



Российская Академия Наук

НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ

**ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ
О НАУКЕ И УЧЕНЫХ**

Информационный выпуск № 18-19

29 апреля – 13 мая 2022 года

Содержание

Содержание.....	2
Космонавт Владимир Джанибеков: «Атмосфера на станции «Салют-7» напомнила дедушкин погреб»	4
МК,12.05.2022.....	4
Происхождение жизни. От РНК-мира к белкам	8
Троицкий вариант,03.05.2022.....	8
Хочется хороших новостей	15
АН,12.05.2022.....	15
Метавселенные: что это такое	17
КОММЕРСАНТЬ,11.05.2022.....	17
Шпинделей нет, подшипников нет — ничего не осталось	21
СТИМУЛ,29.05.2022.....	21
Черный и рыжий	27
КОММЕРСАНТЬ,29.04.2022.....	27
Делегация Российской академии наук во главе с Президентом, академиком РАН Александром Сергеевым побывала в Башкирии	33
СТЕРЛИТ _а МА _к СКИЙ РАБОЧИЙ,29.04.2022.....	33
Минобрнауки ответило на критику РАН по поводу центра научной информации	35
Ведомости,29.05.2022.....	35
Научная истина нам друг, но пиар дороже?	36
АргументыНедели,30.04.2022.....	36
Разработанное российскими учеными устройство внедрят в одной из крупнейших электросетевых компаний.....	38
Indicator.Ru, 01.05.2022.....	38
В РАН назвали последствия блокировки базы данных Web of Science.....	39
МК, 04.05.2022	39
Как повысить эффективность химиотерапии	40
Коммерсантъ , 04.05.2022.....	40
Война и наука в семье Смородинцевых.....	41
СТИМУЛ, 06.05.2022.....	41
«Даже если все станут пожарными – мы не справимся»: уральские эксперты рассказали, как справиться с лесными пожарами	48

ЕАН, 11.05.2022	48
Российские ученые изобрели новую молекулу для защиты от коррозии.....	49
МК, 06.05.2022	49
11 мая в истории науки: Эйнштейн, полароид и астрономия против чупакабры.....	51
РГ, 11.05.2022	51
ДОРОГА К ЗВЕЗДАМ АКАДЕМИКА МАРОВА	54
"В МИРЕ НАУКИ" №4, 11.05.2022.....	54
Российский биолог дал совет, как продлить молодость: поддерживать «метаболическую гибкость»	61
МК, 11.05.2022	61
Лингвисты подобрали ключ к расшифровке смысла генетического кода	64
indicator.ru, 11.05.2022	64
Тяжеловаты караты.....	66
ПОИСК, 13.05.2022.....	66
Владимир Иванов: мы хотели повысить качество защит.....	71
Indicator.Ru, 11.05.2022.....	71
«Это потенциальный выстрел в ногу науки» — ученые о перспективах развития в закрытой стране	76
МОСКВИЧ, 11.05.2022.....	76
Академик Валерий Бухтияров: «Оборудование комплекса СКИФ на 90% - отечественное»	88
VN.Ru. 11.05.2022	88
«Каспийский диалог» ученых, промышленников и предпринимателей: научно-образовательное и промышленно-технологическое сотрудничество.....	90
Нефтегазопромысловый инжиниринг, 12.05.2022.....	90
.....	

Космонавт Владимир Джанибеков: «Атмосфера на станции «Салют-7» напомнила дедушкин погреб»

МК, 12.05.2022

НАТАЛЬЯ ВЕДЕНЕЕВА

Перед 80-летием дважды Герой СССР вспомнил, как спасал орбитальную станцию
Далеко не все космонавты имеют генеральский чин. Владимир Джанибеков — один из немногих, – генерал-майор. Он совершил пять полетов в космос, и каждый раз - в качестве командира космического корабля.

«Крайняя» командировка на орбиту в 1985 году была самой драматичной. Владимиру Александровичу и его напарнику Виктору Савиных пришлось буквально реанимировать «замерзшую» и «уснувшую» станцию «Салют-7». Они стали прообразами для художественного и многих документальных фильмов.

13 мая нашему прославленному герою, а точнее, дважды Герою Советского Союза Владимиру Джанибекову исполняется 80 лет. Накануне он рассказал, как стал космонавтом и раскрыл для наших читателей некоторые неизвестные подробности самой опасной пилотируемой миссии в истории космонавтики.



ВИКТОР САВИНЫХ И ВЛАДИМИР ДЖАНИБЕКОВ (СПРАВА) НА СТАНЦИИ «САЛЮТ-7»

– Владимир Александрович, для начала традиционный вопрос: как вы стали космонавтом?

– Я родился и вырос в поселке Искандер Казахской ССР и с детства мечтал быть летчиком. Окончив Ташкентское суворовское военное училище, поступил в Ейское высшее военное авиационное училище лётчиков. По окончании служил лётчиком-инструктором в ВВС СССР. «Обкачивал» военные истребители-бомбардировщики «СУ-7» разных модификаций.

А в конце 60-х годов к нам в часть приехал космонавт Герман Титов, который с 1968 года был одним из руководителей Центра подготовки космонавтов в Звездном городке. Он производил набор в новый пятый отряд. Я изъявил желание, и, несмотря на то, что руководство не очень хотело меня отпускать, начал проходить отбор вместе с тысячью других желающих.

- А сколько человек надо было набрать Титову?

- В итоге отобрали восьмерых. Я попал в один отряд с Анатолием Березовым, Леонидом Поповым, Юрием Романенко и другими.

- Какие были требования для включения в отряд?

- Сначала с нами долго беседовали, не по одному разу. Спрашивали, где родился, кто родители, что влечет в космос. Помимо наличия у летчика физической формы и профессиональных навыков, членам комиссии было важно понять, насколько сильна у будущего космонавта мотивация.

- И как это проверяли?

- На собеседовании задавали вопросы про космонавтику, чтобы выявить именно тех, кто серьезно увлекается этой темой. Я к тому времени знал поименно всех летавших космонавтов, номера их кораблей, читал о лунной программе, про спутники разного назначения. В общем, все, что было в открытом доступе, в газетах и журналах.

- Как вас встретил космос? Чем удивил?

- Мой первый полет состоялся в 1978 году. Неожиданным оказался эффект от наблюдения за восходами и закатами Солнца, за нашей красочной планетой. Было острое осознание того, как бездарно мы порой к ней относимся, как незаслуженно называемся гомо сапиенсами.

- Во второй и третий полеты вы отправлялись с иностранными космонавтами – из Монголии и Франции. Чем запомнились те экспедиции?

- На меня произвело сильное впечатление то, как монголы подошли к подготовке своего космонавта. Они за год, с нуля составили русско-монгольский словарь космических терминов. Мой напарник знал около тысячи самых необходимых в работе слов. Мы провели с ним несколько медицинских экспериментов, касающихся разрешающей способности глаза в космосе, работы вестибулярного аппарата и других.

С французом Жаном-Луи Кретьеном мы впервые привезли на орбиту аппарат УЗИ. При помощи него исследовали на орбите свои внутренние органы, сосуды, сердце. Мы до сих пор поддерживаем с ним теплые, дружеские отношения, а раньше ездили друг к другу в гости.

- Чем вам запомнились те поездки?

- Я ездил к нему в гости, когда у нас вовсю шла перестройка, развал Союза. Запомнилось, как Жан был недоволен происходящим у нас, жалел, что уничтожают сильнейшее государство, которое он очень любил. Например, у нас была своя сильная электронная промышленность. Но нас из-за рубежа пообещали обеспечивать приборами, и власть предпочла больше не развивать свое производство. К чему это привело, мы сейчас видим, – и Запад отказал, и своей электроники нет.

- Перейдем к вашему пятому полету на станцию «Салют-7» в 1985 году, которую вам и Виктору Савиных пришлось буквально спасать. До сих пор та ваша экспедиция считается самой сложной с технической точки зрения. Как случилось, что станция оказалась обесточена?

- Законсервированная станция работала несколько месяцев в автоматическом режиме, без космонавтов, это периодически практиковалось. Но в какой-то момент связь с ней прервалась, и возник риск, что она неуправляемо сойдет с орбиты. В мире поднялся шум: «Что, если она рухнет на какое-нибудь государство?!»

В общем, решено было отправить туда космонавтов для выяснения причины поломки и восстановления питания и связи. Выбор пал на меня, поскольку я был на ней уже дважды и хорошо знал все ее особенности, и на Витю Савиных – прекрасного профессионала, разработчика систем управления космических кораблей и оптических приборов.

- **Дальнейшее многие знают по фильму Клима Шипенко «Салют-7».**

- К этому фильму я отношусь отрицательно: антисоветский, антирусский, очерняющий наших военных, генералов. Правдой там является только то, что к стартовой площадке нас привез автобус.

- **Есть резон вспомнить, как было на самом деле.**

- Когда мы подлетели к «Салюту-7» на нашем корабле «Союз Т-13», первым делом надо было облететь станцию для того, чтобы убедиться, что причиной обесточивания явился не удар крупного метеорита. Если бы он проделал в ней дыру, то смысла в нашем высаживании уже не было бы. Но метеоритного отверстия не оказалось.

Мы впервые рассматривали нашу станцию «Салют-7» с близкого расстояния, всего с 15-20 метров. Выглядела она потрепанной: солнечные батареи развернуты в разные стороны, по всему проржавевшему фюзеляжу – следы от столкновений с микрометеоритами.

- **Стыковка прошла успешно?**

- Это была не первая моя стыковка. Все получилось, и мы перебрались на станцию.

- **В своей книге «Записки с мертвой станции» Виктор Савиных описывал это так: «Медленно, ощупывая пустую холодную темноту, в космическую станцию вплыли двое в противогазах». Почему – в противогазах?**

- В Центре управления полетами опасались, что станция может быть разгерметизирована или отравлена угарным газом. Это не подтвердилось. Мы сняли противогазы и сразу ощутили жуткий холод. Атмосфера напомнила мне дедушкин погреб: так же темно, сухо, запах своеобразный. Фонарик, который был у нас, высветил иней, которым были покрыты стенки жилого отсека.



ВЛАДИМИР ДЖАНИБЕКОВ

- **Сколько было градусов на станции?**

Нас спасали теплые комбинезоны, вязаные шапки, унты на ногах, но руки все равно замерзали сильно. Спали мы и грелись, когда совсем было зябко, в нашем пристыкованном к станции корабле, где температура держалась на отметке около 14 градусов.

- **Что было с оборудованием, с аппаратурой?**

- Первый осмотр показал, что на станции от мороза полопались все трубы, в которых была вода – и питьевая, и для хозяйственных нужд. Самая большая емкость с водой пре-

вратилась в настоящую ледяную глыбу метрового диаметра. Привезенные с собой запасы — 20 литров – через неделю начали заканчиваться, и мы начали экономить, – смешивать воду с соками из тюбиков.

– Причину аварии нашли быстро?

- С Земли нам посоветовали проверить датчики аккумулятора. Оказалось, что один из них просто «залип» на команде включения и израсходовал всю энергию. Ну а после лавинообразно отключилось все остальное.

Первым делом мы, включая двигатели корабля, должны были повернуть неуправляемую станцию батареями к Солнцу и восстановить электроснабжение (это удалось нам только на четвертый день).

- Из ЦУПа на вас не давили, как это показано в фильме?

- Из ЦУПа с нами, наоборот, общались очень мягко, бережно. Даже когда мы запутались в проводах, пытаясь в темноте найти нужный, чтобы подключиться к солнечным батареям.

- У вас же был фонарь.

- В нем быстро села батарейка, и мы вынуждены были ловить моменты естественного освещения из иллюминатора. Для освещения отдельных темных уголков придумали «отражатели» из фольги. В нее были завернуты химические патроны. Так мы и ловили солнечный свет, 16 раз в сутки, прерывая работу, когда наступала темнота.

– А что было с вентиляцией?

- Она не работала, из-за чего быстро накапливался углекислый газ. Мы вынуждены были периодически перемещаться в бытовой отсек станции, где воздух был посвежее: отдышался, и снова за работу. На станции был химический патрон в виде бочонка для регенерации воздуха — поглотитель CO₂. Но химические элементы в нем надо было еще как-то растопить. Так вот мы грели патрон своими телами, обнимая его на протяжении 8 часов, дышали на него, чтобы согреть, как следует.

- На какой день вам удалось восстановить электроснабжение станции?

- Примерно через неделю мы смогли подзарядить бортовые батареи от солнечных, и после на станции все начало оттаивать... Иней, который был на стенах, превратился в водяную пленку, которая «клеилась» ко всему. Чтобы не произошло замыкания проводки и пожара, надо было срочно удалять ее, промакивая с оборудования и розеток, чем можно. Помню, и сами мы с Виктором промокли тогда до нитки, – все было в воде, наши унты, – хоть выжимай.

- Не заболели?

- Нет. Сна только не хватало. Со временем все приборы заработали, станция просохла, и мы привели себя в порядок.

Вскоре к нам прилетел грузовой корабль, который привез дополнительные запасы воды и топлива, оборудование для замены вышедшего из строя и для предстоящего выхода в космос.

– Вы еще в открытом космосе поработали?

- Это было уже в августе, мы установили дополнительные солнечные батареи.

- То есть спасенная вами станция еще проработала несколько лет?

– Да. Она сошла с орбиты через шесть лет, в 1991 году, где-то в районе Аргентины.

За уникальную операцию по спасению станции Виктору Савиных вручили вторую звезду Героя Советского Союза. А вот Джанибекову третью звезду не дали. К тому времени он уже был дважды Героем Советского Союза, а по традиции больше двух звезд космонавтам не давали. Вместо этого командира экспедиции удостоили ордена Ленина и присвоили ему звание генерал-майора.

Справка «МК». После выполнения второго полёта в космос и награждения Владимира Джанибекова второй звездой Героя Советского Союза в центре Ташкента на проспекте Космонавтов в 1984 году был установлен прижизненный бюст лётчика-космонавта.

Происхождение жизни. От РНК-мира к белкам

Троицкий вариант, 03.05.2022

Михаил Гельфанд; Борис Штерн

Тем, кто посетил сей мир в его минуты роковые, очень важно не забывать о вечных вопросах — они задают систему ценностей, систему координат, с которой всё происходящее видно как бы с высоты. Это помогает сохранить трезвый рассудок, твердость духа и осмысленность действий. Среди главных вопросов такого типа — место человека во Вселенной: в частности, что такое жизнь, как она произошла, насколько это уникальное явление.

Три года назад на страницах «Троицкого варианта» шло обсуждение проблемы возникновения жизни. Сейчас, по нашему мнению, пришло время вновь поднять эту тему на более глубоком уровне: она так или иначе связана с вопросом о ценности жизни — вопросом, который сейчас находится в глубокой тени. Теперь мы возвращаемся к этой дискуссии в несколько другом жанре — в виде серии интервью со специалистами, которым есть что сказать и которые умеют говорить внятно.

Это не последние интервью на тему происхождения и развития жизни и не последняя тема в рамках вопроса о месте человека во Вселенной.



Борис Штерн

Сейчас будет редкое зрелище. Главный редактор (Борис Штерн) будет пытаться своего зама (Михаила Гельфанда), причем главный редактор — в качестве студента, зам — в качестве профессора. Мы начинаем довольно большую серию интервью и статей с довольно простым месседжем: когда плохо вокруг тебя и тебе самому, иногда очень полезно вернуться к основам и освежить систему координат. Поэтому мы будем гово-

речь о таких фундаментальных вещах, как происхождение жизни, ее ценность, Вселенная, экзопланеты, возможность колонизовать другие миры и так далее.



Михаил Гельфанд

— **Я понимаю начало происхождения жизни так. Появились какие-то структуры, которые умеют сами себя воспроизводить, но не точно, а с некоторыми отклонениями, и благоприятные отклонения запоминаются. Это и есть эволюция по Дарвину. Старт эволюции — начало жизни.**

— Эти структуры в просторечии называют «репликаторы».

— **По современным воззрениям, что такое первый репликатор и как он возник?**

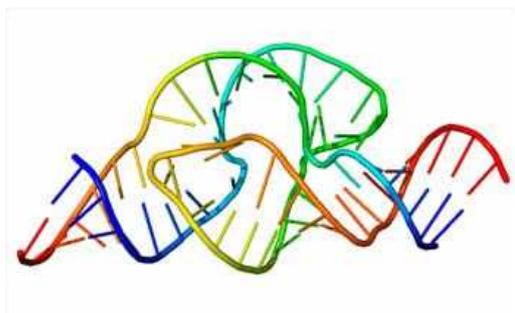
— Разных современных воззрений много. Кажется разумным, что первыми репликаторами были молекулы РНК. Первые этапы возникновения жизни целиком, конечно, в пробирке не реализованы, потому что времена не те, но по частям — реализованы. Сделаны молекулы РНК, которые способны к матричному синтезу, то есть к тому, чтобы скопировать другую молекулу РНК — это означает, что им можно подсунуть в качестве матрицы их самих.

— **ДНК не способны себя копировать?**

— ДНК не может вообще выполнять никаких каталитических функций. ДНК — штука довольно тупая. А РНК... Есть рибозимы, за открытие которых Том Чех в свое время получил Нобелевскую премию: это молекулы РНК, которые являются ферментами. Одна из возможных для них ферментативных активностей — это матричный синтез РНК. Соответственно, РНК-фермент читает РНК-матрицу и делает РНК-копию. Там есть тонкие фокусы с комплементарностью, но бог с ними. Принципиальная возможность существования РНК-репликаторов показана в пробирке.

Дальше: вроде бы смоделирована ситуация, когда из раствора того состава, который реалистичен для ранней Земли, и в условиях, которые реалистичны для ранней Земли, самопроизвольно возникают достаточно длинные молекулы РНК.

Однако имеется некоторый зазор. Мы пытаемся перепрыгнуть пропасть в несколько прыжков, и нам не хватает нескольких промежуточных уступов. Есть две проблемы. Первая проблема: те РНК, которые получаются самопроизвольно, более короткие, чем те, которые нужны для матричного синтеза. Вторая: матричный синтез такими рибозимами неточный. Да, с одной стороны, нам нужно, чтобы были изменения, чтобы они фиксировались, чтобы было над чем работать дарвиновскому отбору. С другой стороны — если ошибок слишком много, то у нас вся наследственность просто растворяется. В предельном случае, если копирование происходит со стопроцентными ошибками, у нас нет никакого матричного синтеза, потому что не сохраняется память.



Структура рибозима — молекулы РНК, выполняющей функцию катализа. «Википедия»
Есть красивое решение, которое тоже экспериментально реализовано. Оно состоит в следующем: нам не обязательно, чтобы рибозим был одной-единственной молекулой; мы можем собрать рибозим из более коротких частей. Так решаются обе проблемы. Во-первых, если он состоит из коротких фрагментов, мы можем их синтезировать по отдельности. Они потом сами соберутся за счет комплементарности между цепями. Спираль РНК, за счет которых образуется пространственная структура, не обязаны образовываться в одной молекуле, они, вообще говоря, могут образоваться между разными молекулами. Во-вторых, решается катастрофа ошибок, потому что ошибки будут распределены по Пуассону, и если участки относительно короткие, то будут такие фрагменты, в которых ошибок нет или мало, а дальше нам рано или поздно повезет, и время от времени из них будут собираться такие рибозимы, в которых почти нет ошибок. Дальше мы всё это умножаем на колоссальные времена и колоссальное количество попыток и получаем относительно правдоподобный сценарий возникновения первых репликаторов.

— **Количественный вопрос.** У Кунина была оценка возникновения полного репликатора, и получилось, что вероятность около 10^{-1000} , причем всё равно, на что нормировать. Нормируем мы на один акт или на целую планету, там разница в десятки порядков всего, а не в тысячи. Как я понял, если этот процесс раздробить на несколько разных независимо работающих рибозимов...

— Нет. Рибозим один, но он состоит из нескольких частей, которые независимо синтезируются.

— **Понятно. Тогда там оценки вероятности сильно плывут?**

— Понятия не имею. У меня ощущение, что эти прикидки настолько отфонарные, что пусть ими физики занимаются, а не биологи. Я не понимаю, откуда берутся эти оценки. Вероятность создания самого первого репликатора из случайных наборов я оценивать не умею. Подозреваю, что никто не умеет, потому что непонятно, какие исходные данные брать, что на что умножать надо, чтобы получить эту оценку.

— **У Кунина всё просто...**

— Кунин много общается с физиками, его это испортило. И вы даже знаете этих физиков.

— **Хорошо. Тем не менее оценка прямая и лобовая: имеем молекулу такой-то длины...**

— Не канает по тривиальной причине: мы не знаем количество потенциальных молекул, которые были бы хороши. Вы можете оценить одну конкретную молекулу, но вы не знаете, какое количество молекул годится. Там несколько порядков тоже можно упустить.

— **То есть нужно что-то радикальное?**

— Еще раз: этого никто не знает. Я вижу принципиальную возможность, но я не умею оценивать времена. И, видимо, никто не умеет. Если у нас получается 10–1000, то всё остальное значения не имеет, потому что вы можете всю Вселенную напихать молекулами — и всё равно ничего не произойдет.

— **Вселенная очень большая, очень.**

— 101000 молекул там поместится?

— **Поместится, не забывайте про мультиверс — вселенных бесконечно много.**

— А на Земле?

— **Нет, конечно. Там 10^{50} , даже меньше, если речь о молекулах.**

— Ну вот. Следует ли из этих оценок, что есть еще какой-то принципиальный шаг, которого мы не понимаем, я не знаю. Может быть, да; может быть, нет. Я не умею обращаться с такими числами. Как вы говорите, Вселенная большая. Дальше начинается всякая философия в виде антропного принципа, и мы можем заниматься не биологией, а философией сколько угодно.

— **Я считаю, это плохой стиль — списывать всё на антропный принцип.**

— Опять-таки: мы с Евгением Викторовичем [Куниным. — Ред.] об этом дискутировали. Списывать на антропный принцип — это, по-моему, интеллектуальная капитуляция.

— **Именно это мы писали про энергию вакуума с Валерием Рубаковым... Едем дальше. Появился репликатор. Допустим, РНК. Но первая жизнь, которую мы видим, — это клетка. Путь от РНК до клетки простой или не очень?**

— Первая жизнь, которую мы видим, — это все-таки не клетка, а химический состав каких-то осадков, который трудно себе представить путем неорганического синтеза. Никаких клеток мы при этом не видим, насколько я понимаю. Вообще, я не специалист по этим вопросам.

По существующим моделям, репликаторы живут в каких-то глинистых породах, где имеются микрокомпартменты — попросту говоря, поры — вследствие геологической структуры породы, и это хорошо тем, что появляется понятие коллектива репликаторов, потому что они ограничены в пространстве и могут взаимодействовать друг с другом. Это довольно существенная вещь, потому что появляется разделение функций. Кто-то лучше делает одно, кто-то лучше делает другое, а из-за того, что они пространственно ограничены, они не растекаются, и функции, завязанные друг на друга, могут эволюционировать параллельно.

И дальше есть два принципиальных момента. Насколько я знаю, мы даже не очень понимаем, в каком порядке они следовали друг за другом хронологически. Во-первых, появление мембраны. Она улучшает компартментализацию, делает ее более надежной и дает возможность коллективам репликаторов размножаться, потому что из одной капельки, окруженной мембраной, могут появиться две. Во-вторых, переход от мира РНК к белковому миру.

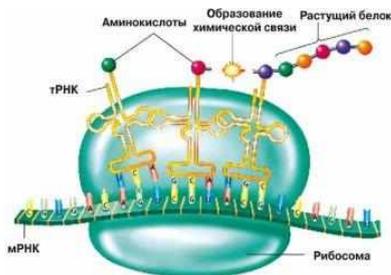
Опять-таки, ДНК в этом смысле неинтересна, потому что это тупая молекула, чисто для хранения информации. Достоинство ДНК в том, что она более точно воспроизводится, поэтому как долговременная память она лучше, чем РНК. Мы это можем наблюдать прямо сейчас, потому что вирус SARS-COV-2, вызывающий ковид, мутирует очень быстро именно потому, что он РНКовый. Есть теория Кунина, что ДНК изобрели виру-

сы. Он через сравнение белков, которые копируют разные типы нуклеиновых кислот, ДНК и РНК, в разных направлениях, показывает, что функция копирования РНК более древняя, потом появилась функция делать ДНК из РНК, а потом уже появилась функция копирования ДНК. И это вещь, которую уже можно пытаться не из головы сочинять, а посчитать, сравнивая белки и рассматривая возможные сценарии появления функций в этих семействах белков.

Переход от нуклеинового мира к белковому — это, по-моему, в каком-то смысле штука более сложная, чем возникновение жизни (во всяком случае, интеллектуально). Ну, хорошо, бог с ними, с вероятностными оценками, но там хотя бы принципиально понятно, как это могло быть, а здесь приходится труднее, потому что в том синтезе белка, который мы видим, участвует сразу очень много разных молекул. Ну, рибосомы — ладно, рибосомы — это РНКовый остов и много белков. Раньше думали, что РНКовый остов нужен как скелет, а собственно функции удлинения белка, прочитывания очередного триплета делают белки. Оказалось, что на самом деле основные ферментативные функции в рибосоме выполняет как раз РНК, которая является тем самым рибозимом. И это еще одно сильное соображение в пользу первичности РНКового мира, потому что реакция синтеза белка выполняется РНКовым ферментом. Но там есть еще куча всяких игроков, которые обеспечивают, собственно, специфичность этого синтеза, и довольно трудно себе представить (во всяком случае, мне), как могли бы быть устроены промежуточные полезные шаги.

— **Минутку... Там есть некий сложный механизм...**

— Механизм синтеза белка несложный. Там просто много участников, сложность в этом. Во-первых, имеется сама РНКовая матрица (мРНК). В данном случае никакой не рибозим, а просто матрица, в которой записано, какой белок должен быть синтезирован. И есть таблица соответствий троек нуклеотидов в мРНК и аминокислот, которые присоединяются к растущему белку. Это и есть таблица генетического кода. От нее бывают отклонения, явно более поздние, но в принципе она почти универсальная. Во-вторых, есть рибосома. Это довольно сложная конструкция, состоящая из РНКовой центральной части и белков, которые ее окружают. Рибосома осуществляет реакцию присоединения аминокислоты, причем не абы как, а в зависимости от того, какой триплет сейчас читается.



«Википедия»

— **Это и есть самый сложный элемент?**

— Не-не-не. Я не сказал, как обеспечивается специфичность, как реализуется таблица генетического кода. Я ее описал как мысленный конструкт, но не как работающий механизм.

Итак, дальше... В-третьих, есть транспортные РНК (тРНК). Это маленькие РНКовые молекулы, которые подтаскивают аминокислоты к растущему белку. Каждая из них со-

единена с одной фиксированной аминокислотой. Таким образом, их должно быть как минимум 20, но на самом деле бывает больше. Разные тРНК могут присоединять одну и ту же аминокислоту, но одна тРНК присоединяет только одну аминокислоту. Это верно на 95%, как всё в биологии. Я могу рассказать, какие бывают исключения, но это отдельный разговор.

И вот очередная тройка экспонирована в нужном сайте рибосомы, приплывают разные тРНК, тыкаются. Если тРНК соединилась с нужным кодоном (путем уотсон-криковского взаимодействия, просто у нее есть в нужном месте антикодон, комплементарный кодону), то аминокислота, которая висела на этой тРНК, присоединяется к растущему белку. Это реакция удлинения белка, которую делает рибосома.

Наивный читатель подумал бы, что я рассказал механизм реализации генетического кода.

— **Наивный главный редактор — тоже...**

— А на самом деле нет, потому что я не сказал, каким образом получается так, что каждая тРНК имеет свою собственную аминокислоту. На этот случай есть специальные белки, которые называются аминоацил-тРНК-синтетазы. Эти белки специфичны для каждой аминокислоты, специфичны для тРНК данного типа, причем сразу для всех, соединенных с данной аминокислотой. На каждую аминокислоту имеется только одна аминоацил-тРНК-синтаза. Она навешивает правильные аминокислоты на правильные тРНК. И генетический код реализован не в рибосоме, не в тРНК, а в аминоацил-тРНК-синтетазах. Нетривиальная специфичность возникает здесь. Всё остальное — чистая механика.

И как эту хрень собрать из маленьких естественных шагов? Есть люди с богатой фантазией, которые утверждают, что примерно представляют, как это может быть. Мне немножко труднее. Но на самом деле понятно. Есть всякие соображения о том, что если есть рибозим, то хорошо бы у него аминокислота была в качестве кофактора, потому что рибозим становится более эффективен. Вот у нас уже появилось взаимодействие РНК с аминокислотами. Потом может оказаться, что еще лучше, если этот кофактор — не одна аминокислота, а какой-нибудь коротенький пептид. Потом может оказаться, что какие-то предки тРНК подтаскивали эти аминокислоты, взаимодействовали с рибозимом и засаживали эту аминокислоту в нужный пространственный карман. В общем, можно какие-то слова произносить, но, в отличие от истории с репликаторами, где хотя бы какие-то этапы реализованы экспериментально, здесь всё остается на уровне рассказов.

Тут и начинается кунинский мультиверс и вся эта черная магия.

— **Выглядит устрашающе для постороннего человека. Как это всё заработало?**

— Я и говорю. Для меня интеллектуальный вызов не в том, чтобы представить себе, как жизнь родилась (в нашем определении репликаторов, способных к дарвиновской эволюции), а в том, как она из РНКовой стала РНК-белковой. Это прикольно. Есть книжка Михаила Никитина о происхождении жизни, там всё это гораздо более подробно и внятно толкуется.

— **И все-таки у меня складывается ощущение, что жизнь — вещь редчайшая. Кто-то считает, что жизнь зарождается на каждой глыбе с водой, летающей в космосе у подходящей звезды. В это как-то не верится.**

— Ну-у-у... Во-первых, это действительно вопрос веры. Никакого способа узнать у нас нет. Во-вторых, никто не отменял панспермию. Происходит одно редкое событие, потом жизнь просто размножается, летая от планеты к планете...

— **Панспермия мало что дает, потому что на нее мало времени. Вселенная-то всего ничего существует. Примерно в три раза дольше, чем время эволюции на Земле.**

— Ну, мы не знаем. На близких расстояниях панспермия могла работать. Если это случилось достаточно рано, когда всё было близко...

— **Невозможно.**

— Астрофизика — наука еще более магическая, чем биология, я ее обсуждать не готов.

— **Там всё просто!**

— Просто, только правды не найдешь.

Предсказание состоит в следующем: если мы обнаруживаем жизнь где-то относительно недалеко от Земли, то, скорее всего, это будет жизнь земного типа — ровно потому, что она не зарождалась независимо. Мне кажется более вероятным, что у них общий источник.

— **Может быть.**

— А где-нибудь на другом конце Вселенной — там может быть всё что угодно.

— Какова роль случайности? Почему в таблице именно эти нуклеотиды?

— Неизвестно, естественно. Но есть совершенно чудесные опыты, когда люди меняют таблицу генетического кода, добавляют новые аминокислоты, которые специфично встраиваются, добавляют новые нуклеотиды, которые специфично копируются... Современная синтетическая биология показывает, что конкретный выбор «букв» вроде бы необязателен. Однако есть некоторые общие принципы. Аминокислоты должны быть одной хиральности, иначе белки не будут сворачиваться.

Более того, школьное представление о том, что в биологии есть 20 аминокислот, не очень точное. В химии аминокислот не 20, а сотни, и биологически релевантных аминокислот больше, чем 20, они просто в белках оказываются другим способом, путем модификации тех аминокислот, которые уже вставились. Более того, вставляются не 20 аминокислот, а больше. Есть селеноцистеин, который вставляется очень специфично, по другому механизму, в конкретные белки в конкретных местах. Это расширение генетического кода, но при этом абсолютно механистическое. Есть небольшое отклонение от генетического кода, которое позволяет кодировать пирролизин. Это позднее добавление, специфичное для определенной группы архей, но оно могло бы возникнуть и раньше. А есть много аминокислот, которые получаются вторичной модификацией тех, которые уже вставились.

Есть совершенно чудесное письмо Крика конца 1950-х годов. (Я студентам всегда велю его читать, но, по-моему, никто этого не делает.) Тогда начали задумываться, что должен быть генетический код. Еще не было понятно, как он устроен...

— **Гамов!**

— Гамов сказал, что на эту тему надо думать, предложил абсолютно дурацкую модель, причем с самого начала было ясно, что она дурацкая. Но он молодец, он первым сформулировал, что такая проблема есть.

Так вот, есть письмо Крика членам РНКового клуба. (Их там было несколько человек, они обменивались письмами.) Крик обдумывает, какие именно аминокислоты генетиче-

ским кодом должны кодироваться, а какие вторичны. Из каких-то косвенных соображений он пытается это понять. Химический состав белков был известен. Если вы отрежете от себя кусок и посмотрите химический состав, то там будет очень много аминокислоты гидроксипролин, потому что она входит в состав коллагена, входящего в состав соединительной ткани. Но гидроксипролина нет в генетическом коде —, это производная пролина, который кодируется. Если вы наивно будете думать, что кодироваться должны аминокислоты, которых много в куске мяса, вы приплывете. Дальше у него соображения, что у животных гидроксипролин есть, а у бактерий его нету вовсе, поэтому маловероятно, что он есть в генетическом коде. Гидроксипролин есть только в коллагене, его нет в других белках. Стало быть, это вторичная вещь. Куча таких рассуждений — и удивительно, что Крик всё угадал! Это очень поучительный текст. Один из очень немногих примеров в биологии, когда оказывается полезно просто подумать.

Хочется хороших новостей

АН, 12.05. 2022

Александр Чуйков

На днях федеральный чиновник министерского уровня посетовал автору: «Вот вы все критикуете! Хорошие новости вам не интересны?!» Его слова заставили задуматься: «А вдруг в очернительстве перегнул палку?» Начал искать о чем бы хорошем и положительном в научно-технологической сфере написать. И сразу нашлась суперновость: «В Зеленограде приступили к строительству фабрики, которая, по плану, будет выпускать процессоры по 28 нм техпроцессу. Строительство планируется закончить в конце 2024 года».

«АН» - газета инновационная и высокотехнологичная. Поэтому и пишем мы о высокотехнологичных вещах, обращаясь за комментариями к профильным специалистам академического уровня. И так как строительство такой фабрики - это реальный прорыв, то мы обратились к нескольким экспертам с одним вопросом: «Неужели дождались?» Ответы изложили своими словами, так как вмешалась ещё одна примета нынешнего времени: «Если критикуешь какой-то госпочин, то критикуй анонимно! Иначе прилетит - не поймашь!»

Начнем с того, что 28-нм фабрику будут строить на территории многострадального предприятия «Ангстрем». Сколько в него уже вложено бюджетных денег - уму непостижимо. Эффективность вложений? Как в неприличные слова в кино: "пи-пи-пи".

Но сейчас, конечно, совсем другое дело! Сейчас не как бы и не абы кабы, а строят в рамках федеральной программы по развитию отечественной электронной промышленности. Не хухры-мухры! До 2030 года планируют закачать в него 3,2 триллиона, правда, не долларов, а рублей. За эти деньги чиновники рассчитывают и фабрики построить, и кадры подготовить, и спрос на свои чипы повысить. Для сравнения, Китай на подобную программу более 4 триллионов, но уже долларов, заложил. В 100 раз больше, но у богатых свои причуды.

В программе даже конкретные цели заложены, что редкость. Например, до 2024 года планируется обеспечить «100% импортозамещения по всем направлениям» для госзакупок оборудования, а к 2030 году «завершить формирование продуктового портфеля российских технологий». Кроме 28-нм фабрики, на территории России планируется наладить и разработку и выпуск микросхем по 90-нм техпроцессу.

На бумаге и в торжественных отчетах все выглядит прекрасно. Ну за исключением того фактора, что технологии эти примерно уровня начала века нынешнего. Передовики каптруда уже освоили 4-нм техпроцесс и вплотную подошли к 3-нм и 2-нм техпроцессу. Но надо с чего-то начинать.

А вот теперь о по-настоящему грустном. По данным «АН», оборудование на 28-нм фабрику с участком иммерсионной фотолитографии должны были закупать у мирового монополиста такого оборудования голландской компании ASML. Монополиста до такой степени, что очередь на его продукцию растянулась на годы! А тут мы ещё угодили под жесточайшие санкции особенно в микроэлектронике. Вопрос: пойдет ли ASML на скандал и огромные штрафы, чтобы продать нам оборудование по серым схемам, имея многолетнюю очередь из белых и пушистых покупателей? Ответ очевиден.

Братский Китай, который в большом секрете держит свои достижения в производстве литографических машин, тоже помощник тот ещё. Самим делать? Все компоненты сплошь импортные и под санкциями. Те же фотошаблоны могут и хотят делать у нас, но стекла для них мы делать уже разучились. Кремниевые пластины - родные, но сами слитки для их нарезки - чужие, как и оборудование, которое их шинкует. Говорят, что и технологии производства сверхчистого кремния у нас уже утрачены. Что будет уже через несколько месяцев (говорят о 3-4), когда запас слитков иссякнет даже в госрезерве, сказать сложно.

Я уже не стану приводить слова академиков и профессоров насчет кадрового резерва, а к 2030 году нужно порядка 30 тысяч узких специалистов. Не буду цитировать подсчеты себестоимости наших микрочипов: «Все равно купят, если других не будет!» Не хочется приводить и даты писем РАН в правительство, Минпромторг, в Думу и "Спортлото", о том, что мы в известном месте из-за зависимости от импорта микроэлектроники. За это время горы можно было свернуть и новые насыпать...

Так что господин товарищ министра, на мой обывательский взгляд, все-таки вы вначале обеспечьте хорошие новости, проверив, которые не будешь задавать дурацких вопросов типа: «Зачем строить здание, если для него нет оборудования?» А мы уже тогда и напишем об этом во всех красках. А пока, уж не обессудьте, будем писать как есть на самом деле, а не в ваших бумагах "К докладу".

Метавселенные: что это такое

КОММЕРСАНТЪ, 11.05.2022

Двигателем новой реальности выступают компьютерные игры

Эксперты рассказали «Ъ-Науке» о метавселенных, ответили на вопрос, возможно ли сегодня создать такую среду, и предположили, какое место во всем этом новом мире занимает Россия. Сегодня — первая из публикаций серии.

Роман Дремлюга, руководитель направления «Кибербезопасность» Института математики и компьютерных технологий ДВФУ, кандидат юридических наук, заместитель директора юридической школы ДВФУ по развитию:

— **Что такое метавселенные?**

— Метавселенная — это компьютерная имитация трехмерного мира с помощью средств виртуальной и дополненной реальности. Предполагается, что в отличие от существующих виртуальных сред в данном компьютерном мире можно будет проводить практически целый день. Кроме того, разработчики обещают высокую реалистичность и функциональную возможность заниматься практически любой деятельностью — от какой-то деловой активности, встреч, виртуальных офисов до каких-либо целей, спортзалов, встреч, поддержания отношений через вселенную. Это все нам обещают лидеры этой сферы.

— **На основе каких технологий это возможно?**

— Технологии для реализации метавселенной уже есть, просто пока они по экономическим и техническим характеристикам не подходят для массового использования. Как только количество пользователей метавселенной достигнет порога в 300–500 млн, то все изменится. Во-первых, устройства для входа в метавселенную сразу станут дешевле, потому что цена их разработки распределится на всех пользователей, а во-вторых, так как операторы метавселенной будут зарабатывать на сборе данных и на продаже цифровых товаров, это станет крайне выгодно.

— **Есть ли у России подобные технологии?**

— Россия является одним из мировых лидеров пользования виртуальной реальностью в образовательном процессе, поэтому вряд ли мы станем лидерами в разработке устройств, очков виртуальной реальности и других.

Потому что, для того чтобы вырваться в лидеры в этой сфере, нужны серьезные инвестиции. Но мы точно можем стать лидерами в наполнении метавселенной содержанием, потому что у нас достаточно много по России центров компетенции работы с виртуальной реальностью, в школах активно внедряются виртуальные классы. В России есть специалисты и организации, которые работают с VR, поэтому мы вполне можем занять какую-то значительную роль в этом.

— **На ваш взгляд, что лучше — одна большая метавселенная, объединяющая весь мир, или несколько небольших отдельных систем?**

— Сейчас высокая конкуренция между прежде всего американскими лидерами в этой сфере — Google, Microsoft и Meta* (Facebook* — признаны в России экстремистскими организациями). Вряд ли сейчас получится одна вселенная, потому что они конкурируют

за пользователя. Но когда кто-то из них достигнет значительного превосходства, то уже регулятор вступит в действие и не позволит быть монополистом. Поэтому сначала будет несколько вселенных. А потом, скорее всего, будет одна, у которой будет несколько операторов и которая будет стандартизирована так, что к ней, как к современному интернету, смогут подключаться все на примерно одинаковых условиях. Мне кажется, это наиболее вероятная модель, если посмотреть на опыт развития интернета.

— **Как это поможет людям?**

— Прежде всего использование метавселенной поможет сэкономить деньги и избежать дополнительного риска в условиях пандемии. Можно будет встречаться с друзьями, работать, находиться на совещании, не выходя из дома. Кроме того, уже есть много исследований виртуальной реальности, показывающих, что человек реагирует на виртуальную реальность практически так же, как на реальный мир. Есть знаменитый эксперимент, где в виртуальной реальности человек видит небоскреб с выступающей за пределы здания планкой. В реальности эта доска лежит в обычной комнате на полу, и человек знает это. И все равно людям пройти по ней очень сложно, потому что в виртуальной реальности тело и мозг очень быстро об этом забывают и видят перед собой доску на крыше небоскреба. Это самый популярный эксперимент у начинающих исследователей, и его можно найти в многочисленных видео на YouTube.

Я сам участвовал в таком эксперименте и тоже не сразу решился сделать шаг навстречу виртуальной высоте. Если реалистичность виртуальной среды будет развиваться, то в ближайшем будущем люди смогут переживать эмоции, которые по финансовым или каким-то другим причинам им недоступны в реальном мире. Есть еще один знаменитый эксперимент про корейскую девочку. В виртуальной реальности воссоздали точную копию умершей семилетней девочки, используя записанные с ней видео. Ее мать была очень благодарна. Возможно, в метавселенных мы сможем делать подобные виртуальные копии ушедших людей.

— **Какие риски есть у этих проектов — социальные, экономические?**

— Рисков у таких проектов достаточно много. Во-первых, конечно, есть самые негативные сценарии, вплоть до сценария матрицы про то, что мы все уйдем в эту вселенную и забудем про реальный мир. Или что государству легче будет улучшать метавселенную, чем реальную городскую среду, и улицы городов превратятся непонятно во что.

Кроме того, на данном этапе, когда такая высокая конкуренция и все хотят срочно свою метавселенную, очень большая вероятность, что виртуальные пространства будут крайне уязвимы для атак хакеров. Потому что все хотят побыстрее выпустить новое устройство или создать какую-то привлекательную среду, чтобы заманить как можно больше пользователей. При этом разработчики забывают о таких вещах, как кибербезопасность. Но учитывая то, что, как я уже сказал ранее, человек реагирует на эту реальность почти так же, как на настоящую, есть риски, что хакеры смогут манипулировать эмоциями и настроением. На данном этапе, пока нет каких-то признанных стандартов безопасности, это достаточно большой риск.

— **Есть ли в России компании, способные создать метавселенную?**

— Чтобы компания могла создать метавселенную, нужны огромные инвестиции, огромные ресурсы. Что касается России, у нас на это способны, пожалуй, только наши IT-гиганты — «Яндекс» или «Сбер». Наверное, им по силам создать что-то подобное. Я

знаю, что у «Сбера» есть разработки в виртуальной реальности и он достаточно давно их развивает. Я даже какой-то симулятор их пробовал, где ты в роли клиента с затруднениями в передвижениях приходишь в офис Сбербанка и на своем опыте понимаешь, почему надо с посетителями хорошо общаться. Потому что люди могут быть в разных жизненных ситуациях. А тут ты можешь встать на место клиента. Это достаточно старая разработка, я ее видел года три назад, и она была очень реалистична.

Я думаю, у нас есть ребята, которые работают в этой сфере. Как я уже сказал, в нашем образовании очень много таких разработок — классы физики, химии. У нас в университете есть центр НТИ по виртуальной реальности. И есть другие отдельные точки, где развиваются технологии. Кто их соберет? Скорее всего, те же «Яндекс» или «Сбер» или какие-то другие крупные игроки. Потому что небольшим стартапам это не под силу. Тут все определяет масштаб. Как только в твоей метавселенной становится очень много всего, то ты привлекаешь пользователей. Пользователь уже не выходит, он находит все, что ему нужно, в твоей метавселенной. А такой масштаб сейчас могут дать только те, у кого уже есть пользователи, и они их просто увлекают в эту новую виртуальную среду.

— **Как дальше будут развиваться эти проекты?**

— Предсказать очень сложно. Сейчас подобные проекты развиваются в разных сферах. Некоторые государства уже заказывают разработку виртуальных консульств. Я знаю, что Барбадос собирается открывать представительства в метавселенной Facebook (сеть признана в России экстремистской организацией).

Сейчас двигателем всей этой истории выступают компьютерные игры. Microsoft недавно купил крупную игровую компанию Activision Blizzard, и это одна из крупнейших сделок компании, которая демонстрирует, что борьба за лидерство в построении метавселенной уже началась.

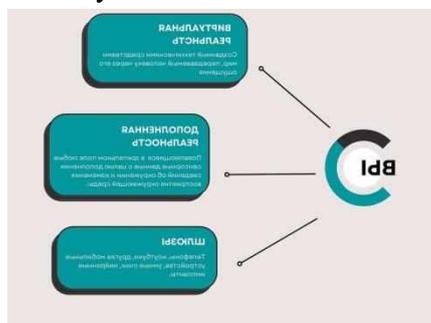


Схема работы метавселенной

Виктор Орловский, основатель и генеральный партнер венчурного фонда Fort Ross:

— **Что такое метавселенные?**

— Есть много определений метавселенной, но я попробую дать свое. Метавселенная — это цифровое пространство для виртуальных объектов, для их взаимодействия и алгоритмов их взаимодействия как друг с другом, так и с внешней реальной средой. Это фактически реплицированная, дополненная, измененная реальная жизнь в виртуальном пространстве. Там могут быть как объекты из реального пространства, так и объекты и действия, присущие только виртуальному миру. Самое главное, что эти объекты и действия могут эволюционировать в нечто, совершенно непохожее на то, что есть в нашем реальном мире, ограниченном физическими лимитами, а также порождать новые субъекты, объекты и отношения между ними. В том числе там присутствуют и финансовые отношения, которые позволяют создавать экономику, ценности этих объектов. Если в реаль-

ном мире эти объекты в стоимости ограничены ценностями, которые люди измеряют в реальных деньгах, то в метавселенных нет этих ограничений. Поэтому это может быть очень большая экономика.

— **На основе каких технологий это возможно?**

— Во-первых, это технологии машинного обучения, искусственного интеллекта, deep learning. Это технологии, которые позволяют субъектам, объектам и отношениям существовать независимо от нас. Второе — это технологии визуализации, прежде всего VR и AR. Потому что так или иначе нам нужно оживлять виртуальные предметы, а взрослые этого не имеют, они теряют способность «оживлять плюшевого мишку». А чтобы мы его оживили, этот плюшевый мишка в виртуальной среде должен быть очень-очень живым. То есть ваш аватар не должен быть просто похож на вас, он должен быть очень искусственным, а отношения — глубокими. Поэтому эти технологии должны быть масштабируемыми и быть основаны на современных или даже еще не существующих VR- и AR-технологиях, машинном обучении и искусственном интеллекте.

Такие технологии появляются, но они появляются пока не как метавселенная, а как много разных компонент — это потребности в скорости передачи данных, потребности в обработке, процессорном времени, процессорной мощности, потребности в памяти и VR-технологиях. Вы не хотите носить VR, как в 80-е годы носили огромные мобильные телефоны в рюкзаке. Вы хотите, чтобы все было элегантно и быстро, на это просто нужно время. Время, когда технологии уменьшаются в размерах, улучшаются в мощностях и в качестве. В результате много-много этих компонент что-то рождают.

Метавселенные — это просто часть эволюции сферы entertainment. Давайте отдельно введем термин: людей, которые родились в 2000 году, называют поколением Z, digital natives. Сейчас будет поколение virtual natives — поколение, для которого виртуальный мир ничем не отличается от реального. Все это конвергенция физического мира в виртуальный и наоборот, когда ваш аватар будет в ваших очках, потом в линзах, потом сидеть перед вами. Чем он будет отличаться от человека, с которым вы готовы разделить ужин? И он вполне может его потреблять в виртуальном пространстве. Но ему нужно будет купить эту еду за реальные деньги — NFT.

— **Есть ли в России подобные технологии?**

— В России это и «Сбер», и Mail.ru, и «Яндекс». Я думаю, что мир движется к децентрализованной системе. Кто владеет интернетом? Нельзя назвать человека, который владеет интернетом. То же самое с биткойном — нет человека, который владеет экосистемой биткойна. Так же будет и в метавселенных: в них не будет владельца, там будут комьюнити.

— **На ваш взгляд, что лучше — одна большая метавселенная, объединяющая весь мир, или несколько небольших отдельных систем?**

— Не будет одной большой метавселенной, она никому не нужна, и ее никто не построит. Будет много конкурирующих: какие-то меньше, какие-то больше, какие-то полезные, какие-то бесполезные и т. д.— множество разных миров. Это абсолютно правильная эволюция. У нас один мир не потому, что он только один, а потому что мы находимся в физической реальности, а в логической реальности это не нужно, поэтому и миров будет много.

— **Как это поможет людям?**

— В виртуальности можно симулировать все на свете. Зачем ждать тестирования вакцины на обычных людях, когда можно протестировать ее на аватарах и понять так, что будет с реальным человеком? Будет новая экономика, которая там заложена. Много будет относительно бесполезного, но будут и полезные вещи, которые связаны с симуляцией будущего и настоящего. Кстати, можно будет создавать комьюнити, что тоже очень хорошо.

— **Какие риски есть у этих проектов — социальные, экономические?**

— Главный риск — это освоение. Это очень большие изменения, которые требуют и социальной, и экономической адаптации. Посмотрите, как ведет себя NFT, мир фактически привязан к платежам в цифровой среде. Мы понимаем, что это будет сложно и долго, но это будет триллионная экономика.

— **Как думаете, как дальше будут развиваться эти проекты?**

— Выше я поделился своим видением того, как будут развиваться метавселенные, и мне очень интересно, буду ли я прав. Итак, запомните: скоро мы увидим новое поколение людей — virtual natives.

Материал подготовлен при поддержке пресс-службы программы «Приоритет 2030»

Шпинделей нет, подшипников нет — ничего не осталось

СТИМУЛ, 29.05.2022

Александр Механик

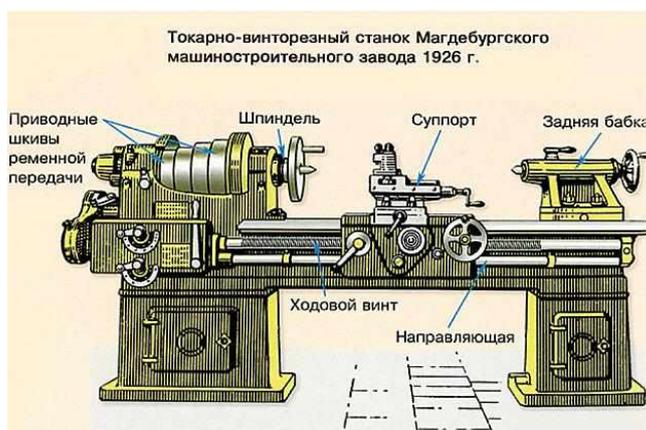
Несмотря на несколько стратегий и планов по импортозамещению в станкостроении, Россия может остаться без собственных станков, особенно сложных. Дело прежде всего в критических комплектующих, производство которых мы так и не собрались наладить за последние годы

Если у вас есть полноценное станкостроение и электронное машиностроение и вы в состоянии изготовить любой станок и любую электронную машину, то вы сможете произвести и любое устройство — от игрушек до планшета, от трактора до ракеты. Ведь любое современное устройство состоит из деталей и узлов двух типов: первые получены в результате механической обработки, вторые — это разнообразные электронные компоненты. Первые изготавливают на станках, производством которых занято станкостроение, вторые — на машинах, которые производит электронное машиностроение.

О плачевном состоянии российского электронного машиностроения и важных усилиях по его возрождению мы недавно писали. Попробуем разобраться в состоянии станкостроения.

За последние десять лет правительство трижды принимало программы развития станкостроения в России (последнюю — в 2020 году) и дважды — план мероприятий по импортозамещению в станкостроительной промышленности (последний был принят в 2021 году). К сожалению, никакого серьезного анализа хода выполнения этих документов до сих пор не проведено, однако их содержание, которое повторяется из программы в про-

грамму просто потому, что они не выполнялись, наводит на мысль, что анализировать нечего. И это не случайно. Даже при самом поверхностном анализе видно, что эти документы не конкретные планы, а перечисление желательных целевых показателей, при этом никак не расписано, кто и как их достигает. А главное, не было предусмотрено выделение ресурсов на их выполнение. Проанализировать ход и проблемы импортозамещения в станкостроении тем более важно, что, по мнению наших респондентов, сейчас в Минпромторге заняли такую позицию: с одной стороны, «у предприятий нет проблем с приобретением необходимых станков», а с другой стороны, «все уже локализовано в достаточной степени», — а это, к сожалению, не так. Ведь даже если локализовать 90% изделия, но не обеспечить локализацию каких-то критических комплектующих, то говорить об успехах локализации бессмысленно. А проблемы с критическими комплектующими остаются. О чем мы расскажем ниже.



Крайнев А.Ф. «Искусство построения машин и сооружений с древнейших времен до наших дней»

ЧТО НУЖНО ИМПОРТОЗАМЕЩАТЬ

Все станкостроение можно подразделить на две основные группы: «рядовые» станки «нормальной» точности для производства простых изделий и сложные, многокоординатные прецизионные станки.

Нишу «рядовых» станков в мире уверенно занимает Китай. Когда китайцы решили развивать у себя в стране станкостроение, они начали со строительства заводов по выпуску самых массовых и простых станков. Фактически повторяя советский путь, начали с токарных станков с ручным управлением типа 16А20 разработки завода «Красный пролетарий», которые производились в СССР с 1973 года. Таких станков действительно нужно было в те годы довольно много. Например, Астраханский станкостроительный завод в системе Минсельхоза выпускал подобные простые токарные станки для ремонтных подразделений сельскохозяйственных предприятий. Но еще в советское время их производство сильно сократилось. Хотя модернизированная модель станка 16А20, уже с ЧПУ, производится в России до сих пор — конечно, в несравнимо меньших количествах. А китайцы под эту массовую потребность начали делать свои станки, и очень успешно.

Что касается прецизионных и особо сложных станков, например пятикоординатных, то лидером в их производстве уже многие годы является Германия, серьезную конкуренцию которой составляют Швейцария, Япония, Тайвань, Южная Корея.

И именно такие станки являются предметом всяческих санкций и в первую очередь нуждаются в импортозамещении. Ведь их экспорт в Россию всегда был серьезно ограничен в соответствии с так называемым Вассенаарским соглашением по контролю за экспортом обычных вооружений и высоких технологий (товаров и технологий двойного применения), в котором Россия тоже принимает участие. В соответствии с этим соглашением каждое государство само определяет, что из подобных товаров и технологий оно готово продавать и кому. И большинство наиболее современных и точных металлообрабатывающих станков и комплектующих для них подпадало под ограничения этого соглашения. После 2019 года эти ограничения были в значительной мере ослаблены, но теперь они вернулись в еще большем объеме в виде санкций. Так что проблема импортозамещения в станкостроении возникла не сегодня, но именно сейчас стало окончательно ясно, что без импортозамещения не обойтись.

В ЧЕМ ПРОБЛЕМЫ

Надо заметить, что современные станкозаводы, по существу, превратились в сборочные производства. А необходимые для этого комплектующие, которые как раз и обеспечивают заданные точностные и другие важнейшие параметры станков, производятся на специализированных производствах, и их экспорт в Россию является предметом отдельных санкций. Спроектировать и изготовить даже самый современный станок не проблема, если у вас есть комплектующие соответствующего уровня. Вот почему, когда мы говорим об импортозамещении в станкостроении, то в первую очередь мы имеем в виду производство основных комплектующих. Автор этих строк писал об этом еще в 2014 году в журнале «Эксперт».

Рассмотрим состояние производства некоторых из них в настоящее время в России.

Линейные направляющие (опоры) качения. Еще в последние советские годы было начато строительство завода в Липецке для их производства, которое отвечало очень высоким требованиям. Ведь для того, чтобы изготовить прецизионную направляющую, необходимо не только специальное оборудование очень высокого класса (выше по классу, чем сама направляющая), но и здания со всеми атрибутами прецизионного машиностроения — чистые и термостойкие цеха со специальной защитой оборудования от воздействия внешних вибраций, а также очень высокий уровень всех контрольно-измерительных приборов, позволяющий производить отбор изготовленных направляющих по классу точности. К 1991 году этот завод построили, но, как отметил один из наших респондентов, он так и не был запущен в строй.

Прецизионные шпиндели*, шарико-винтовые передачи. Одной из основных комплектующих, определяющих характеристики станка, являются используемые в нем шпиндели. Последние годы основная тенденция на станках нормальной точности — использовать шпиндели так называемого картриджного типа, когда шпиндель является самостоятельным узлом, в котором уже предусмотрены все функции: и зажим инструмента, и подача смазочно-охлаждающих жидкостей через шпиндель — все интегрировано прямо в этом узле. Он и называется «картриджного типа» потому, что является целиком сменным узлом. Дело в том, что шпиндель изнашивается быстрее, чем станок в целом. И шпиндели меняются, в зависимости от интенсивности использования станка, условно раз в год или два. Но в России шпиндели такого типа никто не делает.

Как пояснил один из наших респондентов, «мы можем собирать шпиндели. Мы художественно можем изготавливать их корпуса, валы, другие детали, но шпиндельных подшипников для прецизионных станков в России нет». А именно они определяют характеристики шпинделей.

Производство ультрапрецизионных подшипников качения может существовать только рядом с производством обычных подшипников повышенной точности, потому что прецизионные получаются выборкой из этих обычных. Причем эта выборка составляет единицы процентов от всей партии, так как требования по точности обработки колец для прецизионных подшипников превосходят все возможности существующего механообрабатывающего оборудования. Поэтому, как заметил один из наших респондентов, прецизионный подшипник получается только в результате многоступенчатого отбора и колец, и шариков. Так же как и в случае с направляющими. И требования к производству тоже аналогичные. И пока такого производства в России нет.

Аналогичная ситуация с производством ШВП — шарико-винтовых передач.

* Шпиндель — рабочий вал металлорежущего станка. На шпиндель закрепляется инструмент (фреза, сверло, шлифовальный круг и т. п.) или обрабатываемое изделие. К шпинделю предъявляются высокие требования по точности вращения, существенно влияющей на точность обработки. Поэтому их устанавливают на подшипниках качения высокого класса точности или подшипниках скольжения, а особо быстроходные шпиндели внутри шлифовальных станков (частота вращения до 100000 об/мин) — на подшипниках скольжения с воздушной смазкой. Привод современного шпинделя осуществляется от встроенного электродвигателя (мотор-шпиндель).

Проблема литья. Как пояснил один из наших респондентов, «дело в том, что в Советском Союзе существовали так называемые центролиты, литейные заводы, которые работали на много потребителей, что позволяло снижать издержки. Потому что содержать собственное литейное производство, даже при программе выпуска в тысячу станков в год, заводам нерентабельно». Вот почему станкостроительные заводы в настоящее время предпочитают заказывать станины, которые как раз изготавливаются литьем, в Китае. Несмотря на логистику, это оказывается выгоднее.

Метрологическое обеспечение станков и их производства. При сборке станков, особенно прецизионных, даже из готовых узлов требуются специальные измерительные приборы, для того чтобы все выставить друг относительно друга. А для самого станка требуются измерительные щупы для привязки к деталям, которые идут в комплекте к станку. «А это, — как отметил один из наших респондентов, — очень наукоемкие приборы, которые импортировались и подпали под санкции. И даже если сейчас станкостроительные заводы имеют в наличии набор этого метрологического обеспечения, то расширение производства и замена выходящих из строя приборов — это проблема, которая проявится. Не сразу, но проявится».

Системы ЧПУ. Проблема шпинделей, в свою очередь, связана с проблемой ЧПУ, которая включает вычислитель верхнего уровня и блоки управления приводами, в том числе шпинделями, так называемые шпиндельные сервопреобразователи**. В России есть сервопреобразователи для работы с двигателем на 3–4 тысячи оборотов в минуту. А если речь идет о скорости вращения в 20, 30, 40 тысячах оборотов в минуту, которая используется в прецизионных станках, то таких сервопреобразователей у нас пока нет.

У системы ЧПУ есть несколько ключевых характеристик. Во-первых, быстродействие. Наши системы ЧПУ в настоящее время имеют такты интерполяции порядка одной миллисекунды. Для прецизионных, высокоскоростных станков высокого класса это не подходит.

Вторая характеристика, которая очень важна, — технологический функционал системы. Чем дольше система разрабатывалась, чем в больших объемах она выпускалась, тем более развит ее технологический функционал. Для того чтобы воспроизвести технологический функционал, например, самых распространенных систем ЧПУ компаний Fanuc и Siemens, нужно нарабатывать его годами. То есть это просто программное обеспечение большого объема. Ограниченность технологического функционала, по мнению наших респондентов, — это ахиллесова пята всех систем ЧПУ российского производства, потому что их разрабатывали компании, у которых нет ресурсов для разработок такого масштаба.

Еще в 2017 году компания — национальный чемпион «Стан» представила совместную с компанией «Числовая механика» из группы другого национального чемпиона «Т-Платформы» разработку системы ЧПУ «Перспектива» на процессорах «Байкал». Развития эта разработка не получила, к тому же процессоры «Байкал» предполагалось изготавливать на тайваньской фабрике TSMC, которая присоединилась к санкциям.

** Сервопреобразователь, или сервопривод, — исполнительное устройство, которое, получая на вход от системы ЧПУ некое значение управляющего параметра (положение детали или инструмента) и основываясь на показаниях датчиков обратной связи, поддерживает это значение на выходе исполнительного элемента.

Другие проблемы. На этом проблемы импортозамещения не заканчиваются. Аналогичные проблемы существуют с датчиками обратной связи, датчиками угла, линейными датчиками, с высокомоментными и линейными двигателями.

Поворотная ось станков делается сегодня либо на червячной паре, либо direct drive — это прямой привод без редуктора на основе высокомоментного двигателя. При таком решении можно получить очень высокую точность, потому что нет механики. Но у нас не делают редкоземельных магнитов для таких двигателей. И прецизионные червячные пары в России тоже не делаются.



РОЛЬ ИНОСТРАННЫХ КОМПАНИЙ

Большие надежды связывались с развертыванием в России производства станков на дочерних предприятиях зарубежных компаний, бравших обязательства по его локализации в России. Так, в 2015 году немецко-японская компания DMG Mori, мировой лидер среди разработчиков и производителей станков с ЧПУ, открыла в Ульяновске станкострои-

тельный завод «ДМГ Мори Рус» на основе СПИКа — специального инвестиционного контракта, который предусматривал, что иностранный инвестор здесь строит производство, принимая на себя обязательства по постепенному увеличению степени локализации продукции. Но компания уже с первого дня заключения СПИКа имеет право объявить всю свою продукцию, которая на самом деле еще не произведена в России продукцией российского происхождения.

Как утверждает один из наших респондентов, такой контракт давал «ДМГ Мори Рус» возможность под видом российских станков совершенно официально продавать здесь китайские. В Ульяновске проводилась крупноузловая сборка, а основные узлы поставлялись с китайских заводов ДМГ.

И уже пару лет назад компания собиралась сворачивать в России производство, потому что подходил срок окончания действия СПИКа и они должны были дойти до заявленной вначале степени локализации, которой нет и которая им была невыгодна экономически. А сейчас у компании появилась официальная причина уйти из России — санкции.

НАДЕЖДЫ НА КИТАЙ

У нас многие рассчитывают на возможность замещения станков западных производителей на китайские. Но проблема в том, что самые сложные и прецизионные станки в Китае в значительной мере делаются в кооперации с Тайванем. На Тайване очень развито станкостроение, и тайваньские компании пришли в Китай. Понятно, что это была централизованная государственная политика Китая, в том числе по сближению со своей оторванной территорией, но это привело к тому, что в Китае производятся станки тайваньской конструкции.

Хотя в Китае действительно есть комплектация, которую можно худо-бедно использовать. Но в каждом случае необходимо проверять, является ли это собственно китайской разработкой, а не той же тайваньской, основанной на каких-то европейских или американских лицензиях, которая может быть ограничена к поставке в Россию. Поскольку это закрытая информация, оценить, сколько у китайцев собственно своего, а сколько такого, которое как бы их, а на самом деле может кем-то быть запрещено к поставке, очень сложно. Тем более что мы не знаем, как вообще будет вести себя Китай.

Но в любом случае, по мнению наших респондентов, мы неминуемо откатимся назад по техническому уровню наших разработок, потому что если брать прецизионное станкостроение, то, конечно, у Китая нет того, что есть у немцев и у японцев. А массовые станки у нас и так почти все китайские.

Дело в том, что уже с 2014 года началась кампания импортозамещения и под давлением растущих ограничений на покупку иностранной техники, иностранного оборудования для стратегических российских предприятий крупные системные интеграторы, которые торговали иностранным оборудованием, предсказуемо начали «перекрашиваться» в российских станкостроителей. И так называемые российские станки проезжали российскую таможню со стороны Китайской Народной Республики уже с этикетками на русском языке. Потому что китайцы очень специфически — не так, как европейцы, — относятся к своим брендам. Если им выгодно продать свою технику под чужим брендом, они легко идут на это.

Но ясно, что такое импортозамещение не выход. Реальное импортозамещение означает создание полноценной инфраструктуры станкостроительной промышленности, главной

составляющей которой должно стать производство комплектующих. Это будет непросто: создание станкостроительной промышленности, защищенной от превратностей мировой политики, потребует не просто разработки самых совершенных станков, а выстраивания всей пирамиды предприятий отрасли, от подшипниковых заводов до станкосборочного производства, объединенных в единый комплекс. Необходимо создание полноценного машиностроительного производства, причем оснащенного теми самыми прецизионными станками, которые нам не продают. А еще есть проблема производства чипов для ЧПУ, но об этом в другой статье.

Черный и рыжий

КОММЕРСАНТЪ, 29.04.2022

Ася Петухова

255 лет назад Карл Линней описал рыжего домашнего таракана и внес его в свою «Систему природы»

Так, в 1767 году рыжий таракан, или, как его называют в народе, прусак, официально стал объектом науки. А за девять лет до этого Линней описал и внес в главный научный реестр животных нашей планеты черного таракана. С тех пор ученые изучили тараканов до мельчайших подробностей, но справиться с ними до сих пор не могут.

Родословная тараканов изучена довольно подробно, в том числе ДНК-методами реконструкции филогенеза. В самых общих чертах генеалогия тараканов видится на сегодня примерно такой: 300 с лишним миллионов лет назад на Земле появились пратараканы, которые в дальнейшем расщепились на две эволюционные ветки — термитов и собственно тараканов. Последних на сегодня более 4,5 тыс. видов, большинство из них встречается в тропиках и субтропиках.

Откуда они взялись

Пращуры современных тараканов процветали в меловом периоде, то есть были современниками динозавров и, кстати, первых приматов, к которым спустя 70 млн лет рыжий и черный тараканы поступят на полное довольствие. В нынешней систематике животных эти виды тараканов относятся к разным семействам: рыжий таракан к семейству Ectobiidae, черный — к семейству Blattidae. Иными словами, согласно принципам современной таксономии, филогенетическое расстояние между ними или, попросту говоря, степень их родства примерно такая же, как у ласточки и воробья, если взять аналогию из птичьего мира.

В теплых странах подавляющая часть видов тараканов — свободноживущие. Разумеется, они забегают в жилища людей — отчего не забежать, если там корма навалом. Но при этом они могли без потерь ретироваться на свое привычное местообитание в дикой природе. В умеренных и холодных широтах таракан такого выбора лишен, если уж выбрал человеческое жилье своим домом, то путь назад ему заказан. Он становился облигатным синантропом (обязательным домоседом, как можно перевести на обычный язык этот научный термин) и в дикой природе был обречен на вымирание. Поэтому вопрос о

том, когда появились первые домашние тараканы, лишен смысла: тогда, когда у человека появился дом, то есть с зарождением цивилизации.

Также понятно, что «одомашнивание» тараканов шло более высокими эволюционными темпами в умеренном климате. Сейчас северная граница распространения отряда таракановых (Blattoptera) проходит чуть южнее январской изотермы —20 °С, фактически совпадая с южной границей многолетней мерзлоты. А она, в свою очередь, довольно точно совпадает со среднегодовой изотермой 0 °С. Почти по всей Сибири, лежащей на многолетнемерзлых грунтах, природная фауна таракановых отсутствует, свободноживущие виды тараканов встречаются только на юге Приморского края.

Понаехали тут!

На сегодня в нашей стране ученым известны примерно полсотни видов тараканов, всем остальным хорошо известны только два вида из них — рыжий и черный тараканы. Правда, за последние 100 лет список наших домашних тараканов вырос до восьми видов. В дополнение к рыжему и черному тараканам у нас в квартирах, офисах, на складах, овощных базах, в подземных коммуникациях обосновались американский (*Periplaneta americana*), австралийский (*P. australasiae*) и японский (*P. japonica*) тараканы, которых неспециалисту трудно отличить от нашего рыжего таракана, разве что «американец» заметно крупнее. Кроме того, прижился мебельный таракан (*Supella longipalpa*), внешне самцы этого вида тоже очень похожи на рыжего таракана.

И, наконец, в числе новоселов — туркестанский таракан (*Schelfordella tartara*), широко распространенный в Средней Азии, и пепельно-серый таракан (*Nauphoeta cinerea*). Близкому знакомству с последними двумя видами мы обязаны любителям экзотических домашних животных, в частности рептилий, на корм которым их заботливые хозяева либо сами разводили, либо выписывали из-за границы туркестанского и пепельного тараканов.

Импорт тараканов, намеренный и случайный, начался не вчера, а с началом глобализации отечественной экономики во второй половине XIX века. Массовый «импорт» из Китая австралийского таракана (вместе с оранжерейным бескрылым кузнечиком) исследовал и описал в 1911 году петербургский энтомолог Василий Федорович Болдырев. А в 1947 году вместе с бананами крупная партия американских тараканов поступила в город Ленинград, разбирался с ними заведующий кафедрой общей энтомологии Ленинградского сельскохозяйственного института Григорий Яковлевич Бей-Биенко. Кому интересны детали, может почитать работы этих ученых, они доступны в интернете.

Прусак и русак

Согласно общепринятой научной версии, черный таракан (*Blatta orientalis*) был эндемиком Крыма и прилегающей к нему территории, то есть исходно обитал только в Новороссии, а затем, распространяясь отсюда по всему миру, стал, как говорят ученые, космополитичным видом. Рыжий же таракан был родом из Юго-Восточной Азии, откуда он начал собственную мировую экспансию. Столетняя война черного и рыжего тараканов за наши кухни началась, как считают ученые, на рубеже XIX–XX веков, но генеральное сражение рыжий таракан выиграл, перейдя к тактике тотального поедания оотек (кладок яиц) черного конкурента только в конце прошлого века и став доминирующим видом в наших домах.

Раньше же более обычным в нашей стране был черный таракан, во всяком случае в народных поверьях обычно фигурируют черные тараканы. Да и в «Кратких сведениях по естественной истории России» Генриха Лудольфа, посетившего Московию в 1693 году, раздел «Животные» начинается не с соболей, осетров и медведей, а с черного таракана, «обычайшего в России, который обильно водится в деревянных домах, но вредным назвать его нельзя».

Тем не менее рыжий таракан тоже был у нас еще во времена Киевской Руси, особенно на юге страны, было бы странно, если бы эндемик тех краев вдруг полностью исчез, а потом неведомо откуда снова появился. Но масштабная его экспансия на север, вероятно, началась только в Средние века с освоением Дикого поля — необитаемой полосы степей, отделявших север и от юга формирующегося Московского царства. В XVIII веке рыжий таракан был на севере уже своим, о чем косвенно свидетельствует его народное прозвище «прусак», то есть немец.

В Пруссии, куда рыжий таракан добрался явно раньше, вероятно, еще во времена великого переселения народов, его называли «русским». Черных тараканов там, кстати, прозвали «швабами», из чего ясно, как северные немцы тогда относились к южным немцам. Но как бы обидно для нас ни обзывали рыжего таракана в Европе, Карл Линней словно гвоздем прибил рыжего таракана к Германии, дав прусаку научное имя *Blattella germanica* (таракан германский), за что в нынешние времена, наверное, поплатился бы как минимум кафедрой в Уппсальском университете.

Три таракана

«Шваба» и «прусака» едва ли кто-нибудь перепутает по внешнему виду: первый в полтора раз крупнее и темного цвета, второй меньше, светлее и более юркий. А если кто увидит аномально крупного прусака, то с большой вероятностью это будет американский таракан (*Periplaneta americana*). Считается, что он попал в Америку из Африки в XVII веке в результате трансатлантической работорговли, а потом уже из Америки — в Европу и распространился далее по всему миру.

Во всяком случае, именно этот путь непреднамеренной интродукции африканских по рождению тараканов в Новый Свет описан в докторской диссертации Гарсии Линдси «*American Cockroaches, Racism, and the Ecology of the Slave Ship*» («Американские тараканы, расизм и экология работоргового судна»), которую она пять лет назад успешно защитила в колледже Вильгельма и Марии, престижном государственном исследовательском университете в штате Виргиния.

В качестве доказательства доктор Линдси приводит документально зафиксированный случай, когда африканские тараканы по пути в Америку дотла сожрали коллекцию термитов и муравьев британского энтомолога Генри Смитмана, которую тот на грант члена Лондонского Королевского общества сэра Джозефа Бэнкса целых четыре года собирал в Сьерра-Леоне, а потом, собравшись домой имел неосторожность сесть в 1775 году на невольничье судно, шедшее по маршруту классического треугольника работорговли того времени: Европа—Западная Африка—Америка—Европа.

Несмотря на внешнюю схожесть с прусаком, как показали китайские ученые в своей работе «*The Genomic and Functional Landscapes of Developmental Plasticity in the American Cockroach*», опубликованной в 2018 году в *Nature Communications*, последовательности нуклеотидов в геномах у них совпадают только на 75%, то есть в эволюционном плане

они довольно далекие родственники, причем американский таракан эволюционно ближе к термитам, то есть более древнего происхождения, нежели прусак. Что, впрочем, не мешает им обоим с одинаковым успехом осваивать кухни граждан не только в США, но и в РФ.

Помимо внешности и размеров отличаются черный, рыжий и американский тараканы еще способом передвижения. Американский таракан умеет летает и иногда это делает, правда, летит на очень короткие расстояния и стартует для полета с высокого места, как курица с насеста. Рыжему таракану его анатомия не мешает летать, но полет для него необычное, даже экстраординарное событие. Зато прусаки, особенно самцы, очень ловко и быстро скользят по полу, словно глиссируют, отталкиваясь лапками. Черный таракан ни скользить на брюхе, ни летать в принципе не способен.

Плодятся тараканы обычным половым и партеногенетическим (самка беременеет без участия самца) размножением, но в случае партеногенеза самка должна иметь опыт хотя бы одного спаривания с самцом. Сам акт спаривания настолько вычурный, что описать его здесь невозможно без риска попасть под статью 242 УК РФ (порнография), поэтому если кто интересуется, может самостоятельно почитать научные публикации на сей счет — ученым писать такие вещи позволено.

Целебные тараканы

В народной и научной медицине прошлого настоями, отварами и мазями, приготовленными из тараканов, лечили асциты и гестозы (разновидности водянки), отиты, нагноения ран, использовали как мочегонное средство, во всяком случае такие препараты фигурируют в лечебниках вполне авторитетных врачей античного времени, Средних веков и даже Нового времени, например ими пользовался лейб-медик Петра I Готлиб Шобер. Однако изучение «тараканьих» лекарств с точки зрения современной доказательной медицины началась только в 1870-е годы, причем практически одновременно в Германии и России, словно доктора обеих империй сговорились проверить на целебность прусака (им занимались немцы) и черного таракана (им занимались русские ученые). Кстати, выбор объекта исследования в России — лишнее косвенное свидетельство того, что в нашей отчизне тогда доминировал черный таракан, а в Европе — рыжий.

У нас это дело было поручено профессором Медико-хирургической академии Сергеем Петровичем Боткиным одному из его ординаторов — доктору Богомолу. Тот провел клинические испытания с разными рецептурами экстрактов тараканов — *decoctum* (отвар), *infusum* (настой), *tincture et pulvis* (спиртовая настойка и порошок). Как показали опыты доктора Богомолова на 68 больных водянкой, в 47% случаев препараты им помогли: «увеличивалось количество мочи; количество белка и форменных элементов (крови.— Ред.), если таковые содержались, уменьшалось; исчезал быстро отек рук, ног, лица, равно как и брюшная водянка; ясно уменьшался вес тела; в большей части случаев усиливалось отделение пота». Доктор Богомол предположил, что «действующее начало в тараканах принадлежит к ряду органических кислот».

«Тараканьей кислотой» заинтересовался профессор фармации и фармакогнозии Медико-хирургической академии Александр Александрович Лёш и разработал способ ее получения в кристаллическом виде: «Порошок из тараканов нагревался с 70-процентным спиртом, жидкость фильтровалась и выпаривалась досуха в водяной бане. Остаток нагревался с разведенным едким аммиаком, раствор взбалтывался со свежепрокаленным

животным углем (углем из костей животных.— Ред.) и осаждался раствором основной уксуснокислой свинцовой соли (ацетатом свинца.— Ред.). Осадок промывался водой, смешивался с 70-процентным спиртом и разлагался сероводородом. Жидкость отфильтровывалась от сернистого свинца и выпаривалась в водяной бане. Получались кристаллы кислоты светло-буроватого цвета».

Профессор Лёш пришел к тому же выводу, что доктор Богомолов: «Действующее начало есть органическая кислота. Кислота влияет мочегонно, действуя возбуждающим образом на секреторные элементы самой почки», и пообещал в скором времени исследовать и сообщить химическую формулу новой целебной кислоты. Но по какой-то причине дальнейшее исследование «тараканьей кислоты» заглохло, и она про-прежнему остается для ученых вещью в себе, хотя попытки выяснить секрет целебного начала в тараканах не останавливались никогда и продолжают поныне.

Впечатляющий пример этого — недавнее исследование действия экстракта из американского таракана на барьерную функцию слизистой оболочки кишечника у пациентов с сепсисом, проведенное китайскими учеными из клинической больницы в городе Тяньшане. Здесь все проходило по самым жестким стандартам современной доказательной медицины. Пациенты с сепсисом были случайным образом распределены в группу лечения (32 случая) и контрольную группу (32 случая). Группе лечения вводили экстракт из *Pteriplaneta americana* плюс обычные лекарства от сепсиса, в то время как контрольная группа получала только традиционное лечение.

Показатели функции желудочно-кишечного тракта и оценки острой и хронической тяжести заболевания APACHE II (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II) у всех испытуемых были задокументированы на исходном уровне, на первый, третий и седьмой дни лечения соответственно, одновременно тестировался уровень эндотоксина в их крови и число смертей в обеих группах. В итоге на уровне достоверности $P 0,05$ (то есть с вероятностью 95%) на третий и седьмой дни после начала лечения показатели функции желудочно-кишечного тракта, APACHE II и уровень эндотоксина в группе лечения были лучше, чем в контрольной группе, и разница между ними была значительной. В переводе с медицинского на обычный язык это означает, что тараканий оказывал защитное действие на слизистый барьер кишечника и мог улучшить состояние и прогноз на выздоровление у пациентов с сепсисом.

Вроде тоже немного выяснили китайские ученые, но главное заключается в том, что это был еще один шагок на пути к раскрытию секрета целебности таракана, в чем неученый народ в отличие от ученых не сомневался еще с доисторических времен.

Тараканьи поверья

Живя так долго и в таком тесном соседстве с тараканами, народ не мог не выстроить с ними систему чувственных отношений, как выражаются психологи. Люди безотчетно верили в некую строгую связь с тараканами, создав на этот счет массу поверий. Среди сравнительно недавних, например, такое поверье: если заведутся в хате черные тараканы, это на богатство; если же на цвет рыжие, на бедность.

Фигурируют тараканы и в святочных гаданиях на суженого-ряженого, например: «Таракан, таракан, вези меня по деревням, по селам, по горам, привези меня к суженому». Но большинство поверий, конечно же, связано с геноцидом тараканов. Самое простое и самое, пожалуй, рациональное из них — не топить печи до Покрова (14 октября). Но

есть и такие: чтобы перевести в доме тараканов, надо привязать одного на длинную суровую нитку и тащить его всю семью, не смеясь, вокруг дома.

Ученые много лет и пока безуспешно ищут глубинные корни фразеологизма о тараканах, которые у нас с вами порой заводятся в голове, в то время как у немцев в подобных случаях в голове птичка поет, а в англоязычных странах пчелки жужжат под шляпой. В западной науке столь же упорно и с тем же успехом пытаются привязать веселую мексиканскую песенку *La Cucaracha* к событиям мексиканской революции 1910–1917 годов, мол, усатыми были оба лидера противоборствующих сторон Панчо Вилья и президент Уэрта, и обоих противники презрительно звали *La Cucaracha* («таракан»).

Повторяться про тайный смысл сказки Чуковского в стихах «Тараканище» нет смысла, все и так знали, кем был «Рыжий и усатый Та-ра-кан!», вопрос только в том, знал ли об этом сам Чуковский, когда писал стихи, но такие вопросы вне компетенции науки. К слову сказать, о взаимоотношениях таракана и ученых есть отдельное стихотворение обэриута Николая Олейникова: «Против выводов науки / Невозможно устоять. / Таракан, сжимая руки, / Приготовился страдать». Страшное, безысходное стихотворение.

Более сложная энтоморфная топика прослеживается, по мнению доктора филологических наук Евгения Александровича Яблокова из Института славяноведения РАН, у Михаила Булгакова в «Беге», где все «бегущие» в той или иной степени подобны тараканам, гротескный образ тараканьих бегов в Константинополе пародирует эмиграцию, а в репликах Хлудова цитаты из библейского «Исхода» соседствуют с детским воспоминанием о тараканах на кухне. Но и это не все: «Анаграмматическими отношениями здесь связаны два онима, один из которых — фамилия генерала, Чарнота, другой — кличка таракана — Янычар».

Словом, наука о тараканах обширна и многогранна, и можно еще долго продолжать рассказывать о ней, но ее средоточие, центр тяжести, главная проблема — почему с тараканами никак нельзя справиться и почему они в последние десятилетия сами исчезают из наших домов, словно имитируя библейский «Исход».

На первый вопрос — поразительной резистентности тараканов к любым инсектицидам (и к радиации, кстати, тоже) — наука худо-бедно старается ответить, причем даже на молекулярном уровне: мол, в геноме таракана обнаружилось рекордное количество генов, кодирующих белки, участвующие в нейтрализации токсинов, и генов-транспортеров, выбрасывающих их из клеток.

А вот насчет второго — что их, тараканов, теперь не устраивает на нашей кухне, ученые могут предложить только априорные рассуждения о полиэтиленовых пакетах, лишивших тараканов прокорма, и, противореча самим себе, о новых якобы эффективных инсектицидах, о волнах жизни и т. п. О какой-либо эмпирике в подтверждение сказанного они даже не заикаются, ее не было, нет и, похоже, в обозримом будущем не будет. Зачем? Нет таракана, нет и научной проблемы. Баба с возу, кобыле легче, как говорят в народе.

Что же касается возможной связи между насыщением наших жилищ электромагнитным излучением и снижением численности домашних популяций тараканов, то это отбрасывается с порога как лженаука. Знаете почему? Потому что «успешное существование культур тараканов в Московском зоопарке и на кафедре энтомологии МГУ свидетельствует о несостоятельности этих предположений». Мол, там и там все говорят по моби-

лам и пользуются Wi-Fi, а тараканы никуда не убегают. О том, что, может быть, они и убежали бы без оглядки из инсектариев, если бы могли это сделать, наука не задумывается.

Делегация Российской академии наук во главе с Президентом, академиком РАН Александром Сергеевым побывала в Башкирии

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ РАБОЧИЙ, 29.04.2022

Республика впервые выступает площадкой для проведения расширенного заседания Совета по региональной политике РАН с участием руководства Башкортостана и председателей профильных комитетов Федерального Собрания РФ.



Делегация Российской академии наук во главе с Президентом, академиком РАН Александром Сергеевым побывала в Башкирии

На площадке инженерного лицея № 83 им. М.С. Пинского Александр Сергеев провел открытый урок для старшеклассников базовых школ РАН. Напомним, базовые школы РАН – это совместный проект Российской Академии Наук и Министерства просвещения РФ. Цель — выявить и подготовить молодые таланты для дальнейшей карьеры в области науки и высоких технологий. Такое взаимодействие помогает развитию интеллектуального потенциала регионов и страны в целом. «Наша задача воспитать технологическую элиту», открыл свое выступление академик Александр Сергеев. По мнению президента РАН, республика активно участвует и реализовывает проекты в научно-технической сфере, тем самым обеспечивая кадрами технологическое будущее страны.

Александр Сергеев посетил также медицинский и авиационный университеты Башкортостана. На площадке УГАТУ ученые ознакомились с современными лабораториями и исследовательскими центрами вуза. Гостей провели к Центру по проведению физико-механических, металлографических и термических исследований, рассказали о возможностях лаборатории аддитивных и литейных технологий, быстрого прототипирования и

конструкций авиационных двигателей. Продемонстрировали работу робота-станка с параллельной кинематикой для механической обработки сложнопрофильных деталей, а также разработки студенческих конструкторских бюро «Формула студент» и «Беспилотная авиация». Большой интерес у ученых вызвали студенческие квадрокоптеры, спектр назначений которых достаточно широк: от видеомониторинга и доставки грузов до проведения сельхозработ. Демонстрация разработанного ученым УГАТУ робота-станка с параллельной кинематикой для механической обработки сложнопрофильных деталей; посещение Центра по проведению физико-механических, металлографических и термических исследований, осмотр лабораторий аддитивных и литейных технологий, быстрого прототипирования; изучение в учебной лаборатории конструкций авиационных двигателей разработок НИИ «Электротехнические комплексы и системы» для авиации – с этими и другими «точками опережения» ознакомились академики.

В Башкирском государственном медицинском университете ректор Валентин Павлов ознакомил гостей с новым корпусом института цифровой медицины, специализирующийся на разработке и реализации отраслевых IT-проектов. В конференц-зале института гости получили возможность пообщаться с участниками научно-практической конференции молодых ученых в кооперации с китайскими, австрийскими и немецкими партнерами о новых исследованиях и достижениях в медицинской науке «Международные научные проекты БГМУ». «В Башкирском государственном медицинском университете очень много научных разработок. Сегодня, учитывая текущую ситуацию, международное сотрудничество важно. Между странами в науке должно быть свободное сотрудничество», отметил академик. Гости ознакомились со структурой планируемых к постройке объектов, учебных корпусов и имеющегося материально-технического обеспечения. Валентин Павлов представил ученым работу морфо-гисталогической лаборатории, совмещенной с учебным классом. Лаборатория полного цикла появилась в БГМУ в рамках реализации программы «Приоритет-2030». Напомним, медицинский университет республики стал победителем и вошел в число участников федеральной программы поддержки университетов «Приоритет 2030», выиграв и базовую, и специальную часть гранта. «Мы активно взаимодействуем с академическими институтами.

Например, мы выходим на генетику: совместно с Институтом биохимии и генетики УФИЦ РАН мы организуем собственный биобанк, генотируем пациентов, которые проходят через нашу клинику. У нас будет собственный генетический банк, который будет наращиваться» рассказал ректор БГМУ Валентин Павлов. Ректор поделился, что в скором времени на базе БГМУ будет создан Институт фармации, который позволит перейти от стадии экспериментальных препаратов к участию университета в программах Фарма-2030, импортозамещению лекарственных средств и внедрению технологий их производства в деятельность фармацевтических предприятий, в том числе локализованных в Башкортостане. Гостям также были представлены новые медицинские достижения «Аллоплант»а - Всероссийского центра глазной и пластической хирургии центра, которые большой интерес Президента РАН.

В рамках визита делегации Российской академии наук состоялось открытие первой аудитории Центра развития компетенций Евразийского научно-образовательного центра мирового уровня на площадке Уфимского государственного авиационного технического университета.

Минобрнауки ответило на критику РАН по поводу центра научной информации

Ведомости, 29.05.2022

Анастасия Курилова

Академия недовольна появлением потенциального конкурента на базе РФФИ

Прочту позже

Российская академия наук (РАН) не выдвигала официальных претензий к Минобрнауки по поводу формирования Российского центра научной информации (РЦНИ) на базе Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ), говорится в ответе пресс-службы ведомства «Ведомостям».

«Работа по формированию РЦНИ на базе РФФИ проводилась министерством в тесном контакте с РАН. Для определения основных направлений деятельности центра была создана рабочая группа, участие в которой принимали представители РАН, в том числе вице-президент академии Юрий Балега», – пояснили в пресс-службе Минобрнауки.

Президиум РАН 26 апреля обсудил опубликованный министерством 15 апреля проект постановления правительства с уставом РЦНИ. Фактически, у новой структуры будут по некоторым позициям шире полномочия, чем у РАН, заявил на заседании президиума РАН Балега, заверив, что министерство не согласовало проект постановления с академией.

Проект постановления с уставом РЦНИ был направлен на согласование в РАН 22 апреля, пояснили «Ведомостям» в пресс-службе Минобрнауки. Отвечая на вопрос о деятельности нового научного центра, в ведомстве указали, что «перечень функций и полномочий РЦНИ обозначен в концепции деятельности центра, которая была согласована правительством, а устав центра отвечает положениям концепции».

Вице-президент РАН Алексей Хохлов заявил «Ведомостям», что концепция реформирования РФФИ также не согласовывалась с академией. «В рабочей группе обсуждалось, что работа реформированного фонда будет связана только с научной информацией», – сказал он. По его словам, академики подготовили и направили заявление курирующему науку зампреду правительства Дмитрию Чернышенко с просьбой отложить принятие постановления, и предварительно обсудить его с представителями РАН, РФФИ, Минобрнауки и Белого дома.

Основанный в 1992 г. РФФИ, подведомственный Минобрнауки, выделял гранты научным проектам от российских ученых. О необходимости его реформирования в министерстве заявили в 2019 г.

Как следует из проекта постановления правительства, РЦНИ будет «поддерживать проведение и развитие научных исследований и разработок», содействовать интеграции достижений российской науки и образования в международное пространство и их распро-

странению, разрабатывать предложения по формированию госполитики в научно–технической сфере и т. д. Все это есть в целях и задачах РАН.

«Экспертная деятельность РЦНИ будет дополнительной по отношению к экспертизе научно–технических программ и проектов РАН», – сообщили в пресс–службе Минобрнауки. У РФФИ сформирован уникальный пул экспертов, занимавшихся поддержкой научных работ, и это позволит создаваемому на его базе центру подготавливать экспертные и аналитические материалы для научно–технического прогнозирования, сообщили в министерстве.

Председатель совета РФФИ, академик РАН Владислав Панченко заявил «Ведомостям», что фонд активно участвовал в обсуждении реформы на уровне Минобрнауки и правительства. После превращения фонда в РЦНИ планируется сохранить его коллектив. До окончания реформы осталось недолго. «Я надеюсь, что это вопрос месяцев», – заявил он.

Научная истина нам друг, но пиар дороже?

Аргументы Недели, 30.04.2022

Александр Чуйков

Если нет реальных научных достижений мирового уровня, то... их надо придумать, опубликовать и растиражировать. Тогда никто и спорить не будет. Такую нехитрую комбинацию решило прокрутить ведомство Валерия Фалькова. В подведомственные научные институты ушло письмо с "просьбой" каждую среду направлять в адрес Миннауки «новостные материалы по приоритетным направлениям работы организации».

В переводе на русский это означает: «Ребята, мы черт его знаем, чем вы там у себя в институте занимаетесь, но извольте раз в неделю прислать нам что-нибудь духоподъемное, импортозамещающие и обязательно «мирового уровня».

Письмо подписано руководителем Департамента координации информационной и просветительской деятельности Минобрнауки А. А. Толмачевым. А материалы запрашиваются «в целях содействия распространению и увеличению доступности научных знаний».

«Вот! Благое дело делает Толмачев из научпросвета! Несет российскую науку в массы! А вы в «АН» критиканы, регегаты и пятая колонна", - скажет умудренный телевидением читатель. И будет почти прав. Мы бы согласились с читателем, оставив в стороне сомнения в широчайшем уровне компетенции господина Толмачева, который необходим для координации этой работы, не поинтересовавшись образованием, коего не указано на сайте Минобрнауки. И даже предоставили бы свои возможности для просветительской деятельности Миннауки, если бы не одно "но". А именно "Приложение к письму", в котором четко прописаны требования к «новостным материалам».

Итак. Цитирую: «Информационным поводом для создания научной новости является: публикация научной статьи ученого в высокорейтинговом научном издании (Q1); начало/окончание научного исследования (с обязательным пояснением какое научное знание

уже получено и какое планируется получить); научные открытия, изобретения, получение патента на разработку (см. полный список!)».

Вот как расшифровал для сотрудников эти требования ученый секретарь одного из институтов: «новость должна быть настолько важной, чтобы ее не стыдно было опубликовать в СМИ федерального или регионального уровня! Новость должна быть сформулирована простым языком. Суть должна быть понятна рядовому гражданину Российской Федерации.

Новость должна начинаться примерно так: Сотрудниками / учеными Института сделано открытие / проведена экспедиция / получен уникальный результат / впервые изучено и выявлено... / внедрена новая технология... А заканчиваться примерно так: полученные результаты имеют важное значение для... и/или позволят в дальнейшем... То есть в конце должен быть итог — чем это хорошо для общества и науки в целом».

То есть, отдай и не грехи раз в неделю открытие или уникальный результат. На крайний случай новая технология. Да еще чтобы и мирового уровня и одновременно понятно было бабе Клаве из Урюпинска! Ах да, ещё на основании статьи в научном издании высшего уровня - Q1.

Вопросы по пунктам для директора департамента Миннауки г-на Толмачева.

Первое. Учет публикаций в зарубежных научных изданиях уровня "ку-ку 1" при оценке эффективности деятельности научных организаций отменен постановлением Правительства и приказом по вашему же министерству, если, конечно, я не ошибаюсь?

Второе. Если мы берем российские журналы, входящие в первый квартиль, то много ли их известно г-ну Толмачеву? Поможем ему с ответом: из более, чем 6000 российских научных и научно-технических журналов в первый квартиль входят менее 15. И это, специально заметим, не вина российских ученых.

Третье. В курсе ли просветитель г-н Толмачев, что практически все журналы первого квартиля платные? Особенно для российских авторов? А стоимость каждой публикации от 1500 до 2600 в долларах, которые нельзя ныне отправлять за рубежи нашей отчизны? При этом берутся эти доллары для публикации в иностранных журналах и повышения рейтинга этих иностранных журналов из российского бюджета. По примерному подсчету вице-президента РАН А.Р. Хохлова сумма этих расходов в последний год превышала 10 млн. долларов США. Так что, несмотря на решение Правительства, по-прежнему настойчиво предлагается топить российскими «интеллектуальными дровами» чужие печи?

Четвертое. Не кажется ли г-ну Толмачеву, что еженедельные открытия, которые к тому же еще достойны двух тысяч долларов за их опубликования, все-таки происходят реже, чем раз в неделю, а для оценки их потенциала нужен определенный уровень научной компетенции?

Задавать столь детские вопросы столь важному господину, согласен, как-то не комильфо. Но уровень дилетантизма, начетничества, втирания макарон в уши начальства, да и фактически требования еженедельной фальсификации научных результатов в данном письме таков, что и без внятных ответов на эти вопросы можно говорить о соответствии профессиональной компетенции и исполнителя этих требований, и подписанта, и министра Фалькова, который, видимо, всем доволен.

А печальнее всего то, что подобное симулирование науки и масштабное очковительство уже было сравнительно недавно в нашей стране. Давайте вспомним товарища Лысенко с его наукой рекордов, рекордными надоями молока с жирностью 10%, рекордными урожаями и прочими рекордными рапортами правительству. Какими потерями это обернулось и для нашей науки, и нашей хозяйственной деятельности, зависящей от науки, хорошо известно. Если не можем учиться на чужих ошибках, давайте хоть на своих.

Разработанное российскими учеными устройство внедрят в одной из крупнейших электросетевых компаний

Indicator.Ru, 01.05.2022

<https://indicator.ru/engineering-science/razrabotannoe-rossiiskimi-uchenyimi-ustroistvo-vnedryat-v-odnoi-iz-krupneishikh-elektrosetevykh-kompanii-01-05-2022.htm>

Ученые Омского государственного технического университета (ОмГТУ) создали устройство и программное обеспечение для определения места замыкания в распределительных сетях. Это первый прибор в России, который определяет и поврежденную отходящую линию, и расстояние до места замыкания. Его можно установить и запустить в работу на уже эксплуатируемом и строящемся оборудовании и линиях электропередач. В ближайшее время разработка будет передана ПАО «Россети Сибирь» и внедрена в его филиале ПАО «Россети Сибирь – Омскэнерго».

Как сообщают в Минобрнауки России, устройство может распознать место возникновения однофазного замыкания в распределительных сетях 6–35 кВ. Воздушные и кабельные линии 6–35 кВ составляют основу распределительных сетей в Сибири. Особо остро здесь стоит проблема однофазных замыканий на землю (вид повреждения, при котором одна из фаз трехфазной системы замыкается на землю или на элемент электрически связанный с землей). Их количество может достигать 75% от общего числа повреждений.

По словам доцента кафедры электроснабжения промышленных предприятий ОмГТУ, руководителя проекта Владимира Ощепкова, в настоящее время нет таких приборов, которые могли бы определять неполадку на определенной линии: «Все это делается вручную: попеременно диспетчер отключает каждую секцию, а на одной секции шин подстанции порядка 10, затем бригада электромонтеров выезжает на место, осуществляет визуальный осмотр и устраняет проблему. На это уходит много времени. Благодаря нашему изобретению станет возможным быстро определить место замыкания – это произойдет автоматически – и значительно сократит перерыв в электроснабжении потребителей».

Еще одна важная функция устройства – передача данных на диспетчерский пункт. Оно может сигнализировать об аварии на линии даже на необслуживаемых подстанциях.

Прибор состоит из нескольких элементов – управления, высокочастотных датчиков, блока обработки информации с высокочастотного датчика и индуктора. Как отмечают в вузе, преимущество устройства перед аналогами в том, что определить расстояние до места замыкания он может с точностью до 50 метров. Установка и безопасное использование устройства возможно на уже эксплуатируемом и строящемся оборудовании и линиях электропередач без изменения или доработки существующих проектных и конструктивных решений. Стоимость изобретения – около одного миллиона рублей. На него получен сертификат соответствия требованиям технического регламента Таможенного союза об электромагнитной совместимости технических средств и безопасности высоковольтного оборудования. Специально для того, чтобы подтвердить это соответствие, ученые создали устройство, которое имитирует замыкание на линии, на него также получен сертификат калибровки.

Над научным проектом ученые работали два года. За это время научная группа, состоящая из 10 человек, подготовила и зарегистрировала пять патентов, выпустила несколько статей в ведущих отраслевых журналах, один ее представитель защитил кандидатскую диссертацию.

В РАН назвали последствия блокировки базы данных Web of Science

МК, 04.05.2022

НАТАЛЬЯ ВЕДЕНЕЕВА

По мнению экспертов из академии, существенного урона нашим ученым это не нанесет

С 1 мая, согласно политическому решению зарубежной стороны, международная база Web of Science стала недоступна для российских ученых. Мы выяснили последствия этого шага.

Web of Science (или «Сеть науки») – это поисковая интернет-платформа, объединяющая базы данных публикаций в научных журналах и патенты. Web of Science охватывает материалы по естественным, техническим, общественным, гуманитарным наукам и искусству.

В Российской академии наук сообщили, что сожалеют по поводу такого решения по отсечению наших ученых от новейших научных результатов. В РАН отметили, что даже в годы «холодной войны» с США ученые старались поддерживать связи любыми доступными способами.

Наши исследователи называют странным такое решение, но напоминают, что сеть Web of Science все-таки является коммерциализированной структурой, на которую в большей степени, чем на самих ученых, оказывается сейчас внешнее давление.

В этой ситуации в РАН видят смысл продолжать то научное сотрудничество с зарубежными коллегами, которое еще возможно (имеются в виду и публикации в иностранных журналах), но при этом считают нужным обратить особое внимание на отечествен-

ные научные издания, которым давно требуется поддержка. «Нам надо публиковать в российских научных журналах и свои статьи, и статьи зарубежных авторов. Все противостояния когда-нибудь заканчиваются миром, и нам важно на будущее сохранить связь со своими коллегами по всем направлениям исследований», – сообщили в Академии.

По словам ученых, которые непосредственно пользовались Web of Science, для них прекращение права доступа к платформе не нанесет существенного урона в плане осведомленности о работах, проводимых за рубежом.

«Этот ресурс был ценен для нас в первую очередь встроенными возможностями поиска нужных статей», – сообщили нам в одном из российских научно-исследовательских институтов.

Что же касается альтернативных механизмов, обеспечивающих доступ ученых к иностранным исследованиям, они сейчас активно прорабатываются. В частности, Роскомнадзор снял недавно блокировку с открытого ресурса Sci-hub, предоставляющего автоматический и бесплатный доступ к десяткам миллионов научных статей и аналогичных публикаций. Его автор, уроженка СССР Александра Элбакян, создала ресурс в 2011 году в ответ на политику мировых издательств, выпускающих научные журналы и требующих потом у ученых по 30 долларов за возможность их прочесть.

Ресурс Элбакян был заблокирован в 2018 году по решению Московского городского суда по заявлению издательства Springer Nature о нарушении «исключительного права о размещении статей». Теперь к нему снова открыли доступ.

Как повысить эффективность химиотерапии

Коммерсантъ , 04.05.2022

Анна Дзарахохова

Найден белок, который влияет на устойчивость клеток рака молочной железы к лечению

Ученые подведомственного Минобрнауки России Института цитологии (ИНЦ) РАН выяснили, что подавление синтеза белка Zeb1 в организме человека повышает чувствительность клеток опухоли молочной железы к химиотерапии. В перспективе результаты научной работы могут использоваться при разработке новых методов лечения рака.

Сегодня существует много подходов для лечения рака молочной железы — от хирургического вмешательства (удаления раковой ткани) до химиотерапии (использования фармакологических препаратов). В последнем случае раковые клетки нередко проявляют резистентность (то есть нечувствительность) к лекарствам, что делает химиотерапию практически бесполезной и даже вредной. Поэтому ученые активно изучают причины проявления резистентности клеток к препаратам.

Как сообщают в Минобрнауки России, ученые Института цитологии исследовали белок Zeb1 — это известный транскрипционный фактор, который способствует образованию метастазов, а также устойчивости клеток рака молочной железы к системам противоопу-

холевой защиты организма человека. В своей научной работе ученые определили, какую роль этот белок играет в формировании резистентности опухолей к химиотерапии.

Ученые работали с двумя линиями опухолевых клеток молочной железы человека. У клеток первой линии ученые повысили синтез белка Zeb1 в клетках, а у второй, наоборот, подавили. После этого клетки обрабатывали доксорубицином (одно из лекарств, используемых при химиотерапии). Затем с помощью ДНК-секвенирования и других методов исследователи изучили молекулярные механизмы того, как экспрессия белка Zeb1 повлияла на процессы чувствительности к химиотерапии в раковых клетках.

Когда количество Zeb1 было повышено, в опухолевых клетках активировались гены, запускающие аутофагию — естественный, регулируемый механизм клетки, который разбирает ненужные или дисфункциональные клеточные компоненты. Но в этом случае аутофагия приводила к повышению нечувствительности раковых клеток к доксорубицину.

Чтобы продемонстрировать зависимость резистентности от активности Zeb1, ученые ИИЦ РАН провели и обратный опыт: во второй линии опухолевых клеток синтез белка был подавлен. Это привело к подавлению процесса аутофагии и, как следствие, к повышению чувствительности клеток к доксорубицину.

«Наше исследование показало, что мы можем использовать Zeb1 как важный молекулярный маркер эффективности химиотерапии. То есть если его синтез повышен, то это вызовет резистентность к препаратам, и наоборот. Кроме того, в дальнейшем вместе с доксорубицином можно использовать соединения, которые подавляют аутофагию, а такие вещества медицине хорошо известны. Это позволит повысить эффективность и вероятность успешного проведения химиотерапии», — рассказывает старший научный сотрудник лаборатории регуляции экспрессии генов ИИЦ РАН Ольга Федорова.

В исследовании приняли участие ученые ИИЦ РАН, НМИЦ им. В. А. Алмазова, Московского физико-технического института и Университета Назарбаева. Исследование опубликовано в научном журнале *Biochemical and Biophysical Research Communications*. Проект поддержан грантом Российского научного фонда (19-45-02011).

Война и наука в семье Смородинцевых

СТИМУЛ, 06.05.2022

Наталья Михальченко

Один из создателей НИИ гриппа вирусолог Александр Смородинцев — о военном детстве, научном сотрудничестве, популяризации науки и о знаменитом отце



Доктор медицинских наук Александр Анатольевич Смородинцев

Доктор медицинских наук Александр Анатольевич Смородинцев с легкостью преодолел стереотип о том, что природа отдыхает на детях великих людей. Он родился в семье основателя советской вирусологии, бактериолога, иммунолога, академика РАМН СССР Анатолия Александровича Смородинцева и врача-психиатра Татьяны Владимировны Ненашевой (Смородинцевой). Вопрос о выборе профессии не стоял. В послужном списке Смородинцева-младшего борьба с самыми опасными вирусами — кори, полиомиелита, паротита, участие в создании в Ленинграде Института гриппа. От своего знаменитого отца он также унаследовал дар популяризатора науки.

Но всего этого могло не случиться. Ведь одной из самых ярких и трагических страниц его жизни стали война и блокада.

Потомственный вирусолог

Александр Анатольевич Смородинцев родился 27 декабря 1929 года в семье основоположника отечественной вирусологии, создателя вакцины против клещевого энцефалита, вакцины против полиомиелита, основателя Института гриппа Анатолия Александровича Смородинцева (1901–1989) и врача-психиатра Татьяны Владимировны Смородинцевой (в девичестве Ненашевой).

В 1954 году окончил 1-й ЛМИ, получив диплом врача-лечебника по специальностям «терапия», «хирургия», «акушерство» и «инфекционные болезни». В 1958 году защитил кандидатскую диссертацию на тему «Развитие экспериментальных вирусных инфекций и иммунитет у животных на фоне лучевой болезни».

В 1959 году был избран по конкурсу на должность старшего научного сотрудника в лабораторию гриппа НИИЭМ им. Пастера. Разработал методику получения новых культур тканей из почек эмбрионов человека для выделения малоизвестных тогда парагриппозных вирусов.

В 1962 году был избран старшим научным сотрудником в отдел вирусологии ИЭМ АМН СССР. Исследовал вирус почти неизвестного в то время гепатита В, а также интерферона.

В 1967 году стал одним из организаторов Всесоюзного НИИ гриппа Министерства здравоохранения СССР, где возглавил лабораторию интерферона.

В 1970 году защитил докторскую диссертацию, посвященную индукции интерферона у людей и различным группам индукторов интерферона в ходе эпидемий гриппа в СССР.

Включен в число 20 тысяч известных медиков нашей планеты в сборнике Marquis Who's Who in Medicine and Healthcare (1999–2000).

Автор более 200 научных статей, семи научно-популярных книг, 10 изобретений и одного патента РФ, под его руководством защищено 14 кандидатских диссертаций.

Сейчас в НИИ гриппа трудится одна из его дочерей (всего у Александра Анатольевича Смородинцева пятеро детей — четыре дочери и сын, пятеро внуков и четыре правнука). В числе его потомков есть и успешный провизор, и ликвидатор последствий аварии на Чернобыльской АЭС.

Накануне Дня Победы 93-летний ученый рассказал «Стимулу» о том, как сбрасывал зажигательные бомбы с крыш, голодал и страдал от дистрофии в блокадном Ленинграде, как ждал спасателей в обломке разбитого бомбой здания и посмотрел смерти в лицо, переходя по льду Неву, возвращаясь из булочной.

— **Александр Анатольевич, строки известной песни «стояли со взрослыми рядом мальчишки у стен Ленинграда» будто именно про вас написаны, ведь в 1941 году вам было как раз двенадцать лет. Вы помните, как узнали о начале войны?**

— Мы с папой прогуливались по Елагину острову и разговаривали по-немецки. 20 июня он приехал в Ленинград из Москвы, где ему дали квартиру за разработку вакцины от клещевого энцефалита, которой привили армию, и 28 июня мы должны были переехать в Москву. У дворца собралась огромная толпа людей вокруг установленного там громкоговорителя... Обратно мы бежали буквально бегом.

— **Переезд всей семьей в Москву был отложен?**

— Папа позвонил в Москву, ему сказали срочно садиться на первый же поезд и ехать в столицу. 28 июня он позвонил маме и сказал, что не надо пока ехать в Москву. В эти дни столицу бомбили по десять-двенадцать раз в сутки, а в Ленинграде ни одного налета не было. Но и у нас все быстро изменилось: 8 сентября, когда вокруг Ленинграда замкнулось кольцо блокады, начались авианалеты.

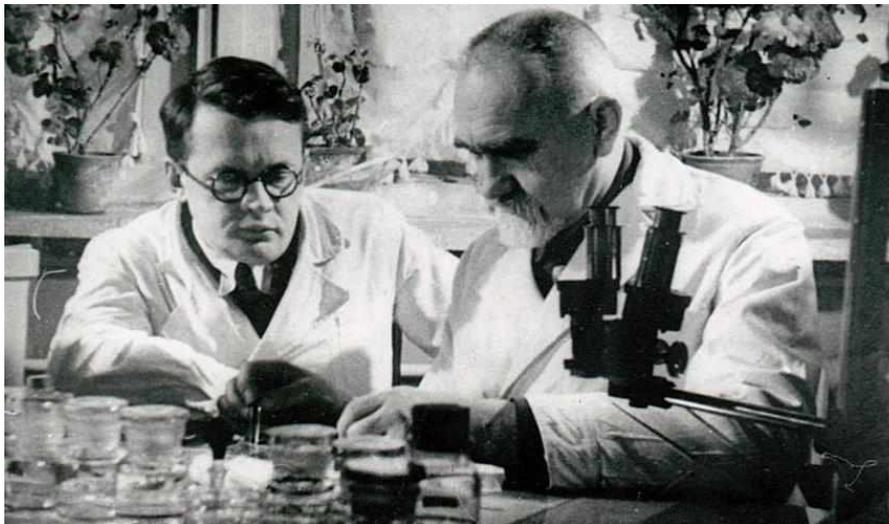
В Ленинграде мы жили в одном из зданий Института акушерства и гинекологии имени Отта. Вместе с двумя товарищами обследовали крыши и выяснили, что все 11 зданий института через крыши соединялись друг с другом. Во время налета мы бежали по крышам туда, где упала зажигательная бомба. Их укладывали в кассеты по 60 штук и сбрасывали целой кассетой. Бомбы разлетались по крышам домов — они были легкие, трехкилограммовые, но начиненные «термитом» — смесью фосфора и магния, они падали на крышу и от удара горели, но если дрова горят при температуре 280 градусов, то «термит» — при 1800 градусов Цельсия, прожигая кровлю и попадая на следующий этаж. Дом начинал гореть.

— **Как вы обезвреживали зажигательные бомбы?**

— Я брал железные щипцы полтора метра длиной и полз к бомбе, а когда ухвачу ее, кричал тетенькам из ПВО: «Тащите меня, тащите!» На чердаках стояли ящики с песком и 500-литровые бочки с водой. Когда бомбу бросали в воду, она кипела и «задыхалась» без воздуха и гасла. Двадцать две зажигательные бомбы я погасил сам, а их остатки принес к себе в квартиру. За время нашего дежурства на крыше ни одного пожара в Институте Отта не было.

Помню, про фугасы мы думали так: «Мы же на крыше, если дом взорвется, то прямо с крышей приедем вниз». Вот какая глупость! Фугасы, начиненные 100–500 килограмма-

ми взрывчатки, пробивали кровлю, несколько перекрытий и взрывались уже внутри здания, обрушивая его полностью или частично.



Основатель советской вирусологии, бактериолог, иммунолог, академик РАМН СССР Анатолий Александрович Смородинцев (слева) и Е.Н. Павловский

— **Когда закончились ваши дежурства на крышах?**

— С ноября 1941 года немецкие самолеты на Ленинград не летали и не бомбили — у немцев был эрзац-бензин, его делали из опилок путем перегонки, и он замерзал. А настоящего авиационного керосина у немцев под Ленинградом не было.

Первый после зимы налет был 31 марта 1942 года: потеплело, и бомбежки возобновились. Я хорошо запомнил этот день. Мама получила два места в госпитале для голодающих — у нас обоих началась дистрофия, у обоих второй степени: тело начинало опухать, руки были похожи на резиновые перчатки, наполненные водой. 31 марта 1942 года был последний день нашего пребывания в госпитале. Я сказал маме: «Пойду возьму одеяло». И тут в здание попал 500-килограммовый фугас. Раздался жуткий треск, все палаты и лестничные пролеты рухнули.

— **Как вас лечили в госпитале и как удалось спастись после попадания бомбы?**

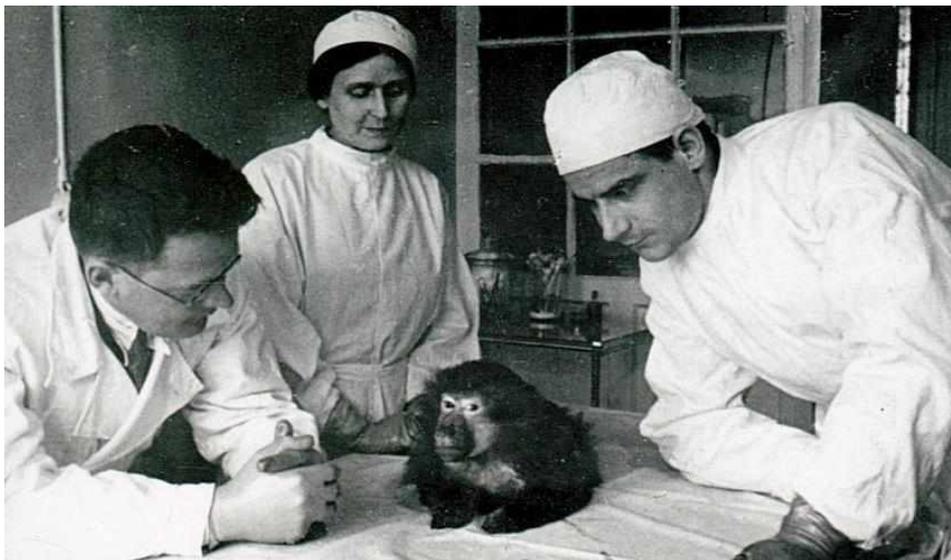
— Госпиталь размещался в трехэтажном здании психиатрической больницы на Пряжке. Там круглосуточно топили печку-буржуйку с трубой, выведенной в форточку. Людей помещали туда на двенадцать дней, за это время удавалось восстановить работоспособность. Палаты были по двенадцать человек, всего одновременно лечение проходили около ста человек. Утром давали кашу из овсянки или чечевицы. Я мечтал: «Вот война кончится, каждый день буду есть чечевичную кашу!» В обед давали суп, хлеб, подсолнечное масло. Мы чувствовали, как силы прибывают.

После удара бомбы все, кто уцелел, пятнадцать человек из ста, остались в куске здания. Открылся вид на город. Через некоторое время мы почувствовали, что наш осколок здания качается. Утром приехала пожарная машина, нас спустили вниз. Когда мы шли с мамой домой, я всю дорогу плакал, что мы остались без выходного пособия, которое давали всем по выписке из госпиталя: буханка хлеба, полбутылки подсолнечного масла и триста граммов сахара, которые могли бы нас какое-то время поддержать. Повторилась история первых дней войны. Тогда, собираясь перебираться в Москву, мы раздали соседям все продуктовые запасы — консервы, компоты, крупы, овощи.

— **И снова вся надежда была лишь на продуктовые карточки. Вам приходилось самому их отovarивать?**

— Да. Один такой поход в булочную не забыть. Ближайшая булочная находилась на Невском, на углу Большой Морской. В домах не было воды, электричества, не ходили трамваи и троллейбусы, и я каждый день по льду ходил туда пешком. Хлеб давали на сегодня и на завтра, и люди почти всегда тут же его съедали. Однажды я шел из булочной, вышел к набережной у Адмиралтейства со львами. Здесь собиралась группа людей, чтобы вместе переходить Неву — метров четыреста. Так было легче.

В нашей группе был матрос в бескозырке. Я его спросил: «Дяденька матрос, а вы не боитесь отморозить уши?» — мороз был градусов сорок, никогда больше таких морозов в Ленинграде я не видел. А он в ответ: «Да нет, я привык». У меня развязались шнурки на ботинках — можно было запнуться, упасть, и я сказал матросу: «Дяденька, ты иди, я сейчас догоню». Вдруг: «Ж-ж-ж!», — два снаряда попали в группу людей. Я увидел лежащие на снегу чью-то руку, ногу, от матроса только одна голова осталась. Я упал на снег, стал кричать, рыдать, и тут у меня случился провал, не помню, как добрался до Университетской набережной.



Анатолий Смородинцев, Левкович и Михаил Чумаков

— **Кто вам помог?**

— Очнулся я только через два-три дня на полу, завернутый в шубу. До этого так и не мог съесть свой хлеб. Смутно вспомнил как какие-то женщины меня спрашивали: «Мальчик, что с тобой? «Там всех убило», — ответил я. И они меня завернули в какие-то одеяла и отнесли ко мне домой.

— **Вместе с НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера вы пытались добиться вручения вам медали «За оборону Ленинграда», пусть и с опозданием. Получилось?**

— Да, за дежурства на крышах я был представлен к медали «За оборону Ленинграда», но ее не получил. Мы с мамой эвакуировались весной 1942 года, а когда вернулись из эвакуации, нам сказали, что все медали уже кончились, «ждите». Но разве тогда было до медали — война кончилась, и это была самая главная награда!

Институт вел переписку с архивами, но нужны были свидетели — мои товарищи, с которыми мы дежурили на крышах. А я с ними виделся в последний раз в 1960-х годах.

— **Появившись на свет в медицинской семье, глядя на работу отца, которого считают отцом советской вирусологии, вы не задумывались о выборе другой сферы деятельности?**

— Я окончил школу с серебряной медалью, отлично учился в Первом Ленинградском медицинском институте имени И. П. Павлова, активно занимался наукой. Мы с отцом работали над вакциной от инфекционного паротита. Нужен был доброволец, и я предложил себя. С тех пор одно ухо у меня не слышит.

— **Не пожалели об этом?**

— Нет. В то время подобные эксперименты на себе среди ученых были в порядке вещей. Отец тоже так делал. Перед Великой Отечественной войной в Сибири он создал и испытал на себе первую в мире вакцину против клещевого энцефалита, косившего людей в воинских частях и на ударных стройках.

— **Существует версия, что если бы не сотрудничество вашего отца с американскими коллегами в 1960-е годы, полиомиелит так и не был бы побежден ни у нас, ни в Америке. Это действительно так?**

— Да! И это было чрезвычайно важно. Люди знали о полиомиелите на протяжении многих тысячелетий, известный врач древности Гиппократ описал болезнь, при которой мышцы ног «усыхали», уменьшались в объеме, и наступал паралич ног. На некоторых фресках в храме богини плодородия Изида, расположенном вблизи древней столицы Египта Мемфиса, между колоннами, на которых покоится потолок, изображен опирающийся на длинный посох жрец. Его правая нога изуродована болезнью: она намного тоньше и короче левой. Стопа беспомощно свисает вниз — это типичное для полиомиелита поражение ног. Раскопки в Египте в начале двадцатого века обнаружили много мумий, пролежавших в своих усыпальницах более трех тысяч лет, у которых имелись изменения костей, характерные для полиомиелита.

— **В вашей книге «Популярная энциклопедия вирусов» приводится другое название полиомиелита — «детский паралич». Почему?**

— Болезнь поражала в основном детей младше четырех лет, но не только. Вирус полиомиелита попадает в организм человека через рот и начинает размножаться в кишечнике. Когда организм человека ослаблен охлаждением, переутомлением или другими вредными воздействиями, вирусу удается проникнуть из кишечника в лимфатические протоки, а затем в кровь, откуда он может попасть в спинной мозг. Вирус начинает там размножаться и уничтожать нервные клетки и волокна, идущие к мышцам ног. Основные симптомы болезни проявляются выраженным параличом мышц нижних конечностей и дыхательной системы.



Лаборатория Смородинцева младшего

— В чем была сложность создания вакцины от полиомиелита?

— Вакцину, которая помогла кардинально решить проблему, создал американский ученый Альберт Сэбин, но внедрению его научного достижения противодействовали американские компании по производству убитой вакцины, провести масштабные испытания ему не разрешили, а признание на родине, в США, ученый получил только после того, как его вакцина помогла полностью уничтожить полиомиелит в СССР. Благодаря тому, что Альберт Сэбин и Анатолий Смородинцев с коллегой Михаилом Чумаковым обменялись имеющимися в работе вакцинными штаммами, разработка Сэбина попала в СССР, была испытана и применена. Вышло так, что ослабленный вакцинный штамм вытеснил из природы дикий штамм полиомиелита.

Выступая в 1963 году на советско-американском симпозиуме по полиомиелиту, Альберт Сэбин сказал: «Без русских коллег моя вакцина никогда не получила бы признания в США».

— **Как получилось, что вы вместе с отцом создавали НИИ гриппа в Ленинграде (НИИ гриппа недавно присвоили имя Анатолия Смородинцева)?**

— Я всегда очень любил свое дело, мозги достаточно неплохо работали, и отец во многом со мной советовался, давал поручения.

В 1930-е годы отец создал первую в мире живую вакцину против гриппа. Поэтому когда Алексей Николаевич Косыгин заболел гриппом, и довольно тяжело, отца вызвали в Москву, чтобы наблюдать и лечить Косыгина, и он сумел внушить ему идею необходимости создания института. Косыгин курировал стройку, после каждого его приезда в Ленинград число рабочих увеличивалось, и дело шло быстрее.

— **Беседу с вами не впервые, и всегда замечала ваше умение рассказать о научных результатах просто и доступно. Это вы тоже унаследовали от отца?**

— Думаю, да. Когда он выступал со своими лекциями, рассказывал о создании вакцины против полиомиелита, на его лекциях люди сидели и на подоконниках, и на полу.

У меня такой подход: если речь идет о книге, рукопись должна отлежаться. Когда спустя некоторое время я начинаю ее перечитывать, сразу вижу неудачные места и прорабатываю до тех пор, пока не останется ни одного лишнего слова, нераскрытого понятия или слишком сложного предложения. На ученых лежит большая ответственность: уче-

ный обязан говорить на доступном русском языке. Если не можешь этого, за популяризацию науки нечего и браться!

«Даже если все станут пожарными – мы не справимся»: уральские эксперты рассказали, как справиться с лесными пожарами

ЕАН, 11.05.2022

Валентина Попова

Проблема лесных пожаров на Урале в этом году обострилась раньше привычного времени: уже в апреле ситуация стала критической в Курганской области. С началом сезона шашлыков дымом затянуло и Свердловскую область. Эксперты по климату, лесам и животным рассказали о причинах пожаров и о том, как эта ситуация влияет на экологию регион.

Специалист лаборатории физики климата и окружающей среды Уральского федерального университета Константин Грибанов в очередной раз напомнил, что фактор лесных пожаров обусловлен не только климатом.

«Просто людей с годами стало больше, а ведут они себя хуже. Отмечу при этом, что лесные пожары нивелируют все усилия по сохранению климата. Нужно просто не поджигать леса вместо того, чтобы ругаться за нехватку средств. Страна огромная, если пересчитать всех борцов с пожарами, то нет даже одного человека на квадратный километр. Мало того, даже если все население страны выйдет на борьбу с пожарами, мы не справимся. Поможет здесь только профилактика», - сказал он.

Многие опасаются, что из-за пожаров страдают дикие животные, которые гибнут в огне или остаются без пищи и места обитания. Старший научный сотрудник лаборатории экологии охотничьих животных Института экологии растений и животных УрО РАН Николай Марков уверяет, что это не так. По его словам, периодически в прессе возникают попытки посчитать, сколько миллиардов медведей погибло во время лесных пожаров. Но это все в 95 % случаев умозрительные оценки, которым доверять стоит вряд ли: вопрос этот основательно пока никто не изучал, говорит Николай Марков.

«В научном сообществе нет исследований того, как меняется плотность и численность животных в связи с пожарами. Никто не любит когда его жгут, поэтому животные перемещаются в другие места. У нас большая страна, всем хватит места: медведям, шмелям, орлам и прочим кабанам, куда бы они не пошли. Масштабы пожаров сказываются на животном мире в плане разрушений мест обитаний некоторых видов. Но все же животные умеют адаптироваться к условиям. Это серьезный фактор, но не катастрофический», - пояснил ученый.

Синоптики обещают, что всю неделю на Урале будет дождливая погода, многим это внушает надежду на очищение воздуха от смога. В данном вопросе мнения ученых разделились. Так, старший научный сотрудник лаборатории геоинформационных технологий Института экологии растений и животных УрО РАН, доцент кафедры лесной таксации и лесоустройства Уральского государственного лесотехнического университета Андрей Григорьев говорит, что дожди должны затормозить процесс разгорания, а местами и погасить пожары, если речь идет о беглых верховых возгораниях. Однако Николай Марков с ним не согласился, уверяя, что для текущего масштаба пожаров в Курганской и Свердловской области воды в воздухе и почве пока слишком мало.

«Конечно, пожары надо тушить, но здесь есть и спорные моменты. Мы знаем, что после пожара на дереве остаются пожарные подсушины. Мы работаем на юге Башкирии, где я лично пилил погибшие деревья. У некоторых из них по 16-17 подсушин, между тем такое дерево может простоять 100-200 лет. Лесные пожары – вопрос дискуссионный, кто-то считает, что их нужно тушить, а кто-то что нет. Но в любом случае их нужно контролировать», - говорит Андрей Григорьев.

Российские ученые изобрели новую молекулу для защиты от коррозии

МК, 06.05.2022

НАТАЛЬЯ ВЕДЕНЕЕВА

Новое вещество молодого ученого уже синтезировано в Турции

Молекулу нового и совершенно безвредного для окружающей среды вещества, способного защищать от коррозии стальные трубы и опорные конструкции мостов, смоделирована в Национальном исследовательском ядерном университете МИФИ.

Автор разработки, доцент кафедры физики конденсированных сред Института нанотехнологий в электронике, спинтронике и фотонике Константин Катин рассказал, как удается сегодня создавать то, чего не существует в природе, и как ученому в этом помогает искусственный интеллект.



КОНСТАНТИН КАТИН

Если трубу, по которой, к примеру, транспортируется нефть, ничем не защищать изнутри, то лет через пять из-за соприкосновением с кислой средой нашего «черного золо-

та» коррозия проест ее насквозь. Имеющиеся зарубежные средства, которые сейчас наносят на трубы, способны продлить срок их службы до 15-20 лет.

Вещество, смоделированное Константином Катиним, относится к новому классу защитных покрытий, которые отличает от существующих абсолютная экологичность, низкая цена и высокая эффективность.

Сам по себе химический состав нового вещества не содержит никакого секрета, - оно состоит в основном из водорода, углерода и азота. Однако его защитные свойства определяются многими факторами, среди которых - уникальная пространственная структура молекулы, ее адгезия, то есть сцепление со стальной поверхностью. Именно сложное взаимодействие всех этих факторов, по словам Константина Катина, и определяет эффективность защитного средства.

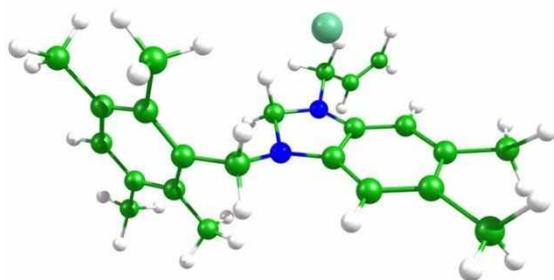
- Мы сейчас идем по пути создания таких методов защиты, чтобы они могли сохранять трубы на порядок дольше, - говорит ученый. - Это будет достигаться путем периодического подмешивания защитного вещества в саму нефть, которая идет по трубопроводу.

Внутри трубы оно будет постепенно оседать на стальной поверхности, восстанавливая покрытие. Требования к такому средству высоки: оно не должно портить качество самой нефти, хорошо оседать на стенках трубы, да в основном в тех местах, где его особо не хватает.

Кроме нефтяных труб, по словам Катина, средство, благодаря его безопасности, можно будет использовать для защиты от ржавчины стальных конструкций мостов. Оно, конечно, будет потихоньку смываться морскими или речными потоками, но если периодически возле конструкций добавлять в эти потоки антикоррозийное вещество, оно легко будет «примагничиваться» к стальным сваям, восстанавливая их защитный слой.

По словам ученого, несмотря на практическую значимость противодействия коррозии, подбор подходящих веществ до сих пор часто проводится методом проб и ошибок. Иными словами, все зависит от интуиции, творческого озарения исследователя.

- Сейчас интуитивная составляющая в нашей работе преобладает, - говорит Катин. - Но постепенно мы начинаем переходить к так называемой рациональной схеме, передавая «полномочия» в этом искусственному интеллекту.



- Это не приведет в будущем к утрате химиками способности самим открывать новые материалы?

- Химикам всегда найдется работа. То, что мы уже освоили, научились и уже умеем делать при помощи творческих озарений, мы должны постепенно передавать компьюте-

рам, искусственному разуму, а сами должны идти дальше, переключаться на новые области, задачи, где человек и его интуиция будут незаменимы.

- Вы сейчас видите эти направления?

- Основная задача химиков с давних времен и до сих пор - создать молекулу, вещество с каким-то конкретным набором свойств. Раньше для этого перебирали различные вещества, иногда они получались случайно, как это произошло со стеклом. Теперь мы придумываем концепцию, а искусственный интеллект помогает довести идею до абсолюта. Только ему благодаря огромной базе, заложенной в «мозг», подвластно быстро перебрать все известные вещества, вспомнить, какими свойствами они обладают, скомбинировать эту информацию и предложить нам сразу сотни необходимых вариантов. Он только комбинирует то, что у же есть, но не могут создать чего-то принципиально нового.

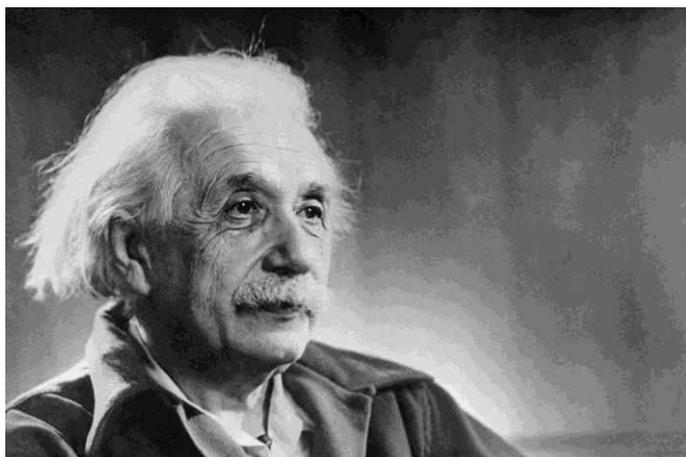
Наша цель - создать такую программу, которая сможем осуществить компьютерный перебор множества молекул и найти такие ингибиторы, эффективность которых приблизится к 100% (новое вещество обладает эффективностью 97,6%).

Недавно вещество, смоделированное российскими учеными, было синтезировано их коллегами в Турции, в Республиканском университете Сиваса. Сейчас специалисты заняты его испытанием для защиты различных поверхностей. Не исключено, что срок службы стальных конструкций, покрытых им, превысит существующие.

11 мая в истории науки: Эйнштейн, полароид и астрономия против чупакабры

РГ, 11.05.2022

Андрей Цунский



11 мая 1916 года можно (впрочем, с относительной точностью) назвать днем рождения современной физики. В этот день Альберт Эйнштейн публично представил ОТО - Общую теорию относительности. Причем далеко не все ученые ее приветствовали - а многие и просто не поняли.

Общая теория относительности не была результатом внезапного озарения. Еще 1905 год физики назвали "годом чудес" - Annus Mirabilis. Статья Эйнштейна "Новое определение размеров молекул", а также диссертация на ту же тему принесли ему и славу, и докторскую степень. С той поры каждый год он дополнял свои теоретические изыскания чем-то новым. А ведь многие ученые старой формации считали его выкладки математическими фокусами, не имеющими отношения к реальности!

Любя говорить о лучшем в мире образовании, мы часто бессовестно его забываем - попробуйте объяснить сыну или дочери не саму теорию относительности - ее и правда полностью могут понять немногие, но хотя бы о чем в этой теории идет речь? Кстати, Эйнштейн говорил: "Если вы что-то не можете объяснить 6-летнему ребенку, вы сами этого не понимаете". Поздравляем тех, кто с этой задачей справляется, а тем, кто сразу не сумел, даем небольшую подсказку.

Еще Исаак Ньютон не мог понять, каким именно образом происходит гравитационное взаимодействие тел и как передается от тела к телу сила притяжения. Эйнштейн объяснил, что тело с большой массой влияет не просто на другие тела, а на окружающее его пространство, меняя его геометрические характеристики - и даже свойства времени в этом пространстве. И еще - что влияние на геометрические свойства пространства и на время меняется, если тело находится в движении. Отвечая на вопрос любимого отпрыска, можно привести в пример традиционные шутки о пяти минутах под часами с букетом и на раскаленной сковородке, но не злоупотреблять ими, ясности и авторитета вам лично они вряд ли добавят, как и произнесение ритуального заклинания "равноэмцэквдрат" - особенно если вы сами не помните, что такое E , m и c и почему это "цэ" нужно возводить во вторую степень. А если вернуться к теме, то ракетостроение, ядерная физика, квантовая физика... да практически ничто в физике XX века уже никак не сможет обойтись без теории относительности. Но за подробностями лучше отослать любопытного ребенка к справочнику, а еще эффективнее и интереснее будет показать фильм. Например, "Что такое теория относительности" (Моснаучфильм 1964 года, режиссер Семен Райтбург, в ролях Алла Демидова, Алексей Полевой, Георгий Вицин, Алексей Грибов, Георгий Тусузов). Да, когда-то для детей и взрослых снимали такие фильмы, а не страшилки про чупакабру и прочие "диваны смерти".

В этот же день, но в 1854 году родился Оттмар Мергенталер - его имя теперь мало кто помнит, постепенно забывается и его изобретение, оказавшее огромное влияние на книгопечатание и газетное дело. А ведь еще недавно все газеты и книги мира печатались при помощи его линотипа (от лат. *linea* - "линия" и греч. *τύπος* - "отпечаток"), или строкоотливной машины. Линотип состоял из клавиатуры, магазина с комплектом матриц для отливки букв, цифр и знаков, верстатки, где автоматически формировалась строка, и отливного аппарата. Наборщик, как на пишущей машинке, набирал строчки из буквенных символов и знаков препинания, транспортер доставлял матрицы в наборное отделение, аппарат автоматически отливал целые строки. Уже не приходилось набирать вручную текст отдельными буквами. Скорость набора увеличилась в десятки раз, газеты стали реагировать на события чрезвычайно быстро, а книги стали дешевле. Затем появилась фотопечать, компьютерная верстка, а с появлением интернета и бумажные газеты начали постепенно отходить в прошлое. А ведь когда-то линотип произвел в полиграфии настоящую революцию.

В этот же день, однако уже в 1948 году в Нью-Йорке поступили в продажу первые фотоаппараты Polaroid, которые не проецировали изображение на фотопленку, а сразу выдавали готовую бумажную фотографию. Чудо техники стоило 89 долларов 95 центов - это была не очень дешевая игрушка: обед в ресторанчике стоил в пределах 1 доллара, кожаная спортивная сумка стоила 5 долларов, 100 долларов стоил билет от Нью-Йорка до Лос-Анджелеса, за тысячу долларов можно было купить недорогой автомобиль, на заработную плату в 200 долларов - содержать семью. Тем не менее фотоаппараты Polaroid расхватывали первое время мгновенно - кому хотелось тратить время на проявку и печать? Чудо-камеру похоронили цифровые технологии, благодаря которым фотоаппарат каждый носит с собой даже в не самом современном мобильном телефоне.



10 мая в истории науки: первый полет самолета "Гранд" Игоря Сикорского

В этот же день, впрочем, уже в 1924 году родился Энтони Хьюиш - английский астроном, который в 1967 году откроет пульсары - вращающиеся нейтронные звезды с магнитным полем, которое наклонено к оси вращения, что вызывает модуляцию приходящего на Землю излучения. Если проще, это маленькая звезда, которая испускает из своих магнитных полюсов пучки электромагнитного излучения, которые мы можем наблюдать при помощи специальной аппаратуры только тогда, когда они направлены в сторону Земли - создавая "пульсирующий эффект" или эффект комической "мигалки".

Помните детектив из сериала "Следствие ведут знатоки" "Подпасок с огурцом"? Не помните, и ладно. Но там герой прекрасно читает удивительное стихотворение Карла Сэндберга из сборника "Детские игрушки":

Есть белая звезда, Джанетта.
Если мчатся со скоростью света,
Лететь до нее десять лет.
Если мчатся со скоростью света.
Есть голубая звезда, Джанетта.
Если мчатся со скоростью света,
Лететь до нее сто лет.
Если мчатся со скоростью света.
Так к какой звезде полетим мы с тобой:
К белой или голубой?

Вопрос этот остается актуальным. Как и слова героя фильма: "Если мы себя сегодня не сгубим, то наше будущее - там... Астрономии нужны оптимисты, а философской грусти там и так навалом".

ДОРОГА К ЗВЕЗДАМ АКАДЕМИКА МАРОВА

"В МИРЕ НАУКИ" №4, 11.05.2022

Наталья Лескова

Патриарх отечественной ракетно-космической отрасли академик Михаил Яковлевич Маров был дружен с людьми, которым сегодня поставлены памятники, их именами названы города и улицы. Сегодня ученый продолжает трудиться — руководит отделом планетных исследований и космохимии в Институте геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского (ГЕОХИ) РАН, читает лекции в МГУ им. М.В. Ломоносова, пишет замечательные книги. И всегда помнит своих учителей, которые открыли ему дорогу к звездам.

— Михаил Яковлевич, вы неплохо знали Сергея Павловича Королева, общались с ним. Каким он вам запомнился?

— Очень суровым! Многие его побаивались. Мне особенно бояться было нечего, поскольку я не был его сотрудником, хотя тоже занимался ракетно-космической техникой. Я был свидетелем разносов, которые он устраивал многим. Правда, потом очень быстро отходил.

Я был много лет дружен с одним из его близких сотрудников и воспитанников — В.П. Легостаевым. Одно время он был генеральным конструктором. Виктор Павлович вспоминал, что иногда нужна была шутка (а Сергей Павлович был человеком с тонким чувством юмора), для того чтобы он отошел. Так, однажды не было вовремя выполнено какое-то задание, ответственным за которое был Виктор Павлович. Королев пришел в бешенство, вызвал Легостаева и сказал: «Увольняю!». На следующий день Королев пришел знакомиться с результатами некой опытной отработки. Что-то ему не понравилось, и, обращаясь к стоящему у стенда Легостаеву, он сказал: «Выговор объявляю!». Виктор Павлович улыбнулся и ответил: «Не можете, Сергей Павлович». Тот совершенно растерялся: «То есть как это не могу?» — «Да вы меня вчера уволили». Сергей Павлович сразу смягчился, и все встало на свои места. Он, конечно, был совершенно уникальным человеком. И я с огромным чувством благодарности вспоминаю не очень частые минуты нашего общения. Мне очень дорого, что на протяжении многих лет мы сохраняем дружеское общение с Натальей Сергеевной, его дочерью.

— После окончания знаменитой Бауманки вы работали как инженер со многими выдающимися людьми, членами королевского Совета главных конструкторов. А в 1962 г. вас пригласил к себе в Институт прикладной математики М.В. Келдыш. Это он предложил вам заняться планетными исследованиями?

— Ему нравилось научное направление, которым я тогда занимался, — физика околоземного космоса, представляющего собой сильно разреженный газ, с которым взаимодействует солнечное ультрафиолетовое и рентгеновское излучение. Под это направление он создал для меня отдел в институте. Одновременно я вел огромную научно-организационную работу в Межведомственном научно-техническом совете по космическим исследованиям, который возглавлял М.В. Келдыш, а я был ученым секретарем. С Мстиславом Всеволодовичем я работал и тесно общался на протяжении 17 лет — это наиболее значимая пора моей жизни. Об этом я написал в книге воспоминаний о М.В. Келдыше, которая вышла к его юбилею в феврале прошлого года.

В числе прочего он всячески поощрял в окружающих его людях, ведущих организационную работу, занятия наукой. Он понимал, что грамотно руководить исследованиями может человек, хорошо понимающий и делающий настоящую науку.

— **Это камень в огород министерства?**

— Безусловно. Не должно быть чиновников от науки. Руководить наукой должны профессионалы. В NASA работало много моих коллег, великолепных ученых, и я знаю, что туда приглашают людей из научных организаций, но не больше, чем на три-четыре года, а после этого, как правило, возвращают их обратно. Им нужны квалифицированные, знающие люди, но не теряющие собственный научный опыт. Нам не помешало бы этому поучиться.

— **А как вышло, что вы занялись Венерой?**

— Для меня было совершенно неожиданным, когда в 1966 г. М.В. Келдыш вдруг меня позвал и сказал: «Я бы хотел, чтобы вы занялись Венерой». Я говорю: «Мстислав Всеволодович, я в этом ничего не понимаю». А он со свойственной ему полуулыбкой ответил: «Ничего, научитесь». Это была не только грандиозная ответственность, но и знак доверия.

С этого времени началась новая, очень интересная полоса в моей жизни. Конечно, до меня и на Венеру, и на Марс летали аппараты, которые создавались в конструкторском бюро С.П. Королева. Но было много неучтенных, однако важных технических сложностей, в том числе это касалось аппаратов «Венера», которые летели по направлению к Солнцу и перегревались. В значительной мере и это, и ряд других обстоятельств предопределили решение Келдыша подключить к этому лунно-планетному направлению бывшее КБ С.А. Лавочкина. С.А. Лавочкин — создатель наших боевых «Ла», которые внесли громадный вклад в победу в Великой Отечественной войне. К работам над космическими аппаратами привлекались люди высочайшей авиационной квалификации. Они внесли много изменений в переданные им из КБ Королева чертежи, приумножили неоценимый опыт отработки, и все это привело к тому, что уже в 1966 г. была первая успешная мягкая посадка на Луну, к чему мы стремились многие годы. А в 1967 г. — первый успешный спуск в атмосфере Венеры аппарата «Венера-4». Он был раздавлен на высоте примерно 20 км — но ведь мы тогда практически ничего не знали о параметрах атмосферы Венеры. По существу, принимались волевые конструкторские решения, на какие предельные условия среды проектировать аппарат.

В 1970 г. на основе первых полученных результатов измерений я опубликовал в «Докладах Академии наук» статью с моделью атмосферы Венеры, которая была положена в

основу создания будущих космических аппаратов с усовершенствованными техническими характеристиками и возможностями.

Параллельно создавались марсианские аппараты. Вспоминаю об этом как о самом светлом периоде жизни. Буквально дни и ночи я проводил тогда в НПО Лавочкина, и как-то Г.Н. Бабакин, талантливейший инженер, который возглавил в 1965 г. это производственное объединение, сказал: «Ну а Марову надо вот здесь раскладушку поставить».

Когда я возвращаюсь мысленно к тем временам, даже не верится, что мы могли все это сделать. Ведь не было вычислительных машин, и вся последовательность операций при посадке аппарата на Марс, составлявших доли секунды, осуществлялась на реле. Сейчас это уму непостижимо! Но все сработало безукоризненно. Это сделали люди удивительного поколения первопроходцев. Были получены научные результаты мирового уровня. К этому времени относятся и начало моих обширных международных связей, встречи с руководителями крупнейших научных центров. Вместе с моим американским коллегой Уэсли Хантрессом была написана книга «Советские роботы в Солнечной системе. Технологии и открытия». По его инициативе на обложку книги были вынесены слова, отдающие дань уважения нашим историческим достижениям: «Первые на Луне, первые на Венере, первые на Марсе».

— **Михаил Яковлевич, вы работали с М.К. Янгелем и В.Н. Челомеем. Какие остались воспоминания?**

— Они были во многом разные люди. Владимир Николаевич был интеллигент, что называется, до мозга костей, блестящий специалист в области колебательных систем, очень эрудированный человек. Нас сблизило и то, что еще в Бауманке я занимался нелинейными колебаниями, по ним у меня был диплом.

Михаил Кузьмич был исключительно одаренным и образованным человеком, но, пожалуй, внешне более суровым. Не знаю почему, но ко мне он очень тепло относился, часто приглашал к себе, когда я прилетал в Днепропетровск. Жил он в гостинице, предпочитая ее квартире. Этот умудренный опытом, признанный человек приглашал к себе мальчишку — может быть, потому что ему не хватало общения. Это были неформальные встречи «за коньячком», и он рассказывал очень много интересного — о жизни, о людях, человеческих отношениях, внимательно слушал мои рассказы. Эти душевные разговоры запомнились на всю жизнь.

— **Знаю, Королев и Челомей не очень ладили между собой?**

— Это правда. И это нанесло стране большой вред. Достаточно сказать, что, к большому сожалению, тогдашнее руководство страны не смогло преодолеть антагонизм Королева и Челомея, в частности в том, что касалось облета Луны в период лунной гонки 1960-х гг. Дело в том, что Челомей предложил и доказал расчетами, что на созданной им универсальной ракете среднего класса УР-500 «Протон» можно осуществить облет Луны на корабле «Союз» (проект 7К-Л1) с двумя космонавтами на борту, причем раньше американцев. Но на этот шаг руководство страны не пошло, находясь под влиянием сторонников Королева, считавших, что этого делать не надо, что мы скоро сядем на Луну, используя создававшуюся в то время у Королева тяжелую ракету Н-1. Но на Луну мы так и не сели, поскольку ракета Н-1 не была создана, и после четырех тяжелых аварий этот проект пришлось закрыть.

Здесь надо отдать должное М.В. Келдышу, который отстаивал создание В.Н. Челомеем в 1965 г. ракеты «Протон», хотя конкуренты как могли ее торпедировали. А ведь эта ракета грузоподъемностью 20 с небольшим тонн, по существу, обеспечила на многие годы вперед, вплоть до сегодня, нашу космическую программу, приобрела огромную популярность и большой спрос на международном рынке носителей. Это целиком заслуга М.В. Келдыша. Он не поддавался уговорам, не сломался, а отстаивал свою точку зрения. Сейчас даже трудно себе представить, что стало бы без этой ракеты с нашей космической программой.

— **Как вышло, что вы перешли работать в ГЕОХИ?**

— В 2006 г. меня пригласил вице-президент РАН Н.П. Лаверов, возглавлявший в академии науки о Земле. Он высказал пожелание руководства РАН, чтобы я перешел в Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского. На тот момент я проработал в институте Келдыша 46 лет — огромный срок. Это период моего становления как специалиста, как человека. Там я работал с М.В. Келдышем, о котором говорю как о своем великом учителе, и это не просто уроки научные, это уроки жизни, уроки нравственности.

— **Но тем не менее вы согласились.**

— Да. Вслед за Лаверовым со мной много беседовал на эту тему Э.М. Галимов, директор ГЕОХИ, который открыл передо мной вполне определенные перспективы. Для меня самой важной мотивацией была не столько перспектива возглавить в этом институте космическое направление, сколько возможность совместить мои многолетние исследования планет на основе математического моделирования с экспериментальными исследованиями вещества, позволяющими хоть как-то верифицировать модельные результаты. Открывалась возможность интереснейшей смычки этих двух фундаментальных научных направлений, составляющих основу планетной космогонии.

В ГЕОХИ мне предложили возглавить отдел планетных исследований и космохимии, состоящий из пяти профильных лабораторий. Я неплохо знал людей в институте, с которым долгие годы тесно сотрудничал, и мог ожидать, что меня примут не как «варяга», как на самом деле и получилось. Я благодарен руководству и сотрудникам института, органично вписавшим меня в эту структуру. Здесь мне столь же комфортно, как и в Институте прикладной математики, где я оставил своего ученика во главе отдела, созданного еще М.В. Келдышем, и это стало замечательной преемственностью.

— **Развивалась ли космохимия в ГЕОХИ до вашего прихода?**

— Термин «космохимия» был предложен В.И. Вернадским, так же как и «биогеохимия». С биогеохимией напрямую связаны проблемы зарождения жизни и становления биосферы. Об этом я писал по просьбе авторитетного американского журнала в связи со 150-летним юбилеем Вернадского (позже эта статья была опубликована на русском языке в журнале «Ноосфера»).

Развивая проблемы астробиологии, я попытался проследить истоки мысли Вернадского о Земле как планетарном теле в единой космохимической концепции. С понятием «космохимия» Владимир Иванович связывал представления о Земле как об одном из множества планетных тел и о необязательном зарождении жизни конкретно на Земле. Он не исключал возможности влияния внешних факторов, что мы сегодня называем панспермией, хотя сам термин был предложен еще в конце позапрошлого века известным швед-

ским ученым Сванте Аррениусом. Космохимия обобщает геохимию, и я с большим удовлетворением отмечаю, что впервые на предстоящих выборах в РАН на вакансию академика по отделению наук о Земле одна из специальностей названа «Геохимия, космохимия».

— **А есть кому на эту вакансию претендовать?**

— Да, конечно. Прежде всего, крупным ученым нашего и родственных нам институтов. Но в более широком смысле с понятием космохимии связаны, скажем, работы по изучению свойств планет по спектральным характеристикам. Подобные измерения дают возможность восстанавливать особенности природы тела, которое как бы само себя выдает через излучаемые свойства поверхности и/или атмосферы. Это позволяет получать сведения о лежащих в их основе физико-химических процессах.

Родоначальником космохимического направления в космических исследованиях Луны и планет был академик А.П. Виноградов, первый директор ГЕОХИ. Я был очень близко с ним знаком. Мои первые уроки по геохимии самым тесным образом связаны с Александром Павловичем. Он внес неоценимый вклад в мое образование с точки зрения более полных представлений о свойствах вещества, о природе материи. Именно А.П. Виноградов был пионером в изучении геохимии не только Земли, но и ближайших к ней небесных тел, стоял во главе измерений свойств поверхности Луны, которые были проведены с наших лунных космических аппаратов. Он был инициатором создания приборов — газоанализаторов, посредством которых был впервые измерен химический состав атмосферы Венеры. Александр Павлович стоял у истоков космической гамма-спектрометрии. По целому ряду направлений космических исследований, связанных с изучением внеземного вещества, институтом были получены уникальные научные результаты, и мы стремимся сохранять эти традиции.

— **Как вы оцениваете перспективы нашей нынешней космической отрасли?**

— Это очень непростой для меня вопрос. Если говорить о космонавтике в целом, то мы, в общем-то, неплохо выглядим. Но это главным образом благодаря пилотируемой космонавтике, которая, к сожалению, очень мало дает для фундаментальной науки — за исключением медико-биологических исследований. Более или менее неплохо обстоят дела в прикладном космосе — связь, навигация, метеорология, дистанционное зондирование Земли, хотя здесь наметилось большое отставание. Это направления, куда легче привлекать частный капитал, бизнес, что активно делается за рубежом, а нам, к сожалению, здесь похвастаться нечем.

Гораздо хуже обстоят дела с научным космосом, где мы целиком утратили лидирующие позиции, которыми заслуженно гордились в начале космической эры. Мы сейчас очень скромно выглядим на фоне других космических агентств, почти полвека не летаем к Луне и планетам.

Конечно, у государства ограниченные ресурсы, а привлечь сюда частные инвестиции не удастся. Попробуйте, например, заинтересовать олигархов таким заманчивым проектом, как, скажем, пилотируемый полет на Марс. Этот проект может в перспективе не только оправдать затраты, но и принести колоссальные дивиденды благодаря развитию новых технологий. Но это то, что называют «длинными деньгами», а бизнес на такое не идет.

Конечно, по всем нам больно ударила социально-экономическая ситуация разрушительных 1990-х гг., и космос — не исключение. Очень многое развалилось, в том числе и в космической отрасли. Достаточно сказать, что мы разучились садиться на Луну, Венеру, Марс, что умели полвека назад. Вот уже почти 20 лет мы пытаемся возобновить нашу лунную программу, но запуск первой в этом ряду «Луны-25» периодически откладывается. Она должна была лететь в прошлом году, но миссия опять отложена, на этот раз на июль текущего года.

— **А ведь существуют еще марсианская и венерианская программы...**

— По венерианской программе у нас есть интересный проект «Венера-Д», но, к сожалению, пока на бумаге. Венере я отдал 15 лет жизни, и, конечно, хотелось бы увидеть возврат на эту «русскую», как ее всегда называли, планету. Изучение Венеры, кстати, важно еще и потому, что она — один из потенциальных трендов для Земли при неблагоприятном антропогенном воздействии на природу нашей планеты. Более реалистичен совместный с Европой марсианский проект «Экзо-Марс». Он состоит из двух частей. Первая часть программы началась в 2016 г., был успешно запущен орбитальный аппарат, который летает и дает интересные результаты. Запуск посадочного аппарата с марсоходом намечен на этот год, но, откровенно говоря, в новой ситуации, складывающейся в мире, когда многие страны отказываются с нами сотрудничать, я не знаю, что из этого получится.

— **В.И. Вернадский говорил, что возможность зарождения жизни вне Земли исключить нельзя, и вы об этом упомянули. Во время интервью Н.С. Кардашев говорил мне, что, возможно, представители высокоразвитых цивилизаций научат нас уму-разуму. Что вы думаете об этом? Одиноки ли мы во Вселенной?**

— С Н.С. Кардашевым мы долгие годы дружили. Он действительно был очень одаренным человеком и успел многое сделать в своей жизни. Нас многое связывало, а вот в этой части мы с ним расходились. Мне он даже как-то, помню, в сердцах сказал: «Ну почему ты этому не веришь?!». Он был страстный поборник и энтузиаст внеземного разума.

Я же настроен гораздо более скептически. Хотя сейчас значительная часть моей научной деятельности сосредоточена на экзопланетах, открытие которых, казалось бы, внушает больше оптимизма, скептицизм сохраняется. Скоро в издательстве «Физматлит» выйдет книга «Экзопланеты», написанная мною в соавторстве с коллегой, замечательным астрономом, сотрудником Санкт-Петербургского государственного университета И.И. Шевченко. Как вы понимаете, мы перелопатили большое количество материала, многое продумали, посчитали. Ситуация действительно, на первый взгляд, очень заманчивая. Ведь число планет во Вселенной сопоставимо с числом звезд, а это 1022. Представляете себе эту цифру?

— **Не очень.**

— Я студентам говорю, что это очень хорошо познается на зарплате: получаете вы 1 тыс. рублей или 1 млн — большая разница. А это всего-то три порядка. Как мы сегодня знаем, подавляющее большинство открытых экзопланет сильно отличается от планет нашей Солнечной системы. И лишь очень немногие имеют более или менее благоприятные для жизни климатические условия. Но даже очень небольшой процент таких планет

от их общего числа — это все равно огромная цифра: много миллиардов планет, которые могут быть похожи на Землю.

— **Пока все звучит хорошо.**

— Да, но когда вы начинаете все это изучать в деталях, появляется масса факторов, которые препятствуют зарождению жизни даже на такого рода планетах. Достаточно сказать, что многие звезды имеют очень высокую радиационную активность, которая враждебна любым известным нам биологическим формам. Может ли быть другая основа? Не знаю. Но в любом случае еще большие ограничения связаны с возможностью развития жизни до интеллектуального уровня.

И здесь появляется фактор расстояния, с которым непосредственно связана оценка продолжительности жизни технологически развитой цивилизации. Кстати, мы на таком уровне развития существуем примерно 100 лет, считая, скажем, от изобретения радио. С большой вероятностью за такой короткий срок подобная цивилизация сталкивается с истощением природных ресурсов, нарушением экологического равновесия и т.п., но главное — с социально-экономическими и политическими проблемами, которые раздирают нас сегодня. Подобно нам, такая высокоразвитая цивилизация может оказаться на грани самоуничтожения. Как вы думаете, с учетом этих факторов сколько времени может существовать цивилизация, подобная нашей? Сотни, тысячи лет?

— **В таком виде, как сейчас, боюсь, недолго.**

— Но если взять даже 1 тыс. лет, надо учесть, что в ближайших к нам окрестностях Галактики (порядка тысячи световых лет) мы не находим ничего похожего на существование цивилизации. В 1980-х гг. в предисловии к русскому переводу книги моих коллег Дональда Голдсмита и Тобиаса Оуэна «Поиски жизни во Вселенной» я привел сравнение возникающих и исчезающих цивилизаций, способных общаться, с пузырями на луже во время дождя. Один вздулся, послал сигнал другому вздувшемуся, но тот еще до момента прихода сигнала схлопнулся, и наоборот.

— **Так ведут себя цивилизации?**

— Не знаю, нет никаких свидетельств, чтобы подтвердить или опровергнуть подобный сценарий. Замечу лишь, что 1 тыс. световых лет — это совсем небольшое расстояние в масштабах нашей Галактики, не говоря уже обо всей Вселенной. Не хочется быть пессимистом, но возможность существования цивилизаций, достигших определенного интеллектуального уровня и способных к общению с нами, вызывает много вопросов.

— **Может быть, нам надо сначала научиться слушать друг друга?**

— Прежде всего, нам надо стать более разумными здесь, на Земле. Может быть, тогда человечество не просто докажет свое право называться интеллектуальными существами, но и придумает что-то принципиально новое, чтобы общаться с себе подобными в космосе. Я никоим образом такой возможности не исключаю.

— **Как вы думаете, связан ли наш морально-этический уровень с нашими интеллектуальными возможностями?**

— Если и связан, то очень опосредованно, и ничего обнадеживающего я здесь сказать не могу. Думаю, мы в своем большинстве утратили многие нравственные устои, скатились к обществу потребителей. Вы часто встречаете людей, которые вечерами слушают музыку, приобщаются к поэзии, культуре, просто много читают? Я нет. И это очень сильно угнетает. Я учился в школе, где преподавали латынь. До сих пор помню строчки

из стихов Вергилия, Горация. В память врезались слова Цицерона: «В старости человека губят две вещи: лень и безделье».

— **А это не одно и то же?**

— Нет. Лень — это свойство души, а безделье — образ жизни, хотя понятия связаны. Помните замечательные строки Н.А. Заболоцкого: «Не позволяй душе лениться! Чтоб воду в ступе не толочь. Душа обязана трудиться и день, и ночь, и день и ночь»? И еще мой девиз — «Волчок стоит, пока вертится».

— **Поэтому вы вертитесь?**

— Да, хотя давно заслужил право на отдых. Но покой мне даже не снится, другого образа жизни я просто не могу себе представить.

Российский биолог дал совет, как про- длить молодость: поддерживать «метабо- лическую гибкость»

МК, 11.05.2022

Наталья Веденеева

Член-корреспондент РАН Алексей Москалев рассказал о последних результатах генетического моделирования нестареющих организмов

Если в ближайшие десятилетия будет изобретено «средство Макропулоса», оно, скорее всего, будет базироваться на генетических манипуляциях. Оптимизм внушают животные-долгожители, чей «век» может длиться и 200, и 500 лет. Есть даже такие существа, которые живут вечно. К таким, к примеру, относится медуза *Turritopsis dohrnii*. В разговоре с геронтологом, доктором биологических наук, членом-корреспондентом РАН Алексеем Москалевым мы узнали:

- что общего у маленькой летучей мышки с огромным гренландским китом
- как животные могут научить человека продлевать свой век
- как омолодить свой организм при помощи стресса.

Являясь сотрудником сразу трех институтов – Института биологии ФИЦ Уральского отделения РАН, Института молекулярной биологии им. Энгельгардта и Института общей генетики им. Вавилова, Москалев изучает генетические механизмы старения на модельных животных.

– **Алексей, что больше всего подталкивает организм к старению?**

– Старение – это постепенное снижение способности функциональных систем организма поддерживать постоянство параметров жизнедеятельности. Например, уровня глюкозы и холестерина в крови, артериального давления, выделительной функции почек или очистительной функции печени и т.п. От этого происходит ухудшение стрессоустойчивости, организм подвергается риску хронических заболеваний и смерти.

– **Почему для исследования этой проблемы нужны модельные животные?**

– Человек является не вполне удобной моделью исследований механизмов старения и долголетия. В научных исследованиях принципиальное значение имеет контрольная группа, для которой все параметры идентичны с опытной, кроме исследуемого фактора. Однако среди людей найти большую группу идентичных сложно, ведь каждый человек отличается своим образом жизни, генетическими и психологическими особенностями. Кроме того, многие генетические и терапевтические исследования старения на человеке невозможны по этическим соображениям.

– **Какие животные лучше всего подходят на роль модельных?**

– Одними из первых животных, на которых ученые еще в 80-х годах прошлого века опробовали генетическое «моделирование», были плодовые мушки и нематоды.

Было доказано, что после манипуляции с их геномом продолжительность жизни животных увеличивается в несколько раз по сравнению с родительскими организмами.

– **Почему начали именно с мушек и нематод?**

– Их преимуществами стали малые сроки жизни – мушки и черви живут всего 1-2 месяца. Чтобы существенно продлить им жизнь достаточно добавить несколько десятков дней. Мышам, живущим по два года, для долголетия можно прибавить полгода.

– **Как много генов и какие именно из них «исправляли» у этих животных, чтобы продлить им жизнь?**

– Технологии создания трансгенных линий животных позволили установить роль нескольких сотен генов, играющих свою функцию в долголетию. Могу привести в пример те, с которыми мы столкнулись, изучая геном летучей мыши Брандта. Эти существа, живущие в дикой природе, являются самыми мелкими долгоживущими млекопитающими. При средней массе тела 7 грамм она может доживать до 40 с лишним (!) лет. Совместно с Вадимом Гладышевым из Гарвардской медицинской школы нам удалось расшифровать геном этого млекопитающего и изучить активность его генов в разные сезоны года. Оказалось, что у этой летучей мыши ослаблен сигнальный путь инсулина, который повышает риски диабета и опухолевых заболеваний. Поскольку рецептор выработки инсулина связан с гормоном роста, организмы, у которых эти функции ослаблены, как правило, имеют маленькие размеры.

– **В геноме людей-долгожителей тоже бывают ослаблены эти факторы?**

– Эту тему ученым еще предстоит изучить. Есть, к примеру, другие генетические признаки долголетия, присутствующие, наоборот, у самых крупных животных в мире – серых и гренландских китов, живущих до 80-200 лет. В свое время мы изучали ДНК серых китов и выяснили, что их долголетие связано со способностью эффективней чинить поломки в ДНК, удалять поврежденные белки и структуры клетки, а также крепким иммунитетом.

– **Как вам удалось получить биоматериал? Ведь серый кит занесен в Красную книгу.**

– Его добыча в ограниченном режиме ведется на Чукотке. Новосибирские биологи попросили фрагменты китового мяса для исследования у местных жителей, ну а после поделились с нами. Мы проводили исследования с коллегами из Института молекулярной биологии им. В.А. Энгельгардта, Университета Бен Гуриона (Израиль) и Института биохимии в Бухаресте.

– **Можно ли, зная особые «гены долголетия», разработать в будущем лекарства, которые воздействуя на них, продлевали бы людям жизнь?**

– Теоретически, можно. Но, к сожалению, не все гены-мишени возможно регулировать фармакологически. В таком случае на помощь может прийти генная терапия, РНК-терапия или использование моноклональных антител.

– **Можно ли активировать соответствующие омоложению участки ДНК менее сложными способами?**

– Восстановить антиоксидантную защиту клеток вполне возможно, подвергнув организм кратковременному стрессу. Заметьте, именно кратковременному и не слишком сильному. Таким стрессом может быть голодание или поход в сауну. Маленькая доза стресса для организма является закалывающим фактором.

– **Как долго надо голодать, чтобы организм запустил программу активации клеточного обновления?**

– Некоторым для начала легким стрессом может быть соблюдение «чистых» промежутков между приемами пищи. Это значит, ничего не есть и не пить (кроме чистой воды) до следующего приема пищи в течение 2-4 часов. Есть люди, которые ввиду доступности еды, не могут выдержать даже такого малого интервала.

– **Почему так происходит?**

– Из-за того, что они потакают желанию получать все больше и больше калорий. После каждого приема пищи для нейтрализации углеводов и жиров выделяется инсулин – основной компонент, от которого зависит наш метаболизм. Если человек питается неритмично, особенно перекусывая чем-нибудь сладким, он способствует быстрому выбросу инсулина, после чего очень быстро снова наступает чувство голода. Это называется нарушением так называемой метаболической гибкости.

Так что преодоление этого нарушения на первом этапе и станет тем легким стрессом, о котором мы говорим. Надо заставлять себя не есть между приемами пищи хотя бы 3-4 часа, чтобы снова испытать голод.

На следующем этапе можно использовать метод интервального голодания. Например, вы завтракаете, обедаете как обычно, затем ужинаете не позднее 18:00 часов и после ничего не едите вплоть до 9:00 следующего дня. Получается интервал в питании 15 часов.

Еще одним вариантом голодания может быть периодическое разгрузочное питание. К примеру, раз в 10 дней вы два дня подряд «сидите» на овощных салатах с оливковым маслом или лимонным соком.

Ну и еще одним способом встряхнуть свой метаболизм может быть просто пропуск обеда или ужина.

– **Какие продукты надо обязательно включать в рацион тем, кто хочет продлить молодость?**

– При каждом приеме пищи обязательно добавляйте порцию овощей и хотя бы раз в день ешьте порцию фруктов или ягод. От добавленного сахара лучше отказаться вообще. Сахар, особенно тот, что находится в подслащенных напитках, ведет к стремительному выбросу инсулина, а, кроме того, приводит к сшивке белков коллагена и эластина. Эти сшивки (или склеивание) чреватые чем-то похожим на задубление клеток кожи, сосудистой стенки (что ведет к повышению артериального давления), ткани легких, то есть их старением. Люди, которые стараются избегать сахара, выглядят и чувствуют себя моло-

же. Если вам очень трудно отказаться от добавленного сахара, иногда балуйте себя, – невротические состояния связанные с его полной отменой тоже допускать нельзя. Рекомендую следующий вариант: если вам предстоит в конце недели поход в гости, где ожидается чаепитие, всю неделю до этого не ешьте ничего сладкого, а в гостях разрешите небольшой кусочек торта.

Лингвисты подобрали ключ к расшифровке смысла генетического кода

indicator.ru, 11.05.2022

Николай Подорванюк

<https://indicator.ru/biology/lingvisty-podobrali-klyuch-k-rasshifrovke-smysla-geneticheskogo-koda-11-05-2022.htm>

Профессор Балтийского федерального университета имени Иммануила Канта показал возможность описания генетического кода и его эволюции методами лингвистики: его история представляется как семиозис, то есть как возникновение знаковых отношений, а процесс обработки генетической информации — как коммуникация. Ранее ученый рассмотрел генетический код как управляемую системой правил («грамматикой») знаковую систему, и эта статья — прямое продолжение его работы. Результаты исследования, поддержанного грантом РФФИ, опубликованы в ведущем семиотическом журнале *Semiotica*.

Уже с момента зарождения генетики ученые обнаружили определенное сходство между языком и обработкой генетической информации. Исследователи стали проводить аналогии между текстом и нуклеиновыми кислотами еще и потому, что происхождение генетического кода представляет собой неразрешенный вопрос в биологии — равно как и происхождение естественного языка в лингвистике. Генетический код имеет двойственную природу: он выполняет не только биохимические, но и информационные функции, которые можно описать как систему знаков, регулируемых через их расположение, линейный порядок и контекст. Выходит, что гены представляют собой программу развития зародыша биологических структур, которая напоминает написанные по определенным правилам линейные тексты, содержащие генетическую информацию о биохимических молекулярных структурах и функциях.

Так, вся информация в генах записана с помощью четырех «букв» — нуклеотидов, которые по три собираются в «слова» — триплеты, кодирующие аминокислоты. Поэтому гены можно считать информационными единицами наследственности, ведь их различия состоят только в последовательности символов. Взяв любые три буквы из набора «А, У, Г, Ц», можно собрать 64 различные комбинации, но это не случайная комбинаторика, а регулируемая определенными правилами система, описать которую можно по аналогии с грамматикой естественных языков. На помощь приходит семиотика — наука, изучающая общие закономерности передачи информации при помощи знаков.

Доктор филологических наук, профессор Сурен Золян, сотрудник Балтийского федерального университета имени Иммануила Канта (Калининград), Национальной академии наук Республики Армения (Ереван) и Института научной информации по общественным наукам РАН (Москва) предложил авторскую концепцию структурно-семиотического анализа генетического кода: исследовать его как знаковую систему и процесс передачи заложенной в нем информации. Это так называемое метапредставление, при котором генетические процессы и механизмы получают новое информационное объяснение на основе сходства и различия с языком.

Основой стало замечание первооткрывателя генетического кода Френсиса Крика о том, что генетический код — это некий набор или «словарик» соответствий между двумя «языками» — нуклеотидами (а именно их триплетами) и кодируемыми ими аминокислотами. Автор представил генетический код как язык, включающий четыре блока-компонента: единицы алфавита; словарь; грамматику как правила формирования слов; правила соответствия, соотносящие единицы словаря и категории грамматики. Такой подход позволяет увидеть не замеченные ранее системно-структурные характеристики разных генетических процессов, например белкового синтеза.

Так, различие между лексикой (нуклеотидами) и категориями грамматики (пустые позиции внутри триплета) позволяет выявить правила формирования значимых единиц генетического кода (дуплетов и триплетов) и объяснить их композиционную семантику — правила соответствия между кодонами и аминокислотами. Данный принцип контекстной зависимости позволит описать случаи, когда биохимически одинаковая последовательность нуклеотидов в зависимости от их расположения приобретает иное значение и выполняет другую функцию, а также поможет раскрыть индивидуальный профиль для каждого из нуклеотидов.

Исследователь рассмотрел разные гипотезы происхождения и эволюции генетического кода и пришел к выводу, что он основан на формировании основного для семиотики языка принципа произвольности, то есть на немотивированной смысловой связи означающего и означаемого, что также было указано еще Криком. Он видел в этом основное отличие генетического кода от предопределенной периодической таблицы элементов Менделеева. Кроме того, действуют такие характерные для кодирования информации процессы, как минимизация ошибок и устранение многозначности.

Обобщая наблюдения, Сурен Золян вводит понятие семиопозиса — это завершающий этап самоорганизации биологических систем (аутопозиса). Ассоциации материальных явлений (в данном случае, нуклеотидов и аминокислот) привели к установлению семиотических связей, в результате чего возникают механизмы хранения и передачи информации, позволяющие создавать устойчивые формы жизни. Возрастающая сложность организации приводит к кристаллизации информационного и семиотического начал. Семиопойзис — рекурсивная автореференция (ссылка на себя) семиотической системы — становится формой организации биомира, когда в нем определяющими оказываются такие параметры, как смысл и цель. Дуализм генетической информации объясняется тем, что биохимическая субстанция приобретает семиотическую форму. В целом процесс эволюции предлагается рассматривать как процесс семиозиса в действии, который приводит к образованию новых, более сложных семиотических структур, хотя и использующих одну и ту же субстанцию (тот же минимальный набор нуклеотидов).

Поскольку гены имеют свою структурную иерархию (определенную последовательность единиц генетической информации), то сам процесс обработки генетической информации происходит следующим образом. На первом, дотекстовом уровне нуклеотиды в гене объединяются в триплеты; на втором триплеты передают информацию в аминокислоты. Если сравнить этот принцип с любым естественным языком, то нуклеотиды, триплеты, аминокислоты — это соответственно фонемы, морфемы (такие части слова как приставка, корень, суффикс) и слова. На третьем уровне последовательность аминокислот складывается в информационные блоки (РНК) так же, как слова в предложения. Далее по мере усложнения биохимических закономерностей гены дополняются лингвистическими и семиотическими принципами. Возникает коммуникация — отношения, которые напоминают характеристики не столько биологических, сколько знаковых систем. При этом смысловая нагрузка таких текстов возникает благодаря биохимическим различиям, а именно различиям в последовательности «букв» — нуклеотидов.

«Генетический код — продукт многоэтапной эволюции, и механизмы его работы близки принципам организации языка. Генетический код возникает из материи точно так же, как органический мир вырос из неорганического путем введения новых уровней организации. Таким образом, связи между материальными объектами (в данном случае, нуклеотидами и аминокислотами) привели к возникновению семиотических (знаковых и смысловых) связей», — подводит итог Сурен Золян.

Тяжеловаты караты

ПОИСК, 13.05.2022

Андрей СУББОТИН

Как минимизировать ущерб, наносимый природе алмазодобычей

Осваивая Арктику, человек воздействует на ее экосистемы. И сегодня, когда поставлена задача активного освоения ресурсов Арктической зоны РФ, прогнозирование долгосрочных последствий антропогенного влияния становится необходимым.

Российский фонд фундаментальных исследований, который всегда ориентирован на актуальные, направленные на поступательное развитие страны исследования, поддержал проект группы ученых Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики им. академика Н.П.Лаврова Уральского отделения РАН (ФИЦКИА УрО РАН). Архангельские исследователи комплексно изучили воздействие алмазодобывающей отрасли на состояние биогеоценозов российской Арктической зоны (на примере Европейского Севера), анализируя геологические, биологические, химические и социальные аспекты, влияющие на состояние северных экосистем и протекающих в них процессов.

Архангельская область - на втором после Якутии месте в стране по учтенным запасам алмазов. Первые сведения об открытии алмазоносных трубок под Архангельском появились в печати только в 1985 году, хотя о том, что в Поморье наверняка есть драгоценные камни, говорил еще Михайло Ломоносов, считавший, что «Орлецкие горы способны к рождению алмазов». Первый серьезный успех в поисках алмазов забрезжил в 1936-м. В 1960-х годах на Онежском полуострове Белого моря начались целенаправленные работы

в этом направлении. В 1978-м в верхнем течении реки Падун, в песчаниках среднего карбона, нашли два кристалла драгоценного камня. И вот в феврале 1980 года была открыта первая кимберлитовая трубка месторождения алмазов им. М.В.Ломоносова - Поморская. В следующие четыре года открыли еще 8 трубок, 6 из них - алмазоносных. Еще через несколько лет, а именно в июне 1987-го, были утверждены запасы месторождения алмазов им. М.В.Ломоносова.

До 1990-х годов сведения по поискам и разведке архангельских алмазов засекретили. Только в начале нового столетия на Зимнем берегу Белого моря были построены два крупнейших горно-обогатительных комбината (ГОК) и началось интенсивное развитие добычи алмазов Поморья. Сегодня Архангельская алмазоносная провинция - это 21,4% общероссийских запасов алмазов. В основном ими богат Зимний берег Белого моря, где выявлено два крупнейших в Европе промышленных месторождения алмазов: имени М.В.Ломоносова (Приморский район) и имени В.П.Гриба (Мезенский район). Архангельские алмазы, кстати, ценятся даже выше якутских: они более гладкие, ровные, прозрачные, а еще имеют необычную красивую окраску. Причем около 83% поморских камней - ювелирного и около ювелирного качества. Сегодня архангельские алмазы - это надежное звено отечественной экономики.

А как же быть с природой?

Известно, что в Архангельской области нет вечной мерзлоты, как в Якутии, в то же время территория региона имеет высокую обводненность. Притундровые леса алмазоносных районов области сильно заболочены. Большие площади занимают тут заболоченное редколесье и открытые торфяники. В среднем водоприток в карьере здесь ежедневно составляет 1800 куб. м, в то время как в Якутии он равен лишь 100 куб. м. Кроме того, рядом с карьерами - отвалы пустых пород и поля фильтрации технических вод. В непосредственной близости от месторождений созданы Соянский биологический и Приморский природный ландшафтный заказники, а через месторождение им. М.В.Ломоносова протекает семужно-нерестовая река Зимняя Золотица. Все это требует повышенного внимания к экологии и дополнительных финансовых трат.

Промышленное освоение месторождений алмазов карьерным способом ведется на уникальном Беломорско-Кулойском плато, одном из последних в Европе хорошо сохранившемся природном комплексе. Именно этот район представляет собой Архангельскую алмазоносную провинцию и относится к первоочередным тест-полигонам (объектам контроля окружающей среды) этой области. Как рассказала «Поиску» руководитель научного проекта, заведующая лабораторией болотных экосистем Института экологических проблем Севера кандидат технических наук Светлана СЕЛЯНИНА (на снимке вторая слева), хозяйственная деятельность всегда сопровождается изменением гидрологического режима прилегающих территорий, что ведет к трансформации биогеоценозов наземных и водных экосистем.



Светлана Борисовна, есть мнение, что после того, как трубки вычерпывают до дна и отключают водопонижающие насосы скважин, карьеры превращаются в глубокие озера, а огромные искусственные пруды хвостохранилищ, где собираются отходы дробленного и промытого кимберлита, порастают лесом. И все прекрасно. Так?

- Открытый способ алмазодобычи сказывается на недрах, почвенном и растительном покровах, вплоть до изменения геохимического профиля ландшафтов, где идут работы. В ходе обустройства и эксплуатации месторождения происходят масштабные изменения среды обитания животного мира. Часть нор, гнездовой птиц, животных в промышленной зоне ГОК если не уничтожается, то подвергается сильной трансформации. Постоянное акустическое и электромагнитное воздействие приводит к снижению количества местной наземной фауны. И эти трансформированные территории активно начинают заселять инвазивные (чужеродные) виды. Так, в нижнем течении рек Зимней Золотицы и Союна нами впервые зафиксированы виды водных макрофитов-вселенцев, вытесняющие аборигенные растения: *Elodea canadensis*, *Potamogeton lucens*, *Stuckenia filiformis* и *S. pectinata*, *Stratiotes aloides*, *Typha latifolia*. Причем, как показали исследования, появление этих видов не связано с меняющимися климатическими условиями. А вот увеличение рекреационной нагрузки за счет большей доступности территорий при создании инфраструктурных объектов (в частности, дорог) оказывает самое непосредственное влияние на биоту.

Деятельность горно-обогатительного комбината ведет и к повышению содержания металлов в воде и донных отложениях. Сегодня доля макрокомпонентов в поверхностных водах существенно ниже ПДК для рыбохозяйственных водотоков, и при этом относительно низок уровень загрязнения донных осадков тяжелыми металлами и радиоактивными элементами. Однако проводимые нами междисциплинарные исследования позволяют прогнозировать, что при увеличении добычи руды, углублении карьеров, повышении объемов откачки и минерализации дренажных вод и при еще большем снижении сорбционных возможностей болот-полей фильтрации следует ожидать роста концентраций тяжелых металлов и радиоактивности в донных осадках, повышения общей минерализации и содержания растворенного органического вещества в речных водах реки Зимней Золотицы.

Как рассказала Светлана Борисовна, по Беломорско-Кулойскому полуострову протекают 283 водотока (рек и речушек) длиной более 10 км. Густота их сети изменяется от 0,3-0,4 км/кв. км до 1,2-1,4 км/кв. км. В долинах рек расположено множество озер-стариц, а в карстовых районах много мелких озер провального происхождения. Всего озер более 5 тысяч, их суммарная площадь - порядка 400 кв. км. Большинство из них имеет ледниковое происхождение, и они объединены в озерно-речные системы многочисленными про-

токами, ручьями и реками. Общая заболоченность территории Беломорско-Кулойского плато - почти 17%. В районах разработки месторождений алмазов болота неоднородны по генезису, растительному покрову, выполняемой роли в ландшафте. Наибольшие площади занимают сфагновые верховые. Они значительно влияют на химический состав речного стока и распределение вод в устье реки Зимняя Золотица.

Пока что без поступления дополнительной органики и загрязняющих веществ, по словам С.Селяниной, обследованные учеными реки остаются «условно чистыми». То есть, говоря языком отчетов, слабо загрязненными водотоками. Но еще немного - и возникнет повышенная смертность гидробионтов (кормовой базы для речной ихтиофауны), а также рыб на стадии инкубации икры, перехода личинок на внешнее питание и молоди.

- Вы же проводили исследования не только водостока?

- Да, конечно. Есть еще одно негативное последствие алмазодобычи непосредственно для лесных экосистем. Это прежде всего вырубка высокопродуктивных эталонных при-тундровых хвойных насаждений. Лес рубят при прокладке дорог на прилегающих территориях, ранее не вовлеченных в хозяйственную деятельность. Значительно более отдаленная и не столь очевидная перспектива отрицательного воздействия разработок алмазных месторождений на лесные экосистемы - изменение водного баланса на весьма существенной части Беломорско-Кулойского плато. Разработка ведется в карстовом районе, поэтому здесь неизбежно меняется система подземных вод, происходит истощение истоков малых рек, режимов таяния снега. В обозримом будущем это чревато как нарушением баланса непосредственно семужье-нерестовых рек, так и изменением всего облика лесной растительности на очень большой территории.

- А каковы последствия промышленного освоения территории в ближайшей перспективе?

- Нарушение водного баланса и, как следствие, изменение условий произрастания старовозрастных сосняков и ельников. Но главные угрозы биологическому разнообразию животного мира в зоне влияния алмазодобывающей деятельности заключаются в разрушении мест обитания животных. Например, многие виды птиц и млекопитающих не могут пересечь даже узкие полосы открытого пространства из-за опасности повышенной доступности для хищников. В результате некоторые виды даже после частичного исчезновения популяции не могут заселить его вновь. Кроме того, животным становится сложнее искать корм, особенно тем, которым для его добычи необходима свобода передвижения по обширному пространству.

- А рыбе как дышится в новых условиях?

- Пока что состояние кормовой базы рыб (зоопланктон и зообентос) на обследованных нами участках признано удовлетворительным. В составе контрольных уловов отмечены практически все обитавшие ранее в реках виды. Основные биологические параметры также находятся в пределах, характерных для северной климатической зоны. Но при усилении антропогенной нагрузки может произойти снижение численности - например, лососевых и хариуса - на перекатах рек. Кроме того, повышение доступности речных участков в результате развития дорожной сети и деятельности вахтовых поселков приведет к усилению рыболовства, что может негативно сказаться на биологическом разнообразии ихтиофауны уникальных семужье-нерестовых рек Зимней Золотицы и Сояны в целом.

Говоря о проблемах экологии, Светлана Борисовна подчеркнула важность сохранения северных лесов, которые по своей значимости много весомее их ресурсного потенциала. В условиях сплошного распространения многолетней мерзлоты приарктические леса - важнейший фактор стабилизации теплообмена пограничного слоя между атмосферой и мерзлотной литосферой, который препятствует развитию термокарстовой эрозии и других нежелательных явлений. Торфяно-болотные системы приарктических лесов - это аккумуляторы чистой пресной воды, обширные резервуары углерода, активно участвующие в сохранении его глобального баланса.

- В рамках гранта мы разработали пространственную модель природно-территориальных комплексов как до начала алмазодобывающей деятельности, так и в процессе освоения недр, - рассказала Светлана Борисовна. - Она включает набор оптимальных типов местообитаний фоновых видов животного мира и их сообществ. Эта модель позволила разносторонне оценить трансформацию природной среды в результате деятельности по добыче алмазов, а также разработать методики сохранения биоразнообразия флоры и фауны, обеспечивающие устойчивое сосуществование биогеоценозов притундровых лесов при промышленном освоении территорий. То есть мы предложили приемлемые способы рационального природопользования. Полученные в ходе реализации проекта данные соответствуют мировому уровню и могут стать основой для разработки международных руководящих документов по оценке токсичности промышленных и горнотехнических предприятий, даже быть использованы другими странами при решении природоохранных задач. В рамках выполнения проекта подготовлены 39 публикаций, в том числе 10 статей в журналах, индексируемых WoS, 4 - Scopus, 7 - РИНЦ и ВАК, больше дюжины статей вышли в сборниках научных конференций. Полученные результаты в виде статей в высокорейтинговых научных изданиях создали нам достойную научную репутацию в мировом исследовательском сообществе.

- Мировое сообщество пока что от нас отвернулось. РФФИ оценил результаты проделанных вашей группой исследований как «не имеющие аналогов в мировой науке по широте охвата проблемы». А какова реакция властей области и алмазодобытчиков?

- Как законодательные, так и исполнительные структуры власти должны быть заинтересованы в формировании и сохранении гармоничного баланса между активно развивающейся в регионе алмазодобывающей индустрией и сохранением уникального природного комплекса Беломорско-Кулойского плато. Мы ожидаем от них понимания и всесторонней поддержки при продолжении мониторинговых исследований. А пока в ходе выполнения проекта сложились очень хорошие деловые отношения между АО «Севералмаз» и учеными ФИЦКИА УрО РАН, за что хотелось бы высказать искреннюю признательность руководству и экологической службе предприятия.

- Грант скоро закончится. Какие планы?

- Грант послужил хорошей отправной точкой для систематизации уже имевшихся наработок, а также разработки концепции проведения больших комплексных исследований, формирования рабочих планов по многим направлениям и проведения конкретных полевых исследований. В перспективе мы видим необходимость ведения долгосрочного комплексного мониторинга воздействия алмазодобывающей деятельности как на среду обитания биоты, так и на состояние всего природного комплекса Беломорско-

Кулойского плато, с выходом на прогнозирование возможных изменений. И потому мы надеемся на дальнейшее понимание и поддержку как со стороны правительства Архангельской области, так и руководства промышленных предприятий. А понимание того, что и как нужно делать, и хороший научный потенциал в ФИЦКИА есть. Например, разработанная нами концепция и опыт интеграции разнонаправленных исследований при изучении природных комплексов мы планируем использовать при оценке влияния на экосистемы Арктики линейных объектов - дорог, трубопроводов. У российской Арктики большое будущее.

Владимир Иванов: мы хотели повысить качество зашит

Indicator.Ru, 11.05.2022

Алексей Паевский

<https://indicator.ru/chemistry-and-materials/vladimir-ivanov-my-khoteli-povysit-kachestvo-zashit.htm>



Член-корреспондент РАН Владимир Иванов

Не так давно несколько вузов и научных учреждений вслед за МГУ и СПбГУ получили право самостоятельного присуждения ученых степеней. Мы решили узнать, насколько успешным получился этот опыт и выяснить ситуацию изнутри. В совместном интервью порталы Indicator.Ru, Inscience.News и Менделеев.Info мы поговорили о первых итогах самостоятельного присуждения степеней кандидата и доктора наук с директором Института общей и неорганической химии РАН им. Н.С. Курнакова членом-корреспондентом РАН Владимиром Ивановым.

Начнем с истории. Как ИОНХ РАН добился право самостоятельно присуждать степени кандидата и доктора наук?

Как известно, все началось с пилотного проекта по предоставлению права на самостоятельное присуждение ученых степеней двум нашим ведущим вузам - Московскому и Санкт-Петербургскому университетам. И когда это право было им предоставлено, это, в общем-то, не вызвало особых споров. Это было логичным шагом.

Кстати, насколько мне известно, обоим университетам оказалось не так просто реализовать новые возможности: перестройка потребовала больших организационных усилий. Но в итоге все получилось, и в какой-то момент стало ясно, что систему можно распространить и на другие организации. Тогда вышло постановление Правительства РФ, которое регламентировало требования к организациям, которые хотели бы самостоятельно присуждать ученые степени, и эти требования были достаточно жесткими.

Многие сегодня забывают, что право на самостоятельное присуждение степеней делегируется институтам и вузам не по щучьему велению, не на основании чьих-то волонтерских решений. Наш институт подготовил серьезную заявку, и среди условий, которые необходимо было выполнить, самым главным было многолетнее отсутствие замечаний со стороны ВАК в отношении защит диссертаций на наших диссертационных советах. На самом деле ВАК делает достаточно много таких замечаний, и если они у вас есть, то право на самостоятельное присуждение степеней у вас не появится. Мы же много лет работали безупречно.

Значит, доля отмененных ВАК решений диссертационного совета была задана как пороговая величина. Какие еще требования?

У нас вообще таких отмененных решений не было. Среди прочих требований была указана и финансовая компонента - объем затрат на научные исследования в пересчете на одного научного сотрудника. То есть был сформирован набор разумных критериев, который позволял отсекал тех, кто смог бы вряд ли качественно реализовать право на самостоятельное принуждение ученых степеней.

Итак, вы сформировали заявку, отправили и...

...И полгода мы не имели представления, будет ли она одобрена, или нет. А 23 августа 2017 г. узнали, что вышло распоряжение Правительства РФ, которое дало нам право на присуждение степеней. В этом распоряжении были указаны 4 научные организации и 19 вузов, которые получили это право. Насколько я понимаю, количество научных организаций, имеющих это право, с тех пор не изменилось, как нас было четыре, так и осталось.

Хорошая маленькая компания, но кто это?

Это лидеры. Это петербургский Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе. Это Объединенный институт ядерных исследований и новосибирский Институт физико-химической биологии. Каждый из них имеет уникальный научный профиль, и они, безусловно, разбираются в своих областях знаний. Интересный нюанс: подавать заявления на самостоятельное присуждение ученых степеней можно разными способами. Можно претендовать на самостоятельное присуждение научных степеней по какой-то одной дисциплине или сразу по нескольким. Мы подали документы – и это наша принципиальная позиция – на присуждение степеней только по химии. Мы действуем только в той области, где разбираемся. Насколько я знаю, другие научные организации поступили так же. У вузов ситуация более пестрая, так как подавляющее большинство из них подало заявки по широкому спектру областей знания. И здесь возможны потенциальные проблемы, так как невозможно быть лидером одновременно в нескольких областях. Где-то будут более сильные защиты, где-то нет. Только МГУ и СПбГУ, наверное, способны по всем специальностям присуждать ученые степени.

Насколько сложно было реализовать новые права?

Право самостоятельного присуждения ученых степеней было предоставлено нам в 2017 г., но начали мы его реализовывать только в 2019 г., для перехода от одной модели к другой потребовалось время. Нужно было закрыть старые диссертационные советы и открыть новые. Возникло множество технических моментов, потребовалось разработать форму дипломов о присуждении ученых степеней. Мы выдаем собственные дипломы, нам нужно было договориться с типографией, которая способна обеспечить печать документов с соответствующей высокой степенью защиты. В стране лишь есть несколько типографий, которым такое право предоставлено. Нам нужно было выпустить собственные нормативные акты, регламентирующие выход соискателя на защиту, порядок проведения самой защиты, порядок рассмотрения после защиты. В итоге полгода ушло на то, чтобы решить технические вопросы.

У вас могут защищаться все химики, не только ваши сотрудники?

Мы можем создавать советы по любым специальностям в рамках химических наук. На данный момент у нас функционирует 5 советов, принимающих к защите диссертации по 5 специальностям. В принципе, мы могли бы организовать еще 5 диссертационных советов, исходя из своих компетенций и кадрового потенциала. Но пока мы ограничиваемся диссертациями по неорганической химии, химии твердого тела, физической химии, аналитической химии, процессам и аппаратам химической технологии. На самом деле, последний упомянутый диссертационный совет - уникальный, так как это единственный в стране совет, который присуждает степени кандидата и доктора химических наук по этой специальности. Разумеется, наши диссертационные советы принимают к защите как работы сотрудников института, так и работы сторонних ученых. Совет обязан рассмотреть заявление о приеме работы к защите от любого желающего. Когда мы начали работать нас ждал приятный сюрприз: оказалось, что к нашим диссертационным советам проявляют активный интерес коллеги из других организаций. То, что они хотят здесь получить, – это квалифицированное рассмотрение диссертационных работ, подробное их обсуждение на хорошем уровне. У нас уже состоялся ряд защит, в том числе двух химиков из МГУ. В текущем году у нас запланированы защита двух кандидатских и одной докторских работ из других городов, в том числе Санкт-Петербурга. Начинает работать наша репутация, так как степень, полученная в институте Курнакова, это, в определенной степени, – знак качества.

И как можно повысить качество диссертаций?

Наша мотивация с самого начала была проста - мы хотели повысить уровень защит, качество защит. Мы хотели наглядно продемонстрировать, что степень, полученная у нас, очень весомая. Поэтому те требования, которые предъявляет ВАК к кандидатским и докторским работам, мы существенно ужесточили, исходя из сложившейся у нас практики. Мы ввели – в обязательном порядке – стадию предзащиты, предварительное рассмотрение диссертации. В обычных диссертационных советах такого требования нет. Предзащита у нас проходит на секции ученого совета института, там собирается большое количество специалистов, и без положительного заключения секции совета диссертация дальше не пройдет. Уже были случаи, когда мы на стадии предзащиты отклоняли работы, которые нас не устраивали: либо их отправляли на доработку, либо отклоняли полностью. У нас были такие кандидатские и даже докторские диссертации.

Еще очень важное обстоятельство – в стране существует реальная проблема кадрового наполнения диссертационных советов. Очень сильно не хватает докторов по соответствующим специальностям; по этой причине сейчас, как известно, допускается введение в состав советов до 30% кандидатов наук. Мы этим послаблением не пользуемся, так как у нас в институте кадровый состав такой, что мы свои советы спокойно комплектуем исключительно докторами наук.

К членам диссертационного совета предъявляются определенные требования, в том числе ВАКом. Наши сотрудники эти требования превосходяткратно, с большим запасом. Иными словами, наши советы – очень квалифицированные. В штате ИОНХ РАН работает 62 доктора наук, этого хватит для того, чтобы укомплектовать и существующие диссертационные советы, и будущие.

Сколько человек входит в состав совета?

Обычно диссертационные советы формируют для защиты работ по нескольким специальностям. Мы приняли решение создавать советы только по одной специальности, чтобы каждую работу рассматривали исключительно предметные специалисты. Численность каждого совета – 12 человек, такой совет достаточно несложно собрать, и он способен обеспечить качественную экспертизу представленной диссертации.

Каковы ваши требования к соискателям?

Как известно, существуют базовые требования ВАК к публикационной активности соискателей. Соискатель должен опубликовать определенное число работ, которые должны полностью отражать содержание диссертации. Существует так называемый «список ВАК», – перечень журналов, в которых допускается публиковать статьи; он достаточно большой и, скажу откровенно, не все журналы из этого списка вызывают у нас доверие; поэтому мы составили свой список, в который вошли ведущие международные журналы, российские издания, выпускаемые под патронажем Академии наук. При защите диссертации мы засчитываем статьи только из нашего списка. И количество публикаций у соискателя должно быть большим. По нашей статистике, на одну кандидатскую диссертацию, защищенную в ИОНХ РАН, в среднем приходится 6 статей. Надеюсь, этот высокий уровень нам удастся удержать. Сейчас в ВАК для защиты требуется минимум две статьи, у нас необходимо три. Очень важно, чтобы работы соискателя были обнародованы и полноценно обсуждены до защиты, в процессе подготовки кандидатской работы.

Сколько у вас было защит?

Пока защит было не слишком много. Советы открылись в 2019 г., мы провели ряд защит, а потом был долгий период эпидемических ограничений. На сегодняшний день состоялось 14 защит. Напомню, мы гонимся не за количеством, а за качеством. Количество защит постепенно растет.

Хочу отметить еще один важный аспект, связанный с качеством диссертационных работ, представляемых к защите: у диссертационной работы есть два параметра – ее научная новизна и актуальность. До недавнего времени актуальность оставалась не слишком существенным показателем, которому придавали мало значения. А ведь в действительности актуальность – это соответствие современному уровню исследований, обоснование необходимости выполнения работы. Сейчас у нас принята Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации, в которой сформулированы актуальные направления исследований, в мире тоже имеются хорошо известные актуальные те-

матики. Уверен, что те работы, в которых обсуждаются проблемы, давно утратившие актуальность, не заслуживают внимания.

Вас критикуют?

Кто-то считает, что самостоятельное присуждение степеней вредно, так как ВАК обеспечивает определенный контроль за качеством диссертаций. Существуют опасения, что если ВАК не будет отслеживать диссертации, то их качество может снизиться. Однако право самостоятельного присуждения научных степеней – это вовсе не бесконтрольная деятельность. За нами пристально смотрят. Все наши диссертации, как обычно, публикуются на сайте ВАК. Принцип информационной открытости распространяется на нас в полной мере. Поскольку сотрудники ИОНХ РАН – одни из сильнейших специалистов в неорганической химии в стране, то мы вполне способны контроль за качеством работ осуществлять сами. Кроме того, в институте работает большое количество людей, которые входят в экспертные советы ВАК. И, безусловно, их опытом мы постоянно пользуемся. Один из наших сотрудников – председатель экспертного совета ВАК, другой – заместитель председателя еще в одном совете. Лично я вхожу в экспертную комиссию по химико-биологическим наукам, это аналог экспертного совета ВАК в Московском государственном университете.

Право на самостоятельное присуждение дается навеки или его пересматривают?

Оно бессрочное. Но если организация будет злоупотреблять этим правом, то может и лишиться своих привилегий. Мы регулярно направляем в Министерство отчетность о деятельности наших советов, нашу нормативную базу. Вся наша работа контролируется, и Департамент аттестации научных кадров очень внимательно и корректно с нами работает.

Есть ли проблемы с плагиатом в диссертациях?

Проблема оригинальности и некорректных заимствований в химии остро не стоит, в институте мы с плагиатом не сталкивались ни разу.

Какие есть новые технологии в работе советов?

Действительно, сейчас появляются новые технологические решения и форматы защиты диссертаций. У нас добавилась возможность дистанционного оппонирования, что ранее зачастую вызывало проблемы. Вот, например, есть очень сильный институт, который тоже специализируется в области неорганической химии – ИНХ СО РАН. Мы всегда рады видеть оппонентов оттуда, но нередко они не могли приехать на защиту. Сейчас же они могут оппонировать в режиме телеконференции. Это, безусловно, повышает уровень экспертизы диссертационных работ. Защита работ перестает быть камерной, она проходит с привлечением экспертов со всей страны.

У нас, как в старые добрые времена, один из оппонентов непременно должен быть членом диссертационного совета. Если член совета, мнению которого мы доверяем, диссертационную работу внимательно посмотрел, то мы больше уверены в этой работе.

Что бы хотелось изменить в процедуре защиты?

Сейчас есть одна особенность в правилах проведения защит, и мы пока тоже не можем от нее отойти. Никто не может отлучиться с заседания совета. Член совета должен присутствовать в зале заседания 2,5-3 часа. Не вполне понимаю, откуда возникло это правило. Оно, мягко говоря, какое-то средневековое. Надеюсь, в будущем оно будет отменено.

Существуют ли проблемы с самостоятельными защитами диссертаций?

Увы, некоторые организации могут злоупотреблять правом самостоятельного присуждения ученых степеней. И за примерами далеко ходить не нужно. В январе этого года состоялась защита докторской диссертации по химическим наукам в одном из вузов, который имеет право на самостоятельное присуждение степеней. Соискатель докторской степени был близким родственником заместителя председателя диссертационного совета, который непосредственно участвовал в защите и в голосовании по этой работе. Это, безусловно, абсолютно некорректный способ реализации права на самостоятельное присуждение ученых степеней, прямой конфликт интересов. Цена такой ученой степени невелика. Отрадно, что такие случаи носят единичный характер. Вместе с тем, к организациям, допускающим серьезные нарушения, необходимо применять меры административного воздействия.

«Это потенциальный выстрел в ногу науки» — ученые о перспективах развития в закрытой стране

МОСКВИЧ, 11.05.2022

Анастасия Медвецкая

Как и представители других областей, ученые столкнулись сейчас с дефицитом и изоляцией. Какие сферы отечественной научной жизни не только справятся в перспективе, но и воспряли сегодня, и от чего наука пострадала больше всего?



Биоэлектрохимик Масамрех Рами Ахмад:

Я младший научный сотрудник лаборатории биоэлектрохимии ИБМХ, ассистент кафедры биохимии МБФ РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России и младший научный сотрудник лаборатории биокаталитических систем РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России. Сейчас мы исследуем метаболизм лекарственных соединений и взаимное влияние лекарств на метаболизм друг друга. Это первичные исследования, которые в конечном счете могут найти отражение в инструкциях к препаратам категории «совместный прием с другими лекарствами» вида «с осторожностью принимать с лекарством X, принимать двойную дозу в случае совместного приема с лекарством Y».

Пока что работаем как обычно, но не ясно, как долго это сможет продолжаться. Повезло, что основную часть реактивов и материалов для работы закупили в декабре на год вперед. В январе — начале февраля мы запрашивали у нескольких поставщиков коммер-

ческое предложение (своего рода прайс-лист) на некоторые реактивы и лабораторный пластик, но договоров не заключали. В марте, когда выбрали, с кем из поставщиков заключать договор, повторно запросили коммерческие предложения и, естественно, увидели цены в 1,5–2 раза больше. Вероятно, придется некоторые реактивы получать иными путями. Например, мы планируем пробовать выделять лекарственные соединения из таблеток вместо того, чтобы заказывать химически чистые вещества у тех, кто их производит. Естественно, это может сказаться на качестве проводимых исследований. Еще один путь получения реактивов — обмен с коллегами. Недавно наткнулся на чат в телеграме, созданный специально для этого.

Сейчас мы отправили одну из научных статей в зарубежный журнал, ожидаем решения редакции и рецензентов. Надеемся, что политические причины не будут превалировать над научными и статью в итоге опубликуют. Если нет, планируем переслать ее в другой журнал. Взаимодействий с зарубежными институтами за исключением белорусских коллег у нас нет и в ближайшее время не планируется. Так что в плане мирового обмена научным опытом ничего для нашей лаборатории пока что не изменилось.



Клеточный биолог Виктор Татарский:

Я занимаюсь молекулярной и клеточной биологией в сфере онкологии: исследую мишени для новых терапий рака (это белки, против которых направлены лекарства) и новые противоопухолевые лекарства.

Мы испытываем большие проблемы с ценами на реактивы и сроками поставок. Хотя наши зарубежные коллеги нас поддерживают, есть проблемы с официальным сотрудничеством с другими лабораториями. Очевидно, не так просто съездить на конференции или пригласить кого-то в Россию. И главное — просто морально тяжело. Многие из моих сотрудников собираются уезжать, и я, конечно, принимаю их решение.

Мой друг Мурад Вагида из гемоцентра создал чат для ученых. Я был первым, кого он туда пригласил. Это случилось в начале пандемии, к 24 февраля в нем было 300 человек. Через месяц после там стало почти 3 тыс. человек. Мы стараемся, чтобы в чате обсуждался исключительно обмен реактивами и опытом: спрашивают, кто может сейчас поставить тот или иной реагент, где найти китайские и индийские альтернативы. Ученые помогают друг другу. Очень многие говорили, что в итоге нашли что-то нужное из реагентов, нашли новое сотрудничество или помощь с появившимися методиками. А еще у нас есть чат для реанимации старой техники: там люди поразительные вещи делают, в том числе оборудование с помощью 3D-принтеров или даже из «Лего»! У нас есть и чат для свободного обсуждения: в начале там было больше политических обсуждений, сейчас почти нет.



Будущий генный инженер Алиса Козлова:

Я студентка, учусь на биолога. Сразу после первого курса я нашла стажировку в одном из российских исследовательских центров, чтобы было чувство, что не просто так учусь, а приношу пользу миру. Когда я узнала, что существует возможность попасть на зарубежную стажировку: посмотреть, как выглядят иностранные лаборатории, провести несколько летних месяцев в многонациональной команде таких же биологов, то не могла не попытаться.

После тщательных поисков я выбрала две программы: одну в Нью-Йорке, другую во Франции. Эти стажировки были просто мечтой — стипендия (похожая больше на зарплату научного сотрудника — около полумиллиона за три месяца), интересные темы исследований, удобное время. Поэтому в конце января я начала собирать документы. Я подходила под их требования: у меня был опыт в биологической лаборатории (в НИЦЭМ им. Н. Ф. Гамалеи — именно тут проверяют эффективность вакцины «Спутник V», мне повезло, что я там лаборант), хорошая успеваемость, много пройденных летних школ и даже классификация лаборанта химического анализа, да и с английским у меня неплохо.

Мне помогали в лаборатории и уже после того, как я все отправила, интересовались: «Ну что там — ответ есть?» Решение организаторы должны были принять до 8 марта. Конечно, я волновалась, но шансы были, и весьма немаленькие. В марте мне пришел вежливый отказ. Непонятно было — меня не взяли из-за того, что я не слишком компетентна, или из-за того, что я русская?

Со второй стажировкой произошло примерно то же самое. Мне ответили, что, к большому сожалению, сейчас они студентов на программу не берут (хотя на сайте написано, что берут), но у меня прекрасное мотивационное письмо и резюме. Было обидно, но на этом свет клином не сошелся. Я все еще считаю, что наука должна находиться вне политики, и очень надеюсь, что если поднаберусь опыта, то в следующем году меня возьмут.

Если бы я знала, почему у нас нет таких летних стажировок, я бы ответила. Может, наши ученые хотят в жару отдыхать и ходить на рыбалку, а не мучиться со студентами? За границей же выбор такой, что можно раздумывать, что именно тебе интересно: биофизика, эпигенетика, регуляция нервной системы или масса других тем. Сейчас я решила, что нельзя терять время, поэтому ищу стажировку здесь. Есть всего три варианта — на два подалась. Надеюсь, меня возьмут хотя бы в России. Ха-ха. Но тут нет программ, чтобы попасть в лабораторию и выполнять там исследования, а не скитаться студентом: ну дайте что-то сделать! За рубежом это нормальная практика: ты полноценная часть научной группы.



Палеонтолог Алексей Пахневич:

Я сотрудник Палеонтологического института им. А. А. Борисяка. Происходящее повлияло на нас по-разному. Некоторым коллегам за границей, например в Германии, запретили включать в коллектив русских соавторов и участвовать в статьях, которые пишем мы. Это запрет сверху, а не позиция самих ученых. При этом есть Великобритания, которая занимает в политике жесткую позицию, но специалисты-палеонтологи, поскольку они общаются с нашими коллегами давно, негативное отношение к российским специалистам не показывают: говорят, что, несмотря ни на что, будут с нами работать. Я пока в принципе не слышал о персоналиях, которые бы в науке высказывали личную позицию против русских. Но, может, кто-то и начал играть в эти игры.

Некоторые гранты теперь невозможно реализовать: так, у РФФИ (Российский фонд фундаментальных исследований) были совместные российско-германские программы. При этом буквально несколько дней назад уехала наша экспедиция во Вьетнам. Со стороны этого государства только поддержка: совместная российско-вьетнамская группа будет проводить раскопки не одну неделю. Об экспедициях, которые сейчас под вопросом, я не знаю. Мне кажется, никто из моих коллег активно полевые работы в Западной Европе и США не проводил, а экспедиции в Монголию по-прежнему продолжаются. При этом грантовые фонды старались организовать совместные проекты с Германией, Италией и Польшей (особенно активно). К нам приезжали коллеги из Соединенных Штатов. Последнее же время, видимо, не случайно, развивались прежде всего такие экспедиционные направления, как Куба и Вьетнам, а Монголия и так была аж с 1940-х годов. И руководители научных групп оттуда к нам часто приезжают — проходят совместные встречи с Академией наук, с администрацией нашего института.

Относительно публикаций ситуация очень разная. International Commission on Stratigraphy прямо на сайте написали на фоне украинского флага, что больше никакого взаимодействия с Россией. Одни журналы никак не прореагировали, продолжают принимать статьи, а часть пишет, что все. Некоторые из них предлагают публиковаться, говоря, что ты независимый исследователь, то есть предлагают предать страну, такой вариант Олимпиады — идти без флага. Лично для меня это недопустимо. Еще многие журналы отказываются принимать статьи, потому что им будет тяжело найти непредвзятых рецензентов, чтобы не завернули материал из-за того, что вы из России. Это не только в палеонтологии, а в целом такая ситуация.

Палеонтологический журнал *Lethaia* сначала отказывался от русских публикаций, но сейчас вроде бы поменял точку зрения. Я недавно сдал с коллегами статью в иностранный журнал: ее зарегистрировали, приняли — мы получили две положительные рецензии. Комитет по международной научной этике (COPE) при этом выпустил заявление,

что политика и этническое происхождение автора не должны влиять на публикацию. Очень важно, что международная организация обнародовала такую мысль. На самом деле это так: наука должна быть вне политики — она за редким исключением (я говорю о закрытых научных проектах) работает на все человечество.

Я изучаю вымерших беспозвоночных брахиопод и помимо всего прочего занимаюсь распределением кристаллов в раковинах и скелетах различных вымерших организмов — провожу исследования с помощью нейтронного излучения, это называется методом нейтронной дифракции. Делаю это совместно с Объединенным институтом ядерных исследований в Дубне — это, кстати, международный институт. Повлияло ли происходящее на меня? Мои экспедиции чаще всего — это Тульская, Орловская и Воронежская области. Мне дальше особо и не нужно.

Думаю, сейчас сильного замыкания научных связей внутри страны не будет. В советское время страна была условно достаточно закрытой, но кто-то выезжал за границу, в основном в страны соцлагеря. Вначале 2000-х годов, попав за границу, я сталкивался со шквалом вопросов: «А как там Василий Васильевич? Работает ли Иван Иванович?» Все друг о друге всё знали, как-то обменивались публикациями — научное взаимодействие не прекращалось. А сейчас, когда есть интернет и такие сети, как ResearchGate (мировая соцсеть для ученого мира), делиться публикациями легко. Да, не будет зарубежных грантов, это правда, но нам хочется верить, что воспрянут отечественные.

Достаточно острым может оказаться вопрос техники: большая часть исследовательской техники для палеонтологии (электронная микроскопия, томография — я сам, например, провожу исследования на рентгеновском микротомографе, — инфракрасная спектроскопия) может стать очень ограниченной — все оборудование и программы зарубежного происхождения. Остается надеяться, что фирмы из Западной Европы, которые не отказались от взаимодействия с Россией, не изменят своих решений — продолжают искать лазейки продаж через другие страны. К сожалению, своего оборудования мы быстро не сможем предоставить: технологии всем понятны — просто надо время, чтобы наладить производство, лишь бы были способные специалисты. Относительно программного обеспечения: есть целый ряд бесплатных (не пиратских!) программ для томографии и построения трехмерных моделей — проблем нет. Техника пока работает, если возникают мелкие поломки, фирмы-дистрибуторы все решают — в нашем институте был такой момент.

У нас в плане зарплат ничего не изменилось: осталось все по-прежнему. Мы продолжаем работать. На самом деле такого, что за два месяца мы в чем-то просели, нет. И молодежь у нас есть: прошло четыре защиты кандидатских диссертаций — палеонтология в России не в арьергарде, она не ушла на вторые роли. Признаков для паники нет, но во всей Академии наук ситуация очень зависит от институтов. Общей тенденции нет: одни скованы из-за оборудования и реактивов, у других такой зависимости нет.



Будущий физиолог Андрей Иевлев:

Учусь на втором курсе медицинского университета на международном факультете (то есть процесс на английском — по окончании четвертого курса у меня будет двойной диплом. По крайней мере я на это надеюсь). Я еще не определился, чем именно в науке хочу заниматься, но есть моменты, которые мне нравятся больше других. Одна из таких тем — механизмы старения. С увеличением продолжительности жизни на эту сферу исследования идет бум: мы натываемся на проблемы, которые еще не были изведаны. В районе 10–14 марта мне попалось интервью заведующего лабораторией системной биологии и старения при МГУ. Я ему написал, мы пообщались, и он мне сразу отказал: из-за нынешней ситуации он не может взять новых студентов на стажировку. Это всегда не оплачивается — проходит в формате волонтерства, но при этом ты получаешь бесценный опыт, который помогает при устройстве на работу, плюс вместе с лабораторией пишешь научные работы, которые добавляют тебе веса и значимости. Даже при том, что нет финансовых отношений, заведующий отказал, потому что лаборатория «разъезжается на глазах». По сути меня не приняли из-за нынешней ситуации, которая приводит многие отрасли науки к кризису.

Насколько я слышал от преподавателей, российской науке и до этого тяжело было развиваться: существуют проблемы с таможенным декларированием — тяжело привозить оборудование из-за границы, а теперь вообще невозможно. Хочется надеяться, что когда-то это нормализуется.



Физик-астроном Сергей Назаров:

Я научный сотрудник Крымской астрофизической обсерватории, занимаюсь сверхмассивными черными дырами в центрах галактик, джетами, переменными звездами и поисковыми работами. Преподаю, веду студенческую практику.

Обсерватория продолжает работать и исследовать Вселенную. У нас большой штат сотрудников, достаточный комплект телескопов и очень хороший астрономический климат. Эти факторы позволяют решать широчайший круг научных задач, от открытия астероидов, комет и экзопланет до изучения далеких галактик и разрешения вопросов о происхождении всей Вселенной.

Если говорить про сложности, то помимо традиционного недофинансирования есть и другие вопросы: повсеместный рост засветки неба (это любой свет, направленный в

небо: города, светящиеся рекламы, автостоянки, теплицы, поэтому в мегаполисе, например, не виден Млечный Путь) и недостаток современного оборудования. И если первую проблему можно решить только воспитанием людей и пропагандой научных знаний, то вторая требует изменения подхода в плане финансирования фундаментальной науки: она решается строительством новых телескопов, закупкой современного оборудования, участием в крупных грантах. И здесь может здорово выручить участие в международных проектах: например, в РФ приемники видимого диапазона практически не производятся — это устройства, которые принимают видимый свет, например матрица на телефоне и в зеркальной камере, в астрономии эти устройства применяются также, чтобы делать снимки и по ним изучать объекты. Определенная часть имеющихся наших приемников получена в обмен на наблюдательное время для других организаций (там, где Гольфстрим — в Норвегии, Швеции и Финляндии, постоянно облачно, а у нас много мест от Крыма до Читы, где полно солнечных дней — то самое наблюдательное время). Любое электронное оборудование устаревает, требует замены и ремонта — здесь тоже не обойтись без международного сотрудничества, хотя бы для отправки камеры производителю на гарантийный ремонт. Какое-то обслуживание мы можем обеспечивать своими силами, но для этого требуются оригинальные комплектующие к зарубежным приборам.

Давно прошло то время, когда один человек или даже одна изолированная организация могли внести серьезный вклад в мировую науку. Сейчас все крупные современные научные проекты создаются при сотрудничестве десятков и сотен организаций и стран: Большой адронный коллайдер, Международная космическая станция, гравитационно-волновые телескопы, телескоп «Джеймс Уэбб», ИТЭР (проект международного экспериментального термоядерного реактора), международный линейный коллайдер, 39-метровый, чрезвычайно большой телескоп ELT Европейской южной обсерватории и многое другое. Последний крупный оптический телескоп России — 2,5-метровый инструмент ГАИШ МГУ на горе Шаджатмаз создан при участии нескольких стран. Даже самый зоркий радиотелескоп в мире — российский «Радиоастрон» обеспечил мировой рекорд углового разрешения именно в связке с американскими и другими наземными радиотелескопами.

У нас огромная страна, светлые умы, гениальные изобретения и масса возможностей для того, чтобы снова быть в числе ведущих научных стран мира.



Лингвист и переводчик Мария Бурас:

Изоляция вредна для любой науки. Сама современная российская структурная лингвистика появилась в конце 50-х годов прошлого века, во время оттепели, именно благодаря тому, что после смерти Сталина власть ослабила идеологический контроль и у ученых появилась возможность познакомиться с тем, что происходит в мире за границами СССР, и с теми, благодаря кому это там происходит.

Если говорить о нынешней лингвистике, то, мне кажется, в первую очередь от изоляции по очевидным причинам пострадают те ее области, которые напрямую связаны с высокими технологиями, например компьютерная лингвистика и нейролингвистика. Впрочем, не только проблемы с техническим обеспечением скажутся на развитии научных исследований. Для научной деятельности очень важна среда, свободный обмен информацией и научными результатами, интерес и критическое внимание коллег. Достижения одних становятся отправной точкой исследований других. Невозможность публиковаться в серьезных рецензируемых изданиях и присутствовать на международных конференциях поневоле приведет к провинциализации российской науки.

Существует и еще одна серьезная опасность для гуманитарного знания в целом. Это идеологизация науки, подмена научной доказательности политически одобряемыми построениями. Такое уже бывало в истории филологии и языкознания, нет никаких оснований считать, что это не повторится. Старые советские навыки ведения с оппонентом полемики методами, не имеющими отношения к научным, возрождаются на глазах. Конечно, рыба водится и в стоячей воде. Но проточная вода чище.



Врач-исследователь Кирилл Бутов:

Я работаю на кафедре молекулярной биологии и биотехнологии в одном из московских вузов. В основном веду занятия на международном факультете, где учатся по программе двойного диплома. Также координирую небольшую команду в одной из ведущих лабораторий в области изучения системы гемостаза. Комментарий ниже является исключительно моим мнением.

Что сейчас творится в лабораториях: все активно пытаются понять, всего ли хватает для завершения текущих проектов. Очевидно, что планировать новые проекты трудно, а текущие могут надолго растянуться. Поэтому есть ощущение нахождения в каком-то научном чистилище, особенно для студентов и аспирантов последних курсов. Например, я очень серьезно волнуюсь за своих ребят-дипломников: за очень короткий срок у них получилось с нуля собрать потрясающие данные, но критические эксперименты надо делать сейчас. Из-за этого приходится совершать какие-то срочные закупки или вылазки в дружественные институты, чтобы поскрести по реагентным сусекам. Так что остается только работать через палку в колесе, наблюдать за изменениями и адаптироваться по возможности.

Если серьезно, то многие в начале и не почувствовали, что могут начаться какие-то проблемы. В отличие от зарубежных коллег типичный российский ученый обязан быть стратегическим гением, так как закупки для проектов обычно делаются разом, а заказанные реагенты идут по 2–2,5 месяца. Такая система приводит к тому, что большая часть

лабораторий скапливает запасы и живет на реагентах, которые были куплены в светлые времена. Однако почти сразу ведущие компании начали отменять заказы и отказываться в поставках уже купленного. Понимание того, что оригинальных реагентов теперь не будет, привело к сильному скачку цен на услуги компаний (например, секвенирование — услуга по прочтению последовательности ДНК — подорожало в два раза). Это все привело к резкой самоорганизации научных коллективов в разных чатах, где активно делятся реагентами и учат, как искусственно продлевать жизнь («заклинать мусор») незаменимым аналогам. Сейчас это даже удобно — такого единения мы давно не испытывали. Но общий тренд намекает, что даже у зажиточных коллективов запасы приближаются к концу. Параллельно уже начались попытки заменять часть реагентов и оборудования китайскими аналогами. Проблема в том, что никто не знает, насколько хорошо они работают, даже компании, которые их продают. Поэтому одним махом перейти на их использование будет не так просто.

Автономна ли наука? Наука автономной, наверное, быть и не может. Даже если сейчас не думать об использовании очень редкого оборудования или методов за границей, контакт с мировым сообществом по твоей тематике позволяет понять, а не делаешь ли ты полную чушь. Конечно, мы пока еще имеем доступ к статьям, но конференции, которые и так пропали из-за коронавируса, позволяли лично спросить мнения и совета у экспертов в твоей области. Без активных научных контактов самостоятельную организацию передовых исследований представить себе трудно. Кроме того, возникает и философский вопрос: зачем исследовать немислимо крутые вещи, если твои данные не принесут пользу всему миру, так как их никто не увидит? Сейчас еще активно начали звучать призывы к публикации в собственных журналах и созданию своих методов оценки деятельности. Конечно, намерения, наверное, благие. Есть реальная опасность не исполнить обязательства по грантам, если авторы не смогут заплатить даже за отрецензированную международную публикацию. По сути же это потенциальный выстрел в ногу российской науки, потому что наши журналы за границей не читают, а у коллективов больше не будет повода стремиться влиться в международную науку.

То, как сейчас относятся к нам, российским ученым, можно разделить на два пути: официальные контакты с зарубежными учреждениями и личные межлабораторные контакты. В первом случае институты в целом стараются официально от нас дистанцироваться, а нам не рекомендуют с ними официально дружить. Проще говоря, официально все плохо. С другой стороны, многим нашим студентам или сотрудникам, которые там работают, предлагают помощь или поддержку, понимая их положение. Я думаю, что те, кто уже по ту сторону баррикад, в ближайшее время не будут возвращаться. Честно говоря, даже печальные условия работы там лучше, чем сейчас будут здесь.

Похожая ситуация с научными журналами. Были единичные случаи отказов от редакторов, которые сами издательства строго не поддержали. Мы недавно подали несколько статей в зарубежные журналы, и все благополучно ушли на рецензию. К сожалению, на этом хорошие примеры заканчиваются. За те же самые публикации теперь очень трудно заплатить. Либо это просто невозможно, либо ты тратишь время и нервы, чтобы проследить за платежом и пообщаться с банком. Также очень серьезные волнения вызывает невозможность оплатить зарубежный софт и перспектива отказаться им пользоваться вообще.

Однако я бы хотел отметить, что до всех известных событий ситуация была не такая очевидная. Мне посчастливилось какое-то время поработать в Гарвардской медицинской школе, где мы пытались адаптировать новые клеточные методы для клиники. Экспириенс был интересным: реагенты в университеты продавали с огромной скидкой, а приходили они на следующий день (иногда даже вечером дня заказа). Все самые передовые методы были либо в твоём здании, либо через дорогу. Кроме того, возможность буквально на этаже поймать создателя какого-нибудь метода и спросить у него что-то поражает меня до сих пор. Несмотря на все очевидные плюсы заграничной работы, у русской науки тоже были свои козыри. Например, тяжёлым трудом в ведущих профильных больницах была выстроена потрясающая система работы с редкими пациентами. Это, во-первых, позволяло их приглашать со всей страны в клиники, во-вторых, проводить уникальные комбинации тестов, часто бесплатно. Кроме того, русская научная школа обучает «колхозить» в хорошем смысле: адаптируя методы самыми элегантными способами под то, на что они не заточены. Каждый раз вспоминаю, как я по привычке предложил сэкономить приблизительно 200 долларов на антитело для проверки метода окраски внутриклеточных полифосфатов (структуры гранул тромбоцитов), используя побочный эффект копейного реагента, который красит ядра клеток. После успеха американские коллеги мне внезапно подарили ценовую разницу в форме реагентов домой. Сейчас, конечно, очевидных достоинств перед западной наукой быстро придумать уже не удастся. А вышеупомянутая российская школа в таких условиях уже играет наоборот: никто не будет даже знать о новых методах, так как расходники просто не купить.

Во что это все выльется в перспективе, сейчас сказать трудно, но, вероятнее всего, исход будет негативный. Хотя, если посмотреть с другой стороны, наука — это не только оккультные исследования, понятные паре людей в мире, а ещё и пул преподавателей и руководителей дипломов для студентов высшей школы. Мне кажется, сейчас есть реальный риск потери практикующих ученых, которые готовы учить и предоставить возможности для написания работ мощного уровня. А это в первую очередь будет катастрофой для талантливых студентов, будущего науки, которым будет трудно себя реализовать. И даже если мы найдем замену всем оригинальным товарам, адаптация к новым реалиям нас опять на значительное время задержит. Поэтому сейчас очень актуально подытожить известной цитатой, что русские очень долго запрягают, но потом никуда не едут.



Геолог Михаил Рогов:

В целом пока жизнь геологического института (ГИН РАН), в котором я ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией стратиграфии фанерозоя, не особо изменилась.

Да, разумеется, потенциальное участие в международных мероприятиях за границей почти сошло на нет. Это связано со сложностями попадания за границу, проблемами с оплатой оргвзносов, бронированием гостиниц и в том числе с позицией оргкомитетов, по крайней мере по части совещаний. Скажем, организаторы Международного конгресса по меловой системе, который пройдет в Варшаве в августе 2022 года, начали с того, что исключили всех россиян из оргкомитета, а потом после обсуждения решили, что участвовать в совещании в качестве участников мы можем, но только без указания аффилиации и ссылок на гранты — как частные лица.

При этом в минувшие два года и так с международными совещаниями были большие сложности: они или массово отменялись, или переходили в дистанционный формат. И сейчас Международный седиментологический конгресс (седиментология изучает осадочные горные породы и процессы их образования), запланированный на август, будет проходить в режиме онлайн. Хотя личное общение вживую облегчает научную кооперацию, оно не является критическим. У нас как раз показательный пример — совместный проект с французами: до сих пор французские и российские участники ни разу не встречались лично, что не помешало нам сначала подготовить заявку, а потом продуктивно работать.

Сотрудничество с зарубежными коллегами в большинстве случаев продолжается без особых изменений. У нашей группы сейчас есть два международных проекта — с Францией и Чехией: мы продуктивно продолжаем работать с зарубежными партнерами, хотя имевшиеся планы на совместное проведение полевых работ и визиты друг к другу пришлось пересмотреть. Кстати, РФФ (Российский научный фонд) и РФФИ (Российский фонд фундаментальных исследований) приняли решение продолжать финансирование таких международных проектов даже в тех случаях, когда со стороны зарубежных партнеров оно будет остановлено. Правда, иногда в таких двусторонних грантах зарубежные участники отказываются продолжать совместные исследования. Проявляется такая остановка кооперации и на уровне отдельных специалистов, причем, по нашему опыту, чаще всего это вызвано давлением со стороны руководства, которое не рекомендует или запрещает сотрудничать с российскими учеными. Впрочем, таких случаев у нас немного: пока есть примеры с коллегами из Дании и Польши.

Международный союз геологических наук уже в феврале объявил о заморозке всех научных контактов с Россией, и, соответственно, наши специалисты вскоре были из комиссий и рабочих групп.

С закупкой научного оборудования возникли очевидные сложности — далеко не все делают в России. Правда, в области стратиграфии (раздел геологии, изучающий последовательность формирования осадочных и вулканогенно-осадочных отложений и их первоначальные пространственные взаимоотношения) это не так критично, тут до сих пор многое можно сделать согласно девизу Союза геологических наук: умом и молотком (*mente et malleo*).

Бюджет института пока остается без изменений, размер грантов тоже, как и доступ к зарубежным публикациям.



Энергетик Диана Мусаева:

Я доцент кафедры экономики в энергетике и промышленности НИУ МЭИ. Безусловно, процессы внешней среды оказывают значительное влияние и на научную, и на образовательную деятельность. Также приостановлены выплаты по ранее выигранным иностранным грантам на проекты, в которых участвовали ученые из российских институтов, отменена подписка и закрыт доступ к многим научным иностранным базам данных, образовательным платформам. Ограничения и санкции прежде всего означают уменьшение доступа к научным знаниям и трудам конференций, а также и к актуальной информации, что важно для исследовательской деятельности в области экономики.

Иностранные агентства с апреля отключили российским клиентам доступ к своим терминалам — компьютерной системе, которая позволяла получать всю актуальную макроэкономическую статистику и аналитику по международным рынкам. Конечно, информацию можно получить и из других источников, но это более затратный и трудоемкий процесс.

С начала марта финансовые организации, госкомпании, госкорпорации и другие компании с участием РФ освобождены от раскрытия информации для неограниченного круга лиц. Компании, которые ранее были открыты инвесторам и публиковали отчетность на своих сайтах, получили возможность самостоятельно определять перечень раскрываемой информации или вообще отказаться от публикации данных, если это может привести «к введению мер ограничительного характера в отношении лица, о котором раскрывается или предоставляется информация». В своих работах магистры и аспиранты нашей кафедры исследуют и решают отраслевые задачи, используя открытые отчетные данные энергетических компаний. Сокращение объемов экономических и корпоративных данных, которые публикуются в открытом доступе, однозначно снижает уровень объективной оценки экономических процессов в отрасли, что значительно влияет на точность прогнозов и расчетов при моделировании. А реализация исследовательских проектов студентов кафедры по тематике «зеленой» электроэнергии и механизмов продажи «зеленых сертификатов» РФ сейчас затруднена в связи тем, что из-за санкций в России перестала действовать международная платформа I-REC, с помощью которой компании реализовывали киловатт-часы возобновляемых источников энергии (ВИЭ), а спрос на «зеленую» энергию снизился, так как основными покупателями были иностранные компании, которые покинули внутренний рынок.

В целом касательно энергетической отрасли можно отметить, что «зеленая повестка» не отменена, а приостановлена. Планы по декарбонизации российской энергетики к 2050 году могут быть значительно скорректированы с учетом санкций. Уже известно, что очередной конкурс по строительству генерации возобновляемых источников энергии предварительно перенесен на 1,5 года. Сложившаяся экономическая ситуация, безуслов-

но, снизила темпы и активность предприятий по реализации проектов по декарбонизации. Существенное влияние на отрасль оказал запрет в ЕС на новые инвестиции в российский энергетический сектор и на экспорт запчастей для ремонта новых парогазовых ТЭС. Ограничение может затрагивать оборудование общей мощностью более 15 ГВт, но это не является критичным, поскольку в стране существуют достаточные резервы мощностей — порядка 41 ГВт. Предприятия энергетической отрасли столкнулись с проблемами, которые требуют технологичных решений и новых методических подходов. Поэтому для молодых ученых текущие условия открывают горизонты для исследования и решения актуальных научных задач.

Академик Валерий Бухтияров: «Оборудование комплекса СКИФ на 90% - отечественное»

VN.Ru. 11.05.2022

Михаил Фокин

По объектам Центра коллективного комплекса в новосибирском Кольцово есть свои плюсы и минусы – из-за санкций. Об этом рассказали на пресс-конференции в ТАСС, посвященной основному этапу строительных работ по проекту СКИФ.

«Несмотря на все сложности, проект идет в соответствии с имеющимся графиком. Мы прошли точку невозврата, и понимаем, что точно к установленному сроку, в завершении 2023 года, будет сдана первая очередь ЦКП «СКИФ» - мы получим уникальный мега-сайенс-проект», - сказала заместитель губернатора Новосибирской области Ирина Мануйлова.

Об изготовлении технологического оборудования для ускорительного комплекса «СКИФ» рассказал директор Института катализа имени Г. К. Борескова СО РАН Валерий Бухтияров: «Институт ядерной физики отлично справляется с выполнением двух контрактов: первый - комплекс по формированию индукционного пучка и второй – основной накопитель».

По словам Валерия Бухтиярова, начаты работы по созданию научной инфраструктуры ЦКП «СКИФ»: «По каждому есть свои плюсы и минусы, которые связаны с санкционным давлением, которое сейчас активно расширяется. Оборудование ускорительного комплекса на 90% - отечественное, это, прежде всего – опытное производство ИЯФа».

Ситуация со строительством экспериментальных станций «СКИФ» складывается сложнее. Напомним - по планам инфраструктура «СКИФа» будет включать 30 экспериментальных станций. Первая очередь предполагает создание шести станций.

«Создание некоторых станций у нас было запланировано с использованием зарубежного оборудования – в Германии и Великобритании. Очевидно, что этим планам состояться не суждено. Мы работаем над их корректировкой. Идет постоянное обсуждение коррек-

тировок станций, которые будут запущены в первую очередь», - сказал директор Института катализа.

Журналисты попросили уточнить – сколько станций и каким образом будут заменены?

«Самая проблемная с станция – станция рентгеновского излучения (станция 1-5 первой очереди СКИФ, - прим. Ред). Там предусмотрены детекторы – на основе технологии решеточных монокристаллов по формированию соответствующего излучения. В России их не производят. Станции 1-1, 1-3 и 1-5 – будем заменять отечественными комплектующими, либо будем искать возможность поставки из других стран. Мы работаем с коллегами из Китая и Бразилии. В этом году мы планируем заключить контракты с разными организациями, в том числе и с Институтом гидродинамики СО РАН – они будут головными исполнителями по одной из станций (станции быстропротекающих процессов). Договариваемся и с томскими институтами. А по еще двум станциям мы сделаем серьезную модификацию – они уже сейчас работают в ИЯФе», - пояснил Валерий Бухтияров.



Первые здания сибирского кольцевого источника фотонов (СКИФ) появятся на площадке к концу текущего года – госконтракт на строительство СКИФ подписан в апреле 2022 года, строительные работы уже ведутся. Кроме того, уже в этом году планируется собрать электронную пушку и часть линейного ускорителя, благодаря этому оборудованию получить первый электронный пучок проекта СКИФ.

Планируется, что к концу июня 2022 года будет собрана первая небольшая часть ускорительного комплекса СКИФ – электронная пушка, а также часть линейного ускорителя. В специальном радиационно-защищенном зале ИЯФ СО РАН ученые с помощью этого оборудования рассчитывают получить первый электронный пучок проекта СКИФ. Энергия пока будет небольшой – всего 20 МэВ, это необходимо для тестирования. Когда СКИФ будет построен, энергия будет в 150 раз больше – 3 ГэВ.

Ирина Мануйлова подчеркнула, что правительство Новосибирской области в рамках своей компетенции оказывает содействие в реализации проекта «ЦКП «СКИФ». Для этих целей ГБУ «Фонд пространственных данных Новосибирской области» в рамках госзадания регионального министерства строительства при участии министерства науки и инновационной политики региона разработана концепция комплексного развития территории инновационной и научно-образовательной деятельности «СмартСити» и «СКИФ» в составе зоны опережающего развития «Наукополис» Новосибирской агломерации на долгосрочный период (стратегические мастер-планы).

Напомним, официальный старт начала строительства ЦКП СКИФ в Новосибирске дали 25 августа 2021 года. Министр науки РФ Валерий Фальков особо отметил, что в «Год

науки» дан старт большому, значимому проекту: «СКИФ – это установка класса «Большая наука». Такие установки делаются в международной кооперации. Спроектировать и построить такие установки могут всего несколько стран в мире, имеющие серьезные научные школы».

«Каспийский диалог» ученых, промышленников и предпринимателей: научно-образовательное и промышленно-технологическое сотрудничество

Нефтегазопромысловый инжиниринг, 12.05.2022

Леонид Раткин

В Москве в культурном центре ГлавУпДК при МИД России при содействии Фонда поддержки публичной дипломатии имени А.М.Горчакова в очном и онлайн форматах 11 мая 2022 года была проведена Международная Ассамблея (МА) «Каспийский диалог». Основным организатором и оператором МА вступила Ассоциация «Наука и инновации Каспия» (АНИК), партнерами и соорганизаторами МА – Российская академия наук (РАН), Российский комитет по программе ЮНЕСКО «Человек и биосфера», Совет «Наука и инновации Каспия», Институт проблем экологии и эволюции им.А.Н.Северцова РАН, Институт международных отношений и социально-политических наук Московского государственного лингвистического университета, Факультет международных отношений, политологии и зарубежного регионоведения Российского государственного гуманитарного университета, Факультет журналистики МГУ им.М.В.Ломоносова, информационный портал «Каспийский вестник», Агентство по спасению каспийских тюленей «Каспика», Международный научно-технический журнал «Нефтегазопромысловый инжиниринг» и Московское представительство Гостелерадио Ирана.

На открытии МА «Каспийский диалог» прозвучали приветствия Председателя Президиума Совета «Наука и инновации Каспия», Чрезвычайного и Полномочного Посла Российской Федерации Калюжного В.И., Министра природных ресурсов и экологии Российской Федерации Козлова А.А., Руководителя Россотрудничества Примакова Е.А., глав и представителей дипломатических миссий стран Каспия в Российской Федерации. Виктор Иванович, Александр Александрович и Евгений Александрович обратили внимание участников и гостей МА «Каспийский диалог» на необходимость расширения сотрудничества в каспийском регионе и подготовки высококвалифицированных научных кадров для усиления международной научно-образовательной и промышленно-технологической кооперации. Депутат Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации, Первый Заместитель Председателя Комитета по делам Содружества Независимых Государств, евразийской интеграции и связям с соотечественниками, Директор Института стран СНГ Затулин К.Ф. подчеркнул важность участия федераль-

ных органов законодательной и исполнительной власти в формировании актуальной повестки научного, образовательного, промышленного и технологического развития России. Директор Института законодательства и сравнительного правоведения при Правительстве Российской Федерации, заместитель Президента РАН, академик РАН, д.ю.н., профессор Хабриева Т.Я. и ректор Московского Государственного Лингвистического Университета, к.филол.н., профессор Краева И.А. в приветственном слове к участникам и гостям МА «Каспийский диалог» сфокусировали внимание на ряде приоритетных направлений научно-образовательного и промышленно-технологического сотрудничества в Каспийском регионе.

Пленарная сессия «Каспийский диалог – развитие в новых условиях» была посвящена, в т.ч., обсуждению особенностей развития Каспийского диалога после подписания Конвенции о правовом статусе Каспийского моря, роли международных и межрегиональных организаций на пространстве Каспия, векторов сопряжения позиций стран Каспийского региона, совершенствованию новых форматов Каспийского диалога и межгосударственного сотрудничества, а также международному сотрудничеству в сфере совместных исследований, мониторинга природных, техногенных и геологических рисков с продвижением инновационных технологий в Каспийском регионе. Состоялись выступления начальника Управления международного сотрудничества РАН, к.п.н., доцента кафедры международной и национальной безопасности Дипломатической академии МИД России Варфоломеева А.А. (о научно-техническом сотрудничестве в Каспийском регионе), в.н.с., руководителя Группы исследований политики США и их союзников в Мировом океане Национального исследовательского Института мировой экономики и международных отношений имени академика Е.М.Примакова РАН, к.и.н. Гудева П.А. (о правовом статусе Каспия), заведующего кафедрой политологии и политической философии Дипломатической академии МИД России Жильцова С.С. (о политике России в Каспийском регионе), генерального директора Института нефти и газа (ИНГ) Национальной академии наук Азербайджана (НАНА) академика Гадирова Фахраддина и Исполнительного директора ИНГ НАНА Гурбанова Вагифа Шыхы (о мониторинге геодинамической опасности Каспийского региона), Президента и ректора Государственного Университета Шахида Бехешти, руководителя иранского координационного центра по сотрудничеству с российскими и казахстанскими университетами Саадоллу Насири (об академическом сотрудничестве между Исламской Республикой Иран и Российской Федерацией и этапах его сбалансированного развития), д.ф.-м.н., академика НАЕН РК, академика Международной академии наук Евразии, члена-корреспондента НАН РК, члена-корреспондента Международной академии астронавтики, директора Института ионосферы Жантаева Ж.Ш. с содокладчиками (о разработке многоцелевой аэрокосмической системы прогнозного мониторинга и создания на ее основе сервисов комплексного предоставления информации о предупреждении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в совокупности с семантическими и пространственными данными), Председателя Научного совета РАН по экологии биосистем, научного руководителя природоохранных и экологических проектов и международных программ ИПЭЭ РАН, начальника Постоянно действующей экспедиции РАН по изучению животных Красной книги Российской Федерации и других особо важных животных фауны России, научного руководителя Совета «Наука и инновации Каспия», академика РАН Рожнова В.В. (о

научном сотрудничестве по прогнозированию возможных изменений экосистемы Каспийского моря на основе совместного изучения каспийского тюленя как индикатора состояния экосистемы Каспия), директора Института Каспийского моря (Туркменистан) Атаджанова М.Г. (об устойчивом развитии в контексте Каспийского сотрудничества), Чрезвычайного и Полномочного Посла, профессора кафедры теории и истории международных отношений, заслуженного профессора МГЛУ Бурляя Я.А и директора Международного Фонда технологического развития (МФТР) Куликова В.Г. (о МФТР и сотрудничестве в сфере продвижения инновационных технологий в Каспийском регионе), декана Факультета международных отношений, политологии и зарубежного регионоведения Российского государственного гуманитарного университета, д.и.н., профессора Кожокина Е.М. (о реализации инвестиционного проекта по строительству транспортного коридора «Север-Юг»), ректора Астраханского государственного университета Маркелова К.А. (о науке и инновациях университетов в интересах безопасности и устойчивости развития Каспийского региона), ректора Дагестанского государственного университета (ДГУ), д.ф.-м.н. Рабаданова М.Х. и директора Института экологии и устойчивого развития ДГУ Гаджиева А.А. (о третьей миссии ДГУ и инновационных подходах к политике устойчивого развития Прикаспийского региона). Также был представлен ряд других докладов.

Международная конференция «Сохраним Каспий» была посвящена обсуждению вопросов о конвенции о правовом статусе Каспийского моря, соглашениям и протоколам в интересах охраны окружающей среды и сохранения биоразнообразия Каспия, экосистеме Каспийского моря, опыту стран по осуществлению государственного надзора, экологического и промышленного, научного и общественного мониторинга состояния береговой линии, морской среды и биоты Каспийского моря в условиях понижения его уровня, климатической повестки в стратегии развития стран Каспия, углеродного регулирования в экономике стран Каспия, перспектив организации совместных (ПОС) морских научных исследований по прогнозированию возможных изменений экосистемы Каспийского моря, ПОС комплексного многоуровневого экологического мониторинга природных и техногенных параметров Каспийского моря с учетом сейсмологических, тектонических, геодинамических, гидрологических, экологических, метеорологических, биологических и технологических факторов. Были представлены доклады декана Факультета журналистики МГУ имени М.В.Ломоносова, д.филол.н., профессора, академика РАО Вартановой Е.Л. (о роли вузовской науки в реализации инновационных проектов в Каспийском регионе), координатора Координационного комитета по гидрометеорологии Каспийского моря (КАСПКОМ), директора ФГБУ «Каспийский морской научно-исследовательский центр» Росгидромета России Островской Е.В. (о деятельности прикаспийских государств в рамках Соглашения о сотрудничестве в области гидрометеорологии Каспийского моря), члена-корреспондента РАН, профессора, д.б.н., г.н.с. Прикаспийского института биологических ресурсов Дагестанского ФИЦ РАН Магомедова М.-Р.Д. (об экологической оценке состояния природной среды Западного побережья Среднего Каспия), академика РАН, научного руководителя по геологическому направлению Института океанологии имени П.П.Ширшова РАН Лобковского Л.И. (о перспективах синтеза моделей экологического риска и технологии больших данных для акватории Каспийского моря), профессора факультета биологии и биотехнологии государственного университета Ша-

хида Бехешти Исламской Республики Иран Бехруза Абтахи (о региональном сотрудничестве в сфере научных исследований Каспийского моря), заместителя руководителя Волжско-Каспийского филиала ВНИРО («КаспНИРХ») Шипулина С.В. (о водных биоресурсах и состоянии среды обитания в Волжско-Каспийском рыбохозяйственном бассейне в 2021 году), д.б.н., заместителя директора ВНИРО Бизикова В.А. (о мониторинге состояния популяции каспийского тюленя в условиях меняющихся факторов среды), заместителя генерального директора Международного экологического фонда «Чистые моря» Субботиной А.Ю. (об экологическом проекте по изучению и сохранению каспийского тюленя «Душа Каспия»).

В рамках круглого стола «Вызовы и проблемы Каспийского моря в информационном пространстве прикаспийских государств» были представлены научные сообщения директора Центра евразийских медиаисследований факультета журналистики МГУ имени М.В.Ломоносова, к.филол.н. Вихровой О.Ю. (об отражении проблематики сохранения биоресурсов Каспия в русскоязычных СМИ и социальных медиа, шефа-редактора информационного сайта «Вести пресс» (Иран) Негматова Парвиза (о роли региональных СМИ в развитии транзитно-транспортных проектов прикаспийских стран), д.полит.н., профессора РАНХиГС при Президенте РФ и доцента МГУ имени М.В.Ломоносова Харитоновой Н.И. (о каспийском дискурсе в медийном пространстве), члена Союза журналистов России и члена Союза журналистов Республики Казахстан, обозревателя международного холдинга «Евромедиа» Покатилова А.В. и главного редактора портала «Каспийский вестник» Кондратьева В.В. (о взаимодействии СМИ в Каспийском регионе), главного редактора журнала «Индустрия Евразии» Куртмулаева А.А. Автор публикации представил на научной сессии доклад о развитии телекоммуникационной инфраструктуры Каспийского региона.

В рамках Международной конференции «Сохраним Каспий» МА «Каспийский диалог» была организована работа экспертных площадок «Предотвращение экологических катастроф на Каспии: межгосударственная интеграция – совместные научные исследования – мониторинг – ответственная хозяйственная деятельность» и «Уровень Каспия. Климат. Причины изменений и прогнозы», а также состоялась сессия «Каспийские дипломатические встречи», модерировал которую Председатель Президиума Совета «Наука и инновации Каспия», Чрезвычайный и Полномочный Посол Российской Федерации Калужный В.И. Виктор Иванович представил подробный и обстоятельный доклад о текущей ситуации в сфере изучения Каспия и ответил на многие вопросы, заданные представителями академических институтов и промышленных предприятий, вузов и отраслевых СМИ. В мероприятиях МА «Каспийский диалог» приняли участие в очном и онлайн форматах более 220 человек из 8 стран – Азербайджан, Исламская Республика Иран, Казахстан, Нидерланды, Таджикистан, Россия, Туркменистан и Узбекистан.



Выводы и предложения:

«Каспийский диалог» ученых, промышленников и предпринимателей показал высокий уровень научно-образовательного и промышленно-технологического сотрудничества в регионе и готовность представителей инвесторов и бизнесменов в реализации инновационных проектов, которые разрабатываются в академических институтах с участием ведущих российских вузов. Итогом работы МА «Каспийский диалог» стало подписание ряда перспективных и приоритетных соглашений, что значительно повысит инвестиционную привлекательность региона, существенно улучшит эффективность реализации региональных инвестпроектов и программ и создаст дополнительные рабочие места.

Целесообразно проведение очередного заседания МА «Каспийский диалог» в здании Президиума РАН в 2023 году с расширением вопросов первоочередного обсуждения, включая развитие международной научно-образовательной и промышленно-технологической кооперации, усиление роли интеграции академической и вузовской науки, налаживание взаимодействия ведущих российских и зарубежных предприятий и организаций в условиях санкций. В программе МА «Каспийский диалог» возможно расширение перечня научных сессий с участием представителей Отделения физических наук РАН, Отделения нанотехнологий и информационных технологий РАН, Отделения химии и наук о материалах РАН, Отделения энергетики, машиностроения, механики и процессов управления РАН, Отделения биологических наук РАН, Отделения медицинских наук РАН, Отделения сельскохозяйственных наук РАН.