят до науки приоритеты, сформулированные высшей государственной властью. Так бывало в практике общения ученых с чиновниками Министерства науки и технологий много лет назад. Тогда чиновники были иной квалифика-

ции, все необходимые к приоритетному развитию научные направления обсуждались с активным участием Академии наук, ученые не всегда были довольны, но на стороне министерства были обоснованные аргументы. Кстати, сейчас Академия, в которой сконцентрированы знания и опыт в разных областях изучения Мирового океана, которая многие десятилетия успешно руководила отечественной морской наукой, практически отстранена от стратегического планирования этого важнейшего направления. А в министерстве при этом отсутствует даже двухлетний план морских исследований. Как это может быть в такой важнейшей многопрофильной и финансово затратной области – я не могу понять. Объяснение, к сожалению, одно – чем меньше планов, тем меньше ответственности.

О компетенции чиновников Минобрнауки и уровне доверия к их деятельности говорят следующие инициативы. Совсем недавно они активно продвигали идею формирования Единого федерального центра управления научным флотом. Реакцию представителей других ведомств, имеющих действующий научный флот (Росгидромета, Минприродных ресурсов, Росрыболовства и др.), на эту инициативу я не могу здесь воспроизвести, не позволяет воспитание. В очищенном виде это звучит следующим образом – в своем разрушающемся хозяйстве порядок наладьте. Не успокоились, и как прообраз этой структуры, несмотря на возражения тех, кто действительно понимает в эксплуатации научного флота, создали подведомственное Управление научным исследовательским флотом на Дальнем Востоке (УНИФ). Кстати, такая структура существовала ранее и была распущена министром М. Котюковым за абсолютной провальной недееспособностью. Результат – сегодня находящиеся в управлении УНИФ два главных научно-исследовательских судна мертво стоят у причала, а с этим заморожены и крупные экспедиции в важнейшем Дальневосточном регионе. А таких экспедиций "всего-навсего" восемь. Общей продолжительностью более 250 суток.

Это еще одна патологическая деталь неквалифицированного чиновничьего управления – не закончив начатого, не доведя его хоть до какого-то положительного результата предлагать новую инициативу. За ней меркнет и забывается не сделанное. И начинается торжественный путь к "новым зияющим высотам", как писал Александр Зиновьев.

- В те времена, когда был культ, но была и личность, их зияющие высоты за проваленное государственное дело имели четкую географическую привязку: вставал перед ним Магадан, столица Колымского края. Сейчас в худшем случае сошлют в полпредство на приличные харчи юбку просиживать...

- Если коллектив ученых в рамках госзадания опубликует на одну статью меньше плана – это формальный повод для организационных и финансовых санкций. А мы имеем дело с блокированием работы важнейшей государственной собственности и срывом большого числа крупных государственных программ! При этом государство выделяет на морские исследования существенные деньги, меньше, чем необходимо Великой морской державе, но выделяет. Вопрос в том, чтобы профессионально, рачительно этими средствами распорядиться.

Я не кровожадный человек, ни в коем случае не хочу призывать к административным и уголовным делам и репрессиям. Просто нужно, как можно скорее привести в соответствие дело, которым занимается чиновник Минобрнауки, с его квалификацией. Пусть занимаются тем, что могут, тем, чем занимались до того, как вдруг стали чиновниками, но,

главное, подальше от того места, где от них зависит решение государственных дел, и там, где их работу каждый день будут объективно оценивать по реально сделанному. Хотя, в любом деле тоже нужны квалификация и ответственность.

Я не готов судить обо всем огромном здании отечественной науки, но если в деле эксплуатации научных судов и морских экспедиций сохранится сегодняшнее руководство и положение вещей – беда. Доказательство тому последовательная деградация огромного научного флота и ожидаемый провал морской экспедиционной деятельности не только в этом, но и в последующие годы.

От редакции. Мы направляем это интервью академика Михаила Флинта в ведомство Валерия Фалькова, и постараемся передать его лично министру. И будем ждать ответа по существу, а не отписки от чиновников среднего уровня «курирующих» проблему. Также лично в руки мы передадим его кандидатам на пост Президента РАН. Интересно: видят ли они реальные пути выхода из тупика, в котором оказалось одно из важнейших (смотри Морскую доктрину) направлений отечественной науки? Думается, что их ответы во многом определяют судьбу голосов на выборах.

Спасительные нити паука

ЭКСПЕРТ, 22.08.2022

Варвара Гузий

Новый материал на основе паутины и наноматериалов создали в Университете ИТМО для заживления и визуализации состояния медицинских швов

«Заживляющий материал на основе паутины создали петербургские ученые» — этим летом подобные заголовки появились в информагентствах и СМИ, среди новостей о достижениях российской науки эта стала одной из самых популярных. В ней, конечно, есть элемент понятного для медиа парадокса — страшные пауки и чудесное исцеление. Но кроме того, как оказалось, это и в самом деле интересная с научной точки зрения работа, к тому же ее ключевой автор — совсем молодая исследовательница, магистрантка химико-биологического кластера Университета ИТМО Елизавета Мальцева.

Новый материал в научной лаборатории SCAMT при Университете ИТМО (ранее — Ленинградский институт точной механики и оптики) создан на основе технического задания на подкожные медицинские швы нового поколения. В задачу входило найти материал, который способствует заживлению ран, приспособлен для визуализации биологических процессов в удобном для работы спектре. При этом, конечно, материал должен был быть нетоксичным, биосовместимым, а также соответствующим стандартам «зеленой» химии. И эта задача была решена — пока в лабораторных тестах, впереди тестирование на живых организмах. Разработка, как считают ее авторы, поможет отслеживать бактериальное заражение и предупредить осложнения после хирургической операции. Кроме того, работа расширяет поле исследования и применения композитов на основе биоматериалов.

О практических перспективах нового материала, об атмосфере в российской науке и условиях для молодых ученых мы поговорили с автором исследования Елизаветой Мальцевой.

ПАУТИНА И НАНОТОЧКИ

— Почему именно пауки и наноматериалы?

— Вообще, паутина — очень перспективный природный материал — полимер, который сочетает в себе превосходные механические и биологические свойства. По прочности и совместимости с биоматериалами она выигрывает даже у широко используемых коконов шелкопрядов, хотя мы знаем о ней немного. Что касается пауков из нашего исследования, то они принадлежит к норному виду *Linothele fallax*. Причем те плетут не обычную радиальную домовую паутину, а шелковое полотно, которое удобно собирать в больших количествах. Из его соединения с наночастицами получаются и впоследствии тестируются гибридные материалы с новыми свойствами. В нашем случае для создания подкожных медицинских швов мы совместили паутину и углеродные точки.

— А что это такое?

— Углеродные точки — это сравнительно новый класс наноматериалов в виде маленьких сфер диаметром в несколько нанометров. Они обладают флуоресцентными свойствами: проще говоря, светятся при поглощении энергии, в данном случае света с определенной длиной, и сохраняют эту способность очень долго. Так, у нас они становятся красными под воздействием синего света. Их также очень легко синтезировать при помощи нагревания: одной стадии достаточно, чтобы получить нужный материал. Углеродные точки без проблем совмещаются с биоматериалами, нетоксичны для организма человека и постепенно выводятся из него. Поэтому они широко применяются в разных сферах — в биовизуализации, анализе и изменении скорости химических реакций, энергосбережении, точечной доставке лекарственного вещества в организм и в электронике.

— Как выглядит гибрид углеродных точек и паутины, например при увеличении?

— Под обычным микроскопом и без него наша разработка похожа на обычное паутинное волокно. Углеродные частицы же настолько маленькие, что их не видно даже в электронный микроскоп. Само волокно не потеряло свои характеристики после синтеза: оно получилось не менее прочным и эластичным, чем современные медицинские нити.

— Есть ли какие-то нюансы в испытании такого материала?

— Механические характеристики нитей мы проверяли на лабораторном оборудовании. В будущем же понадобятся более точные характеристики поверхности волокна, исследования при помощи просвечивающего микроскопа и опыты на крысах. Поэтому пока мы только смоделировали первые образцы — для промышленных масштабов нужно подкорректировать несколько моментов, например скручивание элементов друг с другом, а потом смотреть, что делать дальше.

— Что конкретно будут делать нити, если их начнут использовать при зашивании ран после операции?

— Врачи не всегда могут контролировать стерильность и наличие микроорганизмов в больнице, из-за чего у пациентов могут возникать осложнения после операций. Воспаления и загноения нередко приводят к неправильному заживлению ран, рубцам, высокой температуре и возможной смерти. Хотя шелковые подкожные нити не обладают бакте-

рицидными свойствами, они служат каркасом для заживления ткани, а углеродные точки — сенсорами.

Когда в организм попадает бактериальная инфекция, световой тест помогает обнаружить ее на ранних этапах. Наши ткани, кожа, жир и мышцы под синим светом тоже будут светиться синим: они обладают свойством автофлуоресценции. Если же ранка под светом перестанет светиться красным, то есть от нее нет оптического отклика, — надо будет что-то срочно предпринимать. Вот в чем главное преимущество наших нитей.

— **А ограничения?**

— Есть одно: пауков пока нельзя использовать постоянно. Конечно, мы планируем в будущем соорудить паучью ферму, но это сложно. Пауки по природе каннибалы, и их настроение может меняться каждый день. Этих насекомых нельзя содержать вместе. Поэтому каждый паук пока находится в своем контейнере, что упрощает добычу материала — конечно, если у вас нет арахнофобии. Почти два года назад мне было сложно и немножко страшно собирать паутину пинцетом, но потом привыкла.

— **Как вы пришли к теме своего исследования?**

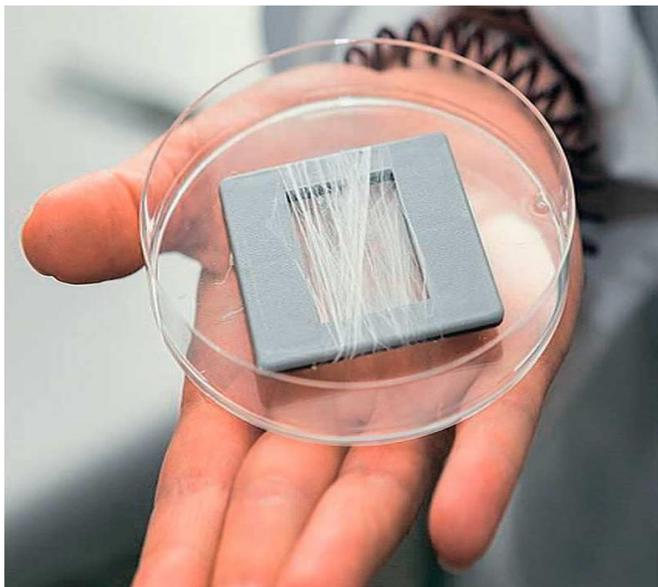
— Им я начала заниматься два года назад, когда пришла в магистратуру ИТМО и в научную лабораторию SCAMT. Меня привлекли работа с натуральными полимерами и возможность сделать что-то новое на стыке своей профессии и увлечений — химии и биомедицины. Слова коллег тоже оказали свое влияние: их рассказы о пауках дали мне вдохновение и мотивацию идти в этом направлении.

Вначале я участвовала в создании бинтов и пластырей на основе паутины паука-птицеда, но это не совсем мой профиль. Тогда мы изобретали способ, как растворить паутиновый шелк, чтобы получить желе, из которого на 3D-принтере можно напечатать тот же лейкопластырь. За это время я поняла, что нельзя сделать научную работу за месяц или два с нуля. Всегда есть какие-то моменты, которые будут тормозить или мешать, так что главный принцип здесь — постепенность.

— **Получила ли ваша работа широкую поддержку от научного сообщества в России и за рубежом?**

— После публикации статьи я случайно увидела в соцсетях англоязычного ученого, который выложил ее в одном научном сообществе. Месяц-полтора назад я приехала со стажировки в Португалии, где представила презентацию с полученными результатами и долго обсуждала их с коллегами. Мне кажется, что коммуникация — это очень важный элемент нашей работы и основополагающая часть научной среды. Она вообще расширяет кругозор и помогает узнать много новых и полезных вещей, о которых ты раньше не задумывался.

В Санкт-Петербурге мы проводили воркшопы для студентов со всей России. Еще организовывали отдельное мероприятие для коллег из московского РХТУ имени Менделеева. Им тоже очень понравилось — мы даже вместе синтезировали материал. Если говорить про индустрию, то никаких предложений пока не поступало.



Лабораторные образцы композитных нитей

Делать науку в России

— **Что вы думаете о перспективах российской науки в целом?**

— Думаю, что скоро перед нашими университетами откроется возможность коммуницировать и сотрудничать между собой. У нас все еще нет гибких стажировок между вузами: например, я не могу взять и приехать в другой университет просто потому, что хочу там заниматься. Наука — это такая обособленная сфера не для всех, потому что не все могут твердо идти к своей цели. Причем это очень творческая сфера, которая должна сочетаться с такими качествами, как усидчивость и упорство.

— **На ваш взгляд, как можно и как нельзя делать науку в России и что ее тормозит?**

— Можно или нельзя — науку в России делать нужно! Важно принимать во внимание общемировые тенденции, чтобы работать в направлении развития, открытий и изобретений. Не тратить время, силы и финансирование на то, что уже изобретено или никому не нужно. Поэтому очень важен английский язык, так как сейчас все сводится к коммуникации.

А еще нельзя делать науку только из-за денег. Получается лженаука, которая может поставить в тупик. Вот находишь литературу и статьи по теме, повторяешь синтез из них, а он не работает, хотя результаты у авторов представлены хорошие. Хотелось бы еще отметить некомпетентность и несовременность руководителей, которые не понимают и не следят за тем, что происходит. На самом деле это отбивает желание заниматься наукой. В этом надо идти в ногу со временем.

— **Тогда как бы вы описали жизнь молодого исследователя в России? Откуда они берутся?**

— «И швец, и жнец, и на дуде игрец», я бы сказала. Да, это сугубо индивидуально, но это довольно тяжелая функциональная работа. Ты не только сидишь в лаборатории, что-то делаешь, ищешь и изобретаешь, а еще носишься с бумажками и занимаешься бюрократией, организуешь воркшопы, осваиваешь графические редакторы. После двух лет магистратуры могу сказать, что я многому научилась, как и коллеги.

Вообще, молодые ученые — это такие свободные умы, которые концентрируются вместе и страдают, пока что-то не получается. Они берутся в прогрессивных вузах, где проще делать интересующую тебя науку. Не в старых лабораториях с обшарпанными стенами и древним неработающим оборудованием, куда ты не хочешь ходишь. В таких стенах сама атмосфера направляет тебя на исследования. Многое также зависит от твоего характера и психологии: либо тебе нравится этим заниматься, либо нет. Некоторые ребята после магистратуры у нас говорят: «Ой нет, лучше пойду работать». Мне же хочется продолжать этим заниматься.



Автор исследования, магистрантка Университета ИТМО Елизавета Мальцева — **Возможно ли сейчас стать крутым ученым в нашей стране?**

— Среди моих знакомых есть много ребят, которые горят своим делом, хотят что-то изобрести и кайфуют от этого. В школе я готовилась стать врачом, но у меня была прекрасная учительница по химии, которая привила мне любовь к предмету. Наукой я начала заниматься только в магистратуре. Сначала не понимала, что происходит, а потом как поняла!

Поначалу ты долго ищешь литературу, проводишь эксперименты, а когда начинает что-то получаться, ты испытываешь просто неопишуемые эмоции. Потом смотришь и думаешь: «Ого, вот это я сделал!» Тут главное — не терять эту мотивацию. Еще важно, чтобы тебя поддерживало окружение и научный руководитель, которые тоже горят этой работой, потому что в одиночку ты просто не вывезешь. Меня в этом вдохновляет творчество и продумывание плана: что ты хочешь сделать, что должно получиться, что нет, и для меня это такой замкнутый цикл. Идея поиска: ничего не получается — руки опускаются — продолжаешь — хоба, получилось! — и все опять заново.

Посчитать океан

Коммерсантъ, 21.08.2022

Наталья Лескова

Анатолий Родионов — о том, помогает ли Мировой океан в определении климата и как процессы моделируются в бассейнах

Более 70% поверхности нашей планеты, как известно, занято водами Мирового океана, который во многом определяет климат и вообще наличие биосферы на Земле. Почему важно научиться моделировать все процессы в океане и как это можно сделать, рассказывает **Анатолий Александрович Родионов**, директор Санкт-Петербургского филиала

Института океанологии им. П. П. Ширшова РАН, член-корреспондент РАН, заслуженный деятель науки РФ, капитан первого ранга и подводник.



Директор Санкт-Петербургского филиала Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН Анатолий Родионов

— **Анатолий Александрович, чем была вызвана необходимость создания в Санкт-Петербурге филиала Института океанологии?**

— Наш филиал был основан в 1966 году. В прошлом году нам исполнилось 55 лет. Тогда это была лаборатория математического моделирования циркуляции океана и атмосферы Института океанологии им. П. П. Ширшова, а в 1973 году лаборатория была преобразована в отдел. Все это происходило, когда в науке активно внедрялось математическое моделирование — недаром все руководители были докторами физико-математических наук, а не географами или океанологами.

Но получилось так, что первая большая задача была связана не с Землей. Тогда очень активно развивался космос — в частности, стояла задача посадить аппарат на Венеру. А чтобы это сделать, надо знать скорость ветра вблизи поверхности этой планеты.

— **Насколько я знаю, первые аппараты не смогли сесть на ее поверхность и сгорели именно потому, что многих параметров тогда не знали.**

— Да. Не было известно практически ничего: ни про очень большое давление в 90 атмосфер, ни про чудовищные температуры, ни про плохую видимость... Но было очень важно знать, какая скорость у поверхности. И задачу эту, как одну из главных, поставили именно нашему филиалу.

— **Почему именно вам?**

— В Лаборатории численного моделирования атмосферы и океана трудились молодые перспективные специалисты, которые взяли на себя смелость решить эту задачу, причем решить ее надо было за три месяца, хотя реально такой задачей занимаются годами. Задача сложная и новая, никаких данных нет. Ведь когда мы что-то прогнозируем или оцениваем, мы все же имеем какую-либо измерительную информацию. А дальше уже по измерениям и моделям можем провести прогноз.

— **Знаю, вы с этой задачей справились, хотя не очень понимаю как. Ведь одно дело — земная атмосфера и земные поверхности, совсем другое дело — венерианская, где царят совсем другие условия. И они не были известны ученым.**

— Несмотря на все эти сложности, были построены модели исходя из некоторых общенаучных данных. Не обошлось без парадоксов: спрогнозировали, дали необходимые характеристики, аппарат сел, а потом в вычислениях нашли ошибку. И оказалось, что ошибка была в самой модели. Но когда уже по уточненной модели пересчитали, оказалось, что значение на поверхности было то же самое. Получилось так, что две ошибки друг друга скомпенсировали. В конечном счете по динамике атмосферы Венеры вышла монография наших сотрудников.

А потом начались серьезные работы по моделированию атмосферы, океана, поверхностных волн, приливов... Мы по сей день держим по ряду направлений первенство.

Есть и нечто принципиально новое.

Если представить океан на поверхности Земли, его средняя глубина — 5 км, а радиус Земли — 6300 км. То есть это тоненькая пленочка, разлитая по планете.

Для решения климатических задач его представляют в гидростатическом приближении: учитываются в основном горизонтальные движения в океане, а вертикальные, как правило, малы и не учитываются. На общие климатические характеристики они не влияют. Поэтому в океанологии большинство моделей были гидростатические. Это, конечно, заметно упрощает расчеты.

— **Но это неправильно?**

— Не всегда правильно. В случае оценки климата или динамики спокойных акваторий такие модели работают. Но если мы рассматриваем проливы, обтекание подводного рельефа дна, задачи на шельфе, то речь идет уже о погоде в море, и тогда это нужно учитывать. При гидродинамическом описании подводных объектов, искусственных сооружений пренебречь эффектами негидростатики также нельзя. Это сразу усложняет задачу, но иначе получается некорректное решение. И в этом направлении у нас значимые достижения. Мы научились строить сложные модели с учетом основных влияющих факторов.

— **Знаю, что океаны во многом определяют климат на Земле. Видите ли вы какие-то глобальные изменения климата? Ведь споры на эту тему продолжаются до сих пор...**

— Не только океаны определяют климат, но во многом это так. На самом деле, определяющую роль играет взаимодействие океана, атмосферы и континентов.

Что касается вашего вопроса, то, безусловно, мы эти изменения видим. Начиная с 1970–1980-х годов происходит потепление. Особенно это заметно в Арктике. Оно вроде бы небольшое — примерно сотые градуса за год в среднем. Понятно, что температуры колеблются от года к году, но мы видим, что средняя объективно изменяется: с 1970-го по 2000-е годы для разных морей Северного пути средняя температура изменилась на единицы градусов Цельсия.

— **Это немало, особенно если считаешь десятилетия или столетия.**

— В истории Земли разнонаправленные изменения климата случались неоднократно. Пока еще не очень понятно, насколько долго это будет продолжаться. Сейчас замечено,

что происходит уменьшение скорости потепления. Поэтому заранее предрекать катастрофы, наверное, неправильно.

— **Кто виноват в процессе потепления?**

— Однозначного ответа у меня нет. Эта дискуссия идет очень давно. Мы можем лишь делать прогнозы, и наш прогноз основывается на сценарии изменения основных факторов: потока солнечной энергии, состава атмосферы и океана. На этой основе можно строить модели, пытаюсь предсказать, что будет дальше.

Сейчас Отделение наук о Земле РАН приходит к выводу, что все-таки антропогенный фактор может заметно влиять на климат и общую экологическую ситуацию на планете, хотя начальные антропогенные возмущения ничтожно малы по сравнению с естественными факторами.

— **Выходит, беспокоиться не о чем?**

— Беспокоиться нужно, чтобы не допустить катастроф.

Важно понимать, что природой и обществом руководит закон перехода количественных изменений в качественные. Для океанологии это неустойчивые процессы.

В определенном диапазоне масштабов накапливается энергия, и если процесс неустойчив, то небольшая добавка приводит к качественному скачку — энергия высвобождается.

— **Известно, что даже на уровне Вселенной преобладают энтропийные процессы...**

— Неустойчивые процессы — одни из самых распространенных. Даже революция в обществе — это тоже проявление неустойчивости. Энергия между участвующими общественными силами накапливается, затем высвобождается, и общество переходит на другой уровень.

— **Значит, неустойчивость нужна и в природе, и в обществе?**

— Это закон. Например, поверхностные волны: сначала они растут по амплитуде, у них появляются неустойчивые компоненты, а потом в какой-то момент обрушиваются. Хорошо это или плохо? Это некая данность, которую необходимо учитывать.

— **И которую нужно изучать?**

— Да. При этом получается, что если у нас процессы неустойчивые, то даже те небольшие возмущения, которые вносит человек, могут приводить к изменению экологической ситуации и даже климата. Вопрос это сложный и неоднозначный, однако вероятность такая есть.

— **Слышала, что у вас есть уникальный бассейн. Даже непонятно, где он помещается в таком небольшом институте. Что это за бассейн?**

— Это целый научно-исследовательский комплекс, которым мы по праву гордимся. Дело в том, что в океанологии очень важно физически моделировать процессы. Для этого есть маленькие бассейны, где можно моделировать только один какой-то процесс или явление.

То, что происходит в океане, полностью ни в каком бассейне нельзя смоделировать.

Есть «критерии подобия», на основе которых масштабируют и пересчитывают результаты физического моделирования на натурные условия. Те процессы, которые происходят в океане, не получается полностью масштабировать для бассейна.

Но чем больше бассейн, тем больше процессов можно смоделировать. Такое направление в экспериментальных исследованиях играет важную роль. Поэтому должен быть комплекс бассейнов, а также полунатурный эксперимент, для чего можно использовать естественные водоемы — озера, например.

— **А почему бы не изучать все эти процессы непосредственно в океане?**

— Конечно, натурный эксперимент в океанологии долгое время играл главную роль, но надо понимать трудности получения экспериментальных данных в таких условиях. Контактные датчики — это измерения либо в точке, либо по вертикали, либо по траектории носителя. Можно получить панорамную информацию с поверхности дистанционными средствами. И те, и другие методы имеют погрешности и свои сложности в получении данных. Но главное ограничение натурального эксперимента связано с невозможностью получения достаточного объема данных для описания многомасштабных пространственно-временных процессов. Поэтому каждый из методов моделирования в океанологии занимает свое место.

Мы давно хотели создать экспериментальный комплекс, который позволил бы нам ставить значимые для науки эксперименты. Наш комплекс состоит из трех бассейнов и пульта, где на экранах компьютеров высвечивается все, что мы хотим увидеть в эксперименте.

Первый — стратифицированный оптический бассейн, где мы решаем гидродинамические задачи с учетом вращения Земли. Бассейн представляет собой вращающийся с разной скоростью столик с чашей, которая находится на рельсах. Чашу можно перемещать в ту или иную сторону, тем самым моделируя любую точку вращающегося земного шара.

— **Почему бассейн имеет необычную форму многогранника?**

— Необходимо было уйти от острых углов, которые вносили бы возмущения в поток, а также форма граней позволяет получать не искаженную преломлением информацию.

Второй бассейн, где уже проводятся эксперименты, — гидроакустический. Его особенность в том, что он развязан с фундаментом, чтобы не было мешающих акустических колебаний. Он стоит на специальной конструкции. Еще одна его особенность в том, что он покрыт специальной резиной, такой, как на подводных лодках, чтобы гасить все акустические переотражения.

Здесь всюду идут эксперименты с разными организациями, в частности с «Газпромом». Они вместе со Сколтехом придумали краску, с помощью которой можно бороться с обрастанием кораблей и подводных лодок, и красить можно прямо под водой, чтобы не везти корабль в сухой док. Это очень дорого. Сутки стоянки в доке обходятся в сумму около миллиона рублей. С этой целью девушка-водолаз спускалась на двухметровую глубину нашего бассейна и красила поверхности этой краской.

Третий, самый большой наш бассейн — гидрофизический. Здесь уже проходило множество экспериментов — например, мы работаем с Государственным университетом в Самаре и с Фондом перспективных исследований. Бассейн активно эксплуатируется.

— **Вы подчеркиваете уникальность этого бассейна. В чем она?**

— В том, что в нем мы делаем сложную стратификацию — разделение водной толщи на слои различной плотности. Обычно она делается в небольших лотках метра два длиной. А в большом бассейне ее трудно сделать. В нашем бассейне стратификация создается за счет изменения температуры — за счет того, что слои охлаждаются и нагреваются.

Его уникальность в том, что здесь можно смоделировать основные типы стратификации в Мировом океане. Помимо стратификации в бассейне можно создавать и гасить поверхностные и внутренние волны с помощью волнопродуктора и волногасителя. Все это фиксируется с помощью специальных датчиков.

— **В нашей стране таких бассейнов больше нет?**

— Стратифицированный бассейн у нас в стране есть в Институте прикладной физики в Нижнем Новгороде. Он даже больше нашего. Бассейн строился в советское время. На него были выделены огромные деньги. Весь ученый мир участвовал в его проектировании. Предполагалось, что все там будут работать.

Но там есть большой минус: они могут сделать только два слоя — теплый и холодный. Это в определенной степени моделирует то, что происходит в океане, но далеко не исчерпывает все типы океанской стратификации. Мы же можем делать четыре слоя. Это существенно ближе к реальности.

— **Что же удалось выяснить важного на тех двух бассейнах, которые уже введены в эксплуатацию?**

— Есть интересные результаты, например по распространению вихревых структур в стратифицированной среде. Наверное, все видели, как пускаются кольца дыма. В атмосфере они распространяются в любом направлении и со временем исчезают. А в стратифицированной среде они совершенно по-другому себя ведут: могут изменять траекторию, самофокусироваться, проходить друг через друга и усиливать друг друга неоднократно. Получается такая загадочная игра, наблюдать за которой необычайно увлекательно.

— **Есть ли какие-то неожиданные для вас эффекты?**

— Особых неожиданностей нет, потому что мы делаем наш бассейн цифровым, и в этом тоже его уникальность. Мы под бассейн делаем численную модель, чтобы можно было просчитывать процессы и одновременно проводить физическое моделирование. Но при этом модель мы тоже корректируем с помощью этого эксперимента. Откорректированную модель дальше можно использовать в натуральных условиях.

— **Слышала много страшного про волны-«убийцы», наводящие ужас в океане. Ваши эксперименты пролили свет на это явление?**

— У нас есть Лаборатория геофизических пограничных слоев. Они занимаются в том числе статистикой и механикой экстремальных волн, или волн-«убийц», создают методы их вероятностного прогноза. Думаю, что это тоже лидирующая группа в стране. Ее возглавляет Дмитрий Викторович Чаликов. Было много разных подходов к этому вопросу. Оказалось, что это все-таки случайное сложение волн, причем очень локальное.

— **А можно научиться их прогнозировать?**

— С точки зрения прогноза условий, которые складываются в океане или в море, можно для каждого конкретного района по данным о внешних факторах просчитывать вероятность возникновения экстремальных волн. Есть методики оценки средних значений высот этих волн в конкретном случае, но, к сожалению, элемент внезапности и случайности пока все еще остается. Поэтому нам есть над чем работать.

При этом и достижений немало. Например, нами предложен новый подход в технологии совместного моделирования океана, атмосферы и морских волн, согласно которому ветер отдает энергию и импульс волнам, турбулентности и поверхност-

ным течениям через поле поверхностного давления и так называемое тангенциальное напряжение.

Сформулирована одномерная модель пограничного слоя над волнами, и установлено, что продуцируемый волной поток импульса определяет свойства волнового пограничного слоя. Описана эволюция процесса внутренней волны, и получены ее количественные характеристики. Разработана методика исследования субмезомасштабных процессов на основе сочетания спутниковых данных и полигонных океанографических наблюдений, позволяющая проводить их постоянный мониторинг на акватории приличных морей. А на основе данных многолетних наблюдений проведена оценка повторяемости интенсивных внутренних волн в Белом, Баренцевом и Охотском морях и на Тихоокеанском шельфе Камчатского полуострова.

— Вы находитесь недалеко от моря. Играет ли это роль в ваших исследованиях?

— В основном весь флот сейчас базируется в Калининграде и на Дальнем Востоке. Но мы в последние 12 лет проводили такую научно-техническую политику, в соответствии с которой у нас должно быть и моделирование, и, конечно, натурные эксперименты, чтобы можно было проводить сравнение. Сейчас бассейны появились, и это должно улучшить результаты.

У нас есть группа, которая занимается натурными экспериментами, и группы, которые занимаются моделями. Результаты этих групп дополняют друг друга.

Но, надо сказать, мы по-прежнему занимаемся самыми разными задачами, например оптикой океана и атмосферы. У нас есть соответствующая лаборатория, которая разрабатывает методы решения задач переноса излучения, теории подводного видения и дистанционного зондирования океана, а также решает прикладные задачи, такие как создание приборов для изучения гидрооптических характеристик океана. Результаты, полученные в этой лаборатории, тоже по-своему уникальны.

— Наверняка у вас есть грандиозные планы. Можете поделиться?

— Есть еще одна очень важная практически задача, к решению которой отечественные океанологи пока только приступают. Я имею в виду задачу прогноза и мониторинга погоды в океане в локальной акватории. В этом случае модели должны учитывать микро- и тонкую структуру гидрофизических полей, а именно морскую турбулентность, тонкослойное расслоение, а также описывать придонные процессы, в том числе на неоднородностях рельефа дна, и эффекты взаимодействия с атмосферой. Построение таких моделей имеет научную и прикладную значимость. Эта задача еще не доведена до практического уровня в нашей стране.

— Почему это важно?

— Это важно в первую очередь для тех, кто работает в океане. Например, тем, кто ловит рыбу: они должны знать, где ее ловить. А рыба находится там, где ей хорошо — сытно и комфортно. В этой задаче важную роль играют фронтальные зоны. А фронтальную зону нужно смоделировать и спрогнозировать. А это локальный район океана. Потом — мы строим или добываем что-то в океане, это тоже локальная модель. И, конечно, это важно в интересах обороны страны.

— Для создания таких математических моделей нужна мощная компьютерная техника. Как у вас с этим? Оснащение в наше время — это сложно.

— Вообще надо сказать, что персональные компьютеры изначально создавались для того, чтобы решать научные задачи. А 99% из них используются как печатные машинки. Причем затрат на изготовление документов не становится меньше. Это удивительный парадокс нашего времени.

Мы лет десять назад купили достаточно мощный по тем временам компьютер, примерно 200 ядер, и были впереди многих организаций. Конечно, сейчас ЭВТ быстро развивается. Мы на нашем вычислительном кластере только отработываем задачи — проверяем и тестируем. А считаем в основном в Санкт-Петербургском политехническом университете им. Петра Великого, где находится один из лучших в стране суперкомпьютеров. Они нам выделяют примерно 1 тыс. ядер, чтобы мы считали свои задачи. Нам пока хватает. Хотя понятно, что океан всегда будет оставлять для нас множество загадок.

Кандидат в президенты РАН: тезис об изменении статуса Академии - требование бездельников

INTERFAX.RU, 20.08.2022

Вячеслав Терехов

Геннадий Красников на встрече с академиками во Владивостоке рассказал о плане работы в случае его избрания президентом РАН

Кандидат в президенты Российской академии наук академик Геннадий Красников встретился во Владивостоке с академиками - избирателями Дальневосточного отделения РАН. Они и их коллеги еще из семи отделений академии выдвинули кандидатуру Красникова.

Кроме него на пост претендуют нынешний президент Александр Сергеев, академики Дмитрий Маркович и Роберт Нигматулин.

О дискуссии на встрече с Красниковым рассказывает наш специальный корреспондент Вячеслав Терехов.

В ИЗМЕНЕНИИ СТАТУСА НЕТ НЕОБХОДИМОСТИ

Корр.: Встреча продолжалась для подобных мероприятий относительно недолго - почти полтора часа, но за это время претендент высказал свое мнение по самым важным аспектам деятельности академии. В первую очередь - о том, что такое Академия сейчас и какой, по его мнению, она должна быть.

Заметим, что под словом "сейчас" и Геннадий Красников, да возможно и другие кандидаты имеют в виду состояние РАН после реформы 2013 года, когда Академия стала федеральным государственным бюджетным учреждением, или ФГБУ.

Итак, ответ на первый вопрос: что представляет собой академия сейчас и какой ее видит претендент, вернее, за какой ее облик он будет бороться?

Красников: К сожалению, мы так и не смогли преодолеть падение авторитета Российской академии наук. Мы сегодня фактически не вписаны в систему принятия государственных решений, и это не может не вызывать тревогу.

Каким образом повысить авторитет и каким образом можно вписаться сегодня в эту систему?

Конечно, мы можем много говорить о каком-то новом статусе Академии наук, который она должна получить после изменения закона. Сейчас модно говорить о том, что мы всего лишь являемся ФГБУ. Да, сейчас об этом ФГБУ говорить очень модно. Но посмотрим, что же есть на самом деле?

Я разбирался в этом вопросе с юристами и пришел к выводу, что кто-то специально запустил тезис о необходимости изменения статуса академии для того, чтобы оправдать свое безделье. Возьмем Курчатовский институт. Это тоже ФГБУ! Но мы ФГБУ, по которому есть отдельный закон и отдельное распоряжение, которые позволяют добиться искомого положения, не меняя закон. Достаточно добавить в нем и в распоряжении правительства положение, которое позволит нам распоряжаться бюджетными деньгами, самим их распределять.

Мало того, даже опасно сейчас менять статус. Тогда надо будет заново менять все постановления, распоряжения, проводить корректировку законов и заново определять наши взаимоотношения с различными ведомствами. И, как обычно, на этом пути что-то теряется. Я не вижу смысла это делать. Все делается легко и даже проще: возьми и подготовь постановление правительства и внеси туда все, что тебе необходимо.

ЗНАЧИМОСТЬ ЭКСПЕРТИЗ РАН НЕОБХОДИМО УВЕЛИЧИВАТЬ

Красников: Говорят о необходимости менять статус, а при этом не хотят видеть, что даже те функции, которые за нами законом закреплены в уставе, даже их мы реально не выполняем. Вернее, выполняем, но формально.

Например, с нами должны согласовываться многие постановления и распоряжения правительства, особенно те, которые касаются результатов экспертиз, проводимых академией. Согласовывают? Можно сказать да, но формально, так как результаты экспертизы не влияют ни на что! Еще не согласовали результаты, а уже выходит постановление правительства. Причем даже независимо от отрицательной оценки! Поэтому моей важной задачей станет, если буду избран, добиться такого положения, при котором, пока какой-то документ не согласовали с правительством или с согласительной комиссией, распоряжение правительства не должно выходить.

Приведу яркий пример. Президиум РАН единогласно проголосовал против проекта распоряжения правительства о том, чтобы у нашей Академии наук отнять экспертизу по МГУ, Высшей школе экономики, по Курчатовскому институту. Однако через пару недель все равно это распоряжение вышло. И мы как бы успокоились, не стали эскалировать эту ситуацию дальше, что на мой взгляд, просто уничтожает авторитет Академии наук. Таких случаев не должно быть. Если, особенно, при этом даже еще и президиум проголосовал единогласно против, то не должно такое распоряжение выходить!

Я могу еще привести подобные примеры. Например, несмотря на отрицательные результаты экспертизы по какому-нибудь предприятию, институту, он все равно продолжает финансироваться. Хотя мы редко даем отрицательную оценку. Но даже и в тех ред-

ких случаях, когда она есть, все равно министерство, Минобрнауки продолжает финансирование.

КАКОВА РОЛЬ ПРЕЗИДЕНТА РАН В ЭТОЙ БОРЬБЕ?

Корр.: Эти примеры достаточно показательны для определения сегодняшнего авторитета Академии наук, даже при урезанных полномочиях! И что надо изменить - тоже ясно. Но какими должны быть роль и статус ее главы? Эту тему, естественно, тоже затронул претендент.

Красников: Конечно, президент Академии наук должен сам лично контактировать с первыми лицами страны, как это было раньше. Уровень работы президента РАН - это президент, премьер, председатель Совета Федерации, председатель Государственной Думы, первые лица в министерстве обороны, в Федеральной службе безопасности и другие. Вот уровень, с кем должен работать президент РАН. И причем не просто позвонил по телефону раз в два-три месяца! Нет, это работа фактически в каждодневном режиме. Если президент работает в таком формате, то, я думаю, что и наши возражения по многим документам просто не смогут быть проигнорированы.

И когда президент работает на таком уровне, то, соответственно, у вице-президента - это уровень министров или его заместителей. Все это, в свою очередь, поднимает и авторитет наших членов Академии наук. Потому что, если президент работает с замминистра, то членов Академии наук зачастую не принимают даже обыкновенные чиновники во всех министерствах, особенно в Минобрнауки. Одно следует за другим.

Корр.: Естественно, у участников встречи не мог не возникнуть вопрос, а достижимо ли это вообще, тем более в нынешней сильно изменившейся ситуации? Оказалось, что да.

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ РАЗРАБОТОК

Красников: Мне представляется, что, особенно после 24 февраля, у нас появилось окно возможностей для серьезного изменения ситуации. Говоря это, я исхожу из примеров по своей работе в области электронных технологий. Я вижу, как там реально меняется соотношение между рыночной экономикой и государственным управлением. Проблемы, которые сейчас встали перед нашей страной, теми методами рыночной экономики, которые были раньше, больше не решаются. После 24 февраля резко изменилась тональность разговора в правительстве. Раньше только и слышишь: "зачем это делать, зачем вам это нужно, мы все что надо вам купим, не надо заморачиваться". Такое впечатление, что все в мире только и думали, как сделать, чтобы нам лучше жилось!

Сегодня все высшие чиновники, начиная от премьера, вице-премьеров, стали очень серьезно уделять внимание внедрению отечественных разработок, потенциалам, какие есть исследования у нас, как их можно применить. Это изменившееся внимание имеет причину: ситуация требует как можно большего влияния науки, передовых разработок, использования их для нашей отечественной промышленности и для отечественного формулирования потенциала. Естественно, что при таких условиях и взгляд на Российскую академию изменился, и стало ясно, что она должна вновь, как это и было всегда, занять в жизни страны важное и лидирующее положение. Повторю: то положение, которое она имела всегда.

Корр.: Кратко академик коснулся и вопроса, который неоднократно поднимался на Президиуме РАН: о Высшей аттестационной комиссии (ВАКе). Проблема ВАКа,

как отмечали на заседаниях Президиума, выходит за рамки просто присуждения научных степеней и утверждения диссертаций. Она связана с авторитетом самой академии. Красильников поддерживает мнение, что "ВАК должен функционировать в составе Российской академии наук. "Уже сегодня в ВАКе почти две трети - это члены Российской академии наук. Поэтому будет правильно, если мы добьемся, чтобы ВАК был внутри Академии", - сказал он.

Следующая проблема, которую затронул претендент, - не просто насущная, а, как неоднократно говорили и на Президиуме РАН, и на общих собраниях, причем в достаточно жесткой форме, жизненно важная для самой академии и для дальнейшего развития науки вообще. Речь идет об академических институтах, а точнее, о научно-методическом руководстве ими.

НАУКОМЕТРИЯ ДОЛЖНА УЧИТЫВАТЬСЯ, НО НЕ БЫТЬ ГЛАВНЫМ ФАКТОРОМ
Красников: Могу привести массу примеров, подтверждающих мой вывод, что сегодня научно-методическое руководство ограничивается принятием раз в пять лет, когда идут выборы, каких-то соответствующих решений, дачей рекомендации. И все. Считаю, что мы должны вернуться к той старой системе, которая была у нас раньше. То есть отделение формирует комиссии, и раз в два - в три года эта комиссия проводит экспертизу деятельности институтов. Она внимательно рассматривает научные достижения, как они соотносятся с мировыми тенденциями, какая есть материальная база с точки зрения проведения этих фундаментальных исследований. Потом подтверждаем, к какой категории институт относится. Убежден, что действующая система определения категорий института давно себя изжила.

Второй момент - это всякие показатели, которые мы придумали и ввели. В частности, речь идет о показателе цитируемости и количестве публикаций. Они должны учитываться, но не быть для комиссии главным фактором, определяющим уровень института. Комиссия должна принимать решения, мы должны их утверждать на заседаниях бюро и направлять в правительство со своими рекомендациями, вплоть даже до рекомендации по укреплению кадрового состава института. Тогда, я думаю, управление нашими академическими институтами будет более реальным.

И ВСЕ ЖЕ ЧАСТЬ ИНСТИТУТОВ НАДО ОБРАТНО ПЕРЕДАТЬ АКАДЕМИИ

Корр.: К теме управления институтами выступающий возвращался несколько раз, отвечая на вопросы участников встречи. По опыту работы в кадровой комиссии при президентском совете по науке, он встречал институты, которые он назвал "пустышками". Они создавались в свое время под определенного человека. Сегодня его нет, а институт еще существует. Сегодня институты подчиняются Минобрнауки, но кандидат в президенты РАН считает, что часть их необходимо "передать в систему Академии наук".

Это предложение встретило активную поддержку участников встречи, что неудивительно, так как подобные предложения за последние пять лет и на Президиуме, и на общих собраниях Академии звучали неоднократно.

Красников: Я считаю, что Академия наук должна генерировать и предлагать государству важнейшие государственные программы. То есть мы должны методом отбора на президиуме рассмотреть предложения отделений о том, какие научно-технические программы развития на сегодняшний день очень важны для страны, и выходить с такой

инициативой. И не просто их генерировать, но и предлагать их научно-методическое сопровождение. Я считаю это очень важным для нашей Академии наук.

Вообще Академия наук не должна замыкаться на Минобрнауки. Это узко для нашей Академии, потому что есть очень много других государственных и негосударственных структур, которые также финансируют фундаментальные исследования - это и Минпромторг, который финансирует фундаментальные исследования, и "Роскосмос", "Росатом". Даже у Минздрава, Минсельхоза есть отдельные программы. И это все поляны для деятельности нашей Академии наук. То есть мы должны шире координировать и быть таким интеллектуальным штабом для координации всех фундаментальных исследований, которые у нас проходят в Российской Федерации.

СОВЕТАМ НАДО ПОМОГАТЬ

Корр.: Академик остановился далее на значении научных советов. И, исходя из опыта их работы в его организации, он высказался за увеличение роли советов, которые есть при отделениях и при президиуме.

Красников: Считаю, что надо каждому совету определить те государственные программы, которые идут по той или иной отрасли по финансированию, чтобы эти советы внимательно координировали и рассматривали эти программы. Потому что советы состоят не только из академических ученых, но туда входят представители вузовской, отраслевой науки. И фактически они представляют весь ландшафт по своим направлениям. Соответственно, президиум должен помогать этому совету, то есть он должен финансировать их, выделять штатных сотрудников, чтобы секретари вели эти советы, чтобы был свой сайт, протоколы, которые должны вывешиваться, словом, делали большую организационную работу. Чтобы нормально научный совет функционировал, нужна большая организационная работа. Я считаю, что важность этих советов должна возрасти.

Следующий очень важный вопрос - это вопрос о фундаментальных исследованиях, прикладных исследованиях и о их практическом применении. Жорес Алферов любил повторять слова одного нобелевского лауреата по поводу того, что в принципе все фундаментальные исследования прикладные. Только иногда от фундаментальных исследований до прикладного характера может пройти пять-десять лет, а иногда сто лет и более. Как никто мы в большей степени знаем потенциал наших исследований, потенциал наших разработок. И, естественно, мы должны приложить в этом направлении определенные усилия. Мы должны создавать для этого формы, различные консорциумы, без создания отдельного юридика, делать такие технологические цепочки, в состав которых входят академические институты, которые ведут фундаментальные исследования, отраслевые вузы и конечные потребители. И всячески способствовать тому, чтобы вот эти направления, если формируется такая технологическая цепочка, могли дополнительно финансироваться из различных источников. Их у нас сейчас достаточно много.

НО И О РЕГИОНАЛЬНЫХ ОТДЕЛЕНИЯХ НЕЛЬЗЯ ЗАБЫВАТЬ

Корр.: Естественно, находясь в регионе, выступающий не мог не коснуться и проблемы работы региональных отделений.

Красников: Я считаю, что региональным отделениям необходимо дать более широкие полномочия. Потому что именно они должны формировать, в том числе, собственные научно-технологические, социальные, образовательные проекты для своего региона. Потому что они лучше представляют все свои проблемы - демографические, экологические

и другие, которые в данном регионе есть. И президент Академии наук, сама Академия наук, должны помогать региональным отделениям играть важнейшую роль в регионе, а региональные власти и даже правительство РФ в лице полномочных представителей или соответствующих вице-премьеров должны сделать региональные отделения штабами по развитию.

Эту роль, роль штабов, последнее время пытаются взять на себя многие университеты. Но это невозможно. Мы по определению понимаем, что все-таки у университетов главная роль - это подготовка кадров. У них не хватает ни компетенции, ни возможностей такие задачи решать. Я считаю, что, в том числе, это будет и моя главная задача этот крен переломить, и эти функции должны занимать региональные отделения.

УЧЕНЫЙ ДОЛЖЕН ХОРОШО НЕ ТОЛЬКО РАБОТАТЬ, НО И ОТДЫХАТЬ

Корр.: Поднимался и важный вопрос, который, как оказалось, не рассматривался на Президиуме РАН пять лет. Это вопрос социального обеспечения ученых.

Корр.: Считаю этот вопрос очень важным, хотя, фактически за пять лет его не рассматривали на президиуме. У нас, хотя, мы об этом не говорили, но материальное обеспечение фактически с 13-го года остается без изменений, а оно за это время девальвировалось. Сейчас имеющееся материальное обеспечение для академика, член-корреспондента Российской академии наук недостойно. Я считаю, мы должны очень внимательно рассматривать вопросы медицинского обеспечения, медицинского обслуживания, социальное обеспечение. Потому что члены академии - это выдающиеся наши ученые, и мы должны все сделать для того, чтобы они могли не только получать хорошее медицинское обслуживание, но могли и отдохнуть в лучших санаториях, которые у нас есть в Российской Федерации.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ - ПОД МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНТРОЛЬ

Корр.: На встрече поднималось множество различных вопросов, в том числе и об обеспечении жильем, и о статусе русского языка и роли социологии и философии. Интересен был разговор о необходимости юридического, даже международного юридического закрепления некоторых положений развития современной техники, и, в частности, робототехники и искусственного интеллекта.

Красников: По некоторым прогнозам, к 2035 году у нас даже не будет водителей, а будут роботы. А создание искусственного интеллекта! Это уже персональный робот, а не компьютер или телефон. И вообще ландшафт в этом отношении будет очень сильно меняться. Это станет очень важной социальной проблемой.

Мы внимательно должны следить за развитием техники: как будет в этом свете выглядеть человек? Возникает очень много философских проблем. Мы видим, как люди, находясь в интернете, имеют в так называемых друзьях сотни человек, а на самом деле они одинокими становятся.

Очень важную роль играет международное юридическое обеспечение. В свое время развитие атомного оружия вызвало к жизни различные международные движения, например, ученых, которые пытались ограничить это направление развития техники. Сейчас также очень важно такое направление как развитие искусственного интеллекта. Эта работа должна иметь очень четкую международную законодательную основу. Военные роботы, и это понимают их создатели, могут сами принимать решение об уничтожении людей и могут выйти из-под контроля и стать страшным оружием.

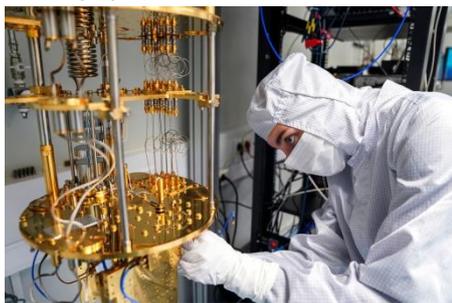
Другая проблема, на которую надо обратить внимание, - это миграционная политика. Она порождает многие социологические проблемы. Сегодня они очень важны! Социологические проблемы сегодня не только очень важны, но должны даже играть главенствующую роль. Я считаю, что даже распад СССР в свое время произошел из-за того, что мы недооценивали такое важное направление как социология.

Утечка мозгов в 90-е и технические сложности: как и почему России приходится догонять мировых лидеров в квантовых технологиях

Газета.RU, 19.08.2022

Валерия Бунина

Физик Федоров — о квантовом превосходстве, применении квантового компьютера и блокчейне будущего



Сборка криогенной части разрабатываемого ВНИИА российского квантового компьютера

— **Какими исследованиями вы сейчас занимаетесь с МИСиС?**

— Мы занимаемся направлением, которое называется «Квантовые информационные технологии» — это стык квантовой физики и теоретической информатики. С одной стороны, мы используем методы теории информации, чтобы понять, что такое сложные квантовые системы, а с другой — исследуем, как квантовые эффекты могут применяться для задач обработки, хранения, передачи и защиты информации. Это направление мы развиваем в сотрудничестве с Российским квантовым центром. Сейчас в рамках программы «Приоритет 2030» в МИСиС мы планируем исследовать новые рубежи этого научного направления. Это направление синергично уже существующим направлениям НИТУ «МИСиС», которые развиваются в лаборатории «Сверхпроводящие метаматериалы» и Центре НТИ «Квантовые коммуникации».



Алексей Федоров

— **Новые рубежи — это какие?**

— Одна из задач — управление сложными квантовыми системами. Дело в том, что когда мы работаем с какой-то физической системой, мы хотим добиться требуемого поведения, перехода из одного состояния в другое нужным нам образом.

Оказывается, что методы оптимального управления в применении к квантовым системам достаточно сложны, поэтому необходимо искать новые подходы.

Сейчас мы решаем определенные задачи, связанные с этим направлением. Например, некоторое время назад мы разработали библиотеку квантовых алгоритмов для ускорения определенных типов операций.

— **В чем сложность создания квантового компьютера?**

— Квантовый компьютер — это некоторая уникальная фаза материи, которая сочетает в себе два традиционно несочетаемых качества: масштабируемость и высокоточный контроль на уровне индивидуальных частиц. В природе системы обычно либо хорошо масштабируются, либо хорошо контролируются.

Мы сегодня продолжаем находиться в поиске идеальной физической платформы для квантовых компьютеров, поэтому разные способы реализации конкурируют между собой.

В России и в мире основными считаются четыре платформы: сверхпроводники, нейтральные атомы, фотоны и ионы.

Также есть перспективные направления. Все эти направления развиваются в рамках дорожной карты по квантовым вычислениям, за которую отвечает Росатом.

Второй большой вызов — это поиск полезных приложений для квантового компьютера и квантовых алгоритмов. Мы уже знаем множество способов использования квантовых компьютеров для решения прикладных задач, однако многое еще предстоит узнать.

— **Какие прикладные задачи может решать квантовый компьютер?**

— Первый класс задач — факторизация и дискретное логарифмирование — это задачи, связанные с криптоанализом алгоритмов. Несмотря на то, что такие алгоритмы пока нельзя реализовать для практических задач, они уже сейчас указывают на необходимость перехода к новым криптографическим решениям, например, квантовому распределению ключей или постквантовой криптографии.

Второй класс — это все, что связано с моделированием сложных квантовых систем.

Особенно это касается таких областей, как фармакология — для того, чтобы понимать лекарственные свойства этих молекул, нужно точно знать их параметры.

Это поиск новых топливных элементов — то есть, каких-то соединений, которые могут потенциально использоваться как топливо. Поиск новых типов аккумуляторных батарей — поиск новых типов материалов для решения задач материаловедения.

Ультимативно, например, можно было бы найти сверхпроводник при комнатной температуре. То есть найти соединение, которое бы позволяло проводить электрическую энергию без потерь при комнатной температуре. Пока нам известны те, которые работают либо при очень низкой температуре, либо, например, при большом давлении. А вот такую систему, которая бы могла это делать при комнатной температуре и в комнатных условиях, еще предстоит найти.

Третий класс задач — это задачи оптимизации. Это все, что связано, например, с составлением расписаний, поиском оптимальных инвестиционных портфелей, оптимальных маршрутов, последовательности производственных процессов, и многого, с чем мы сталкиваемся в нашей повседневной жизни.

Четвертый класс — задачи, связанные с машинным обучением, с ускорением алгоритмов обработки данных, с решением систем линейных уравнений и так далее.

Классические компьютеры создавались для того, чтобы рассчитывать траектории полета ракет в космос, но никто не думал, что мы будем использовать их для других задач, например, многомиллиардной индустрии игр. Вот с квантовыми компьютерами есть нечто схожее.

Мы знаем определенные полезные применения, но вполне возможно, устройства будут использоваться совсем для другого.

— В России есть несколько квантовых компьютеров, но квантового превосходства мы еще не достигли?

— Квантовое превосходство в России еще не было продемонстрировано. Однако и в мире сейчас есть вопросы к тем демонстрациям, которые уже были показаны.

Квантовое превосходство — это возможность квантового компьютера решить какую-то задачу значительно быстрее, чем классический.

Было проведено несколько демонстраций, однако после были найдены классические алгоритмы, которые решали предлагаемую задачу с той же эффективностью. Поэтому мир сейчас находится на пороге квантового превосходства, но существенно за этот рубеж еще не перешел. В России нам еще предстоит придумать эксперимент и показать решение какой-либо задачи, на которой квантовый компьютер окажется полезнее классического.

— А есть у вас какие-то предположения, как можно будет продемонстрировать это квантовое превосходство?

— Есть несколько путей. Первый — просто реализовать то, что в мире уже показали. Это так называемые задачи сэмплирования. Однако как показывает практика, классические алгоритмы с такими задачами тоже неплохо справляются.

Второй путь — найти полезную прикладную задачу для квантового компьютера. Но для решения потребуются более существенные технологические ресурсы, чем те, которые есть на данный момент и в России, и в мире. Поэтому одно из направлений,

по которому мы работаем — поиск полезных приложений квантовых компьютеров, которые не требовали бы от них колоссальных ресурсов.

— **Насколько сильно Россия отстает от Китая и стран Запада в области квантовых технологий?**

— Квантовые технологии — это составная индустрия, которая включает в себя и квантовые вычисления, и квантовые коммуникации, и квантовые сенсоры. По каждому направлению отставание различается. Например, по квантовым коммуникациям его практически нет.

В среднем, думаю, оно составляет 7-10 лет, и наша цель сократить это отставание до 2-5 лет (в зависимости от направления) до 2024 года.

Эта работа планомерно ведется. При динамичной, слаженной работе у нас есть реальные шансы на достижение поставленной задачи.

— **А почему у России вообще возникают сложности в развитии некоторых областей квантовых технологий?**

— Первый ответ — люди. То есть, сложности связаны с общим количеством ученых, занимающихся этим направлением на мировом уровне. Есть большая группа ученых, которые уехали в 90-е годы. При этом многими из тогда уехавших российских ученых и обеспечен тот прорыв в мире, который на сегодняшний день есть в этой сфере.

Если вы откроете статьи по квантовым технологиям в лучших международных журналах, редко какая обойдется без русской фамилии.

К сожалению, возник некоторый провал поколений, который только сейчас, последние 5-7 лет, начал компенсироваться большим количеством активных молодых исследователей.

Вторая существенная история, что это направление очень технологически емкое. То есть, нужно много технологий. Редко какие страны обладают полным комплектом этих технологий. Обычно для этого происходит какая-то эффективная коллаборация между разными странами.

— **Вы же занимались разработкой квантового блокчейна. Можете про него рассказать?**

— Что вообще такое блокчейн? Это технология распределенного реестра, характерной особенностью которого является отсутствие выделенного центрального узла, принимающего все решения. Это огромное преимущество, поскольку мы можем не доверять какому-то единому центру, то есть находиться в условиях недоверия, и при этом сеть будет функционировать.

Для того, чтобы это было реализовано, блокчейну необходимы определенные криптографические технологии. Одна из них — электронная подпись. Ее очень легко проверить на подлинность, но очень сложно подделать.

Но, как было доказано, с увеличением мощности квантового компьютера часть криптографических алгоритмов перестает быть устойчивой — в том числе текущее поколение электронных подписей, которое широко используется в различных приложениях.

Мы задались вопросом — а можно ли построить блокчейн, который был бы устойчив к атакам с применением квантовых компьютеров? Оказалось, что возможно — так сформировалась концепция квантового блокчейна. Для его создания требуется множество устройств, связанных между собой, которые могли бы идентифицировать друг дру-

га по некоторому стойкому квантовому аналогу цифровой подписи и достигать консенсуса за счет определенного алгоритма.

Важно отметить, что мы одни из первых указали на недостатки традиционных блокчейнов по отношению к квантовым компьютерам, теоретически предложили протокол, а после экспериментально его реализовали. Внедрение технологии непосредственно зависит от того, когда сети квантовой криптографии станут массовыми.

— **А вообще можно ли взломать квантовый шифр?**

— Теоретически квантовое распределение ключей является стойким и невзламываемым. Однако, когда мы начинаем воплощать в жизнь эту замечательную модель, то возникают возможности для уязвимости. Здесь ведется постоянная работа квантовых белых хакеров, которые пытаются взломать устройства, реализующие протоколы квантового распределения ключей, а также ученых и инженеров, которые ищут способы защиты от атак.

Есть интересный пример. Ключевой протокол, используемый в квантовой криптографии, был придуман в 1983-1984 Беннеттом и Brassаром. В начале 1990-х они вместе с коллегами впервые провели экспериментальную демонстрацию технологии.

Занимательным обстоятельством стало то, что такую установку можно было взломать, не внедряясь в квантовый канал передачи, а просто стоя в соседней комнате и прислушиваясь к тому, как работает один из приборов, кодирующих квантовое состояние.

Оказывается, он издавал разные звуки в зависимости от способа кодирования.

— **Как вы представляете ближайшие десятилетия в квантовых технологиях?**

— Мы, безусловно, увидим рост мощности квантовых компьютеров и найдем новые приложения для них. Мы найдем ответ на то, как будут развиваться различные физические платформы. Есть такие варианты, что возникнет одна платформа-лидер, или разные квантовые платформы будут ориентироваться на решение разных классов задач. Я скорее за второй вариант.

Я думаю, мы в ближайшие 10 лет увидим рыночные приложения квантовых технологий — то есть, те, которые будут обладать определенным экономическим эффектом, и компании начнут это использовать полноценно, а не только для исследований.

Также будут развиваться и строиться сети квантовых коммуникаций, внедряться во все большее количество приложений, требующих устойчивой и долгосрочной защиты данных.

Конечно, будут активно развиваться и квантовые сенсоры. Например, уже сегодня в России есть успешные проекты по ионным часам, в лабораториях ФИАН им. П.Н. Лебедева и Российского квантового центра. Такие проекты активно развиваются в мире. Будут совершенствоваться и другие типы квантовых сенсоров.

— **Для чего они будут использоваться?**

— Например, для медицинской диагностики. Уже есть несколько предложений по квантовым сенсорам на основе искусственных атомов для измерения параметров различных биологических систем, их температуры и электромагнитных полей. В России также есть такие проекты, в том числе, на основе уникальных материалов. Я думаю, что в масштабе 10 лет мы можем перейти от экспериментов к каким-либо промышленным внедрениям.