



# Наука в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издаётся с 1961 года • 17 февраля 2022 года • № 6 (3317) • 12+

## От Большой Норильской — к Большой Научной?



Читайте на стр. 4–5

Новость

## Ученые исследовали действие токсина, моделирующего болезнь Паркинсона, на рыбах

Новосибирским ученым удалось впервые в мире зарегистрировать когнитивные нарушения у рыб с помощью классических поведенческих тестов и искусственного интеллекта. Результаты исследования опубликованы в высокорейтинговом международном журнале *Toxics* и могут использоваться для тестирования антипаркинсонических лекарств.

Научные сотрудники Института медицины и психологии В. Зельмана Новосибирского государственного университета в сотрудничестве с коллегами из НИИ нейронаук и медицины и рядом других исследовательских центров применили дофаминергический нейротоксин на рыбах данио-рерио, чтобы смоделировать болезнь Паркинсона.

«Мы часто связываем болезнь Паркинсона с моторными нарушениями. К сожалению, клиническая картина пациентов с этим недугом не ограничивается ими — имеется целый ряд немоторных нарушений, в частности когнитивные, вплоть до

деменции, которые способны проявиться намного раньше моторных, а также могут составлять важную часть клинической картины на более поздних стадиях заболевания. Именно этим аспектам и посвящено наше исследование. Мы с коллегами изучили кратковременную рабочую и долговременную ассоциативную память, обучение рыб под действием токсина и обнаружили ухудшение их показателей в классических поведенческих тестах. Данные были подтверждены дифференциальной кластеризацией экспериментальных и контрольных групп при анализе поведения с помощью искусственного интеллекта», — прокомментировал сотрудник лаборатории трансляционной биопсихиатрии НИИНМ и лаборатории молекулярной патологии ИМПЗ НГУ Алим Асифоглы Баширзаде.

Для синтеза нейротоксина исследователи привлекли коллектив ученых-химиков из Новосибирского института органической химии им. Н. Н. Ворожцова СО РАН, а анализ поведения с помощью искусственного интеллекта был выполнен

российским коллективом разработчиков из США. Исследование будет продолжено в части тестирования на полученной модели нового класса антипаркинсонических лекарств, разработанного химиками из НИОХ СО РАН.

«Кроме того, мы планируем углубиться в изучение механизмов когнитивных дефицитов, чтобы полноценно определять когнитивный профиль рыб и фиксировать более тонкие нарушения. На этом объекте мы планируем моделировать и другие нозологии, которым присущи когнитивные нарушения. Например, в рамках уже другого проекта, поддерживаемого Российским научным фондом, исследуем поведение рыб при черепно-мозговой травме», — добавила руководитель проекта, заведующая отделом экспериментальной нейронауки НИИНМ, главный научный сотрудник лаборатории молекулярной патологии ИМПЗ НГУ доктор биологических наук Тамара Геннадьевна Амстиславская.

Пресс-служба НГУ

Новость

## Представители СО РАН и Генерального консульства Германии обсудили дальнейшее сотрудничество

В новосибирском Академгородке состоялась рабочая встреча руководителя инспекционной группы Министерства иностранных дел ФРГ доктора экономических наук Хайке Ренате Пайч с руководством Сибирского отделения РАН.

Открывая обсуждение, заместитель председателя СО РАН академик Михаил Иванович Воевода отметил, что Германия для Сибирского отделения является одним из важнейших зарубежных партнеров, а консульство в Новосибирске — активный участник научно-технического сотрудничества.

Также Михаил Воевода выделил несколько наиболее интенсивно развивающихся областей совместных исследований Сибирского отделения и ФРГ. В первую очередь это вопросы, связанные с изменением климата и влиянием этих процессов на состояние полярных регионов. В частности, непрерывно действующая научно-исследовательская станция «Остров Самойловский», расположенная в дельте Лены на северо-востоке Сибири, является базой для российско-германских исследований вечной мерзлоты. Активное взаимодействие с Германией осуществляет Институт ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН, ведутся совместные работы в области археологии, палеогенетики, палеоботаники, палеозоологии и палеоклимата, химии и генетики.

Хайке Пайч отметила, что инспектирование Генерального консульства проводится раз в пять лет, и визит должен был состояться еще два года назад, но в связи с пандемией она смогла посетить Новосибирск в качестве инспектора только в этом году. Кроме того, госпожа Пайч спросила, каким образом Генконсульство ФРГ могло бы оказать помощь Сибирскому отделению РАН. Академик Воевода в ответ подчеркнул, что есть еще очень много областей, где не до конца реализованы все возможности по сотрудничеству. «В течение прошедшего 2021 года, несмотря на пандемию, Сибирское отделение посещали представители различных немецких фондов, занимающиеся вопросами научного взаимодействия. Они ясно показали, что есть много возможностей, которые еще не полностью реализованы. Есть такие области, как медицина (коронавирус), климатические исследования, сельское хозяйство, где было бы важно приложить усилия по налаживанию связей, которых пока нет, особенно имея в виду молодых ученых. Здесь консульство могло бы оказать содействие (ознакомительные визиты молодых ученых для встречи с молодыми коллегами из ФРГ в плане организации совместных работ)», — сказал Михаил Воевода.

НВС



## С Днем защитника Отечества!

Дорогие коллеги, товарищи!

День защитника Отечества — не только мужской праздник и не только оборонный. Обеспечение безопасности и благополучия нашей Родины — миссия миллионов профессионалов, занятых в самых разных сферах деятельности. Видимый и невидимый щит России укрепляют усилия военных, промышленников, инженеров, рабочих и служащих. Но в условиях нового научно-технологического и социально-экономического перехода резко возрастает роль и ответственность ученых, профессуры, инновационного бизнеса.

Мы встречаем 23 февраля 2022 года в очень непростой международной обстановке. Но список угроз, которым противостоит наше сообщество, не ограничивается геополитическими и военными. Сегодня главные человеческие потери Россия несет не от враждебных действий оппонентов, а от нахлынувшей на всю планету пандемии. И не случайно президент страны на недавнем заседании Совета по



науке и образованию ключевой проблемой обеспечения безопасности назвал надежную защиту от новых инфекций, а на второе место поставил противодействие негативным изменениям климата.

Сибирские ученые вносят зримый вклад в решение обеих проблем. Наш макрорегион считается третьим по мощности медико-биотехнологическим кластером России, производящим вакцины, тест-

системы и средства защиты, математические модели распространения инфекций, испытывающим новые лекарства от коронавируса. В Сибирском отделении РАН активно работают научные советы по проблемам экологии Северо-Восточной Азии и по сохранению озера Байкал. Однако никто не сбрасывает со счета исследования и разработки непосредственно в интересах обороны и внутренней безопасности России — просто по понятным причинам о них меньше говорят.

Наука и образование, сфера высоких технологий стоят в одном ряду защитников России с ее традиционным оборонным блоком. С праздником! Здоровья вам и энергии!

**Председатель  
Сибирского отделения РАН  
академик РАН В. Н. Пармон**

**Главный ученый секретарь  
Сибирского отделения РАН  
академик РАН Д. М. Маркович**

## НОВОСТИ

### Сибирские ученые исследуют новое лекарство против коронавируса

Сотрудники ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» начали доклинические исследования нового препарата, перспективного против SARS-CoV-2. Кроме того, совместно с коллегами из Института фундаментальной и клинической иммунологии и Новосибирской областной клинической больницы они создали рекомендации по лечению и профилактике коронавируса у пациентов с ревматическими заболеваниями.

Новый противовирусный препарат был создан в ИЦИГ СО РАН на основе специальным образом модифицированного рекомбинантного человеческого интерферона-лямбда.

«Эта работа началась до пандемии и была направлена на поиск новых способов лечения вирусных конъюнктивитов. Мы провели определенный блок доклинических исследований, но затем резко перенаправили их на изучение эффек-

тивности полученного препарата против новой коронавирусной инфекции», — рассказал заведующий лабораторией патологии соединительной ткани ревматологического отделения ИЦИГ СО РАН кандидат медицинских наук **Максим Александрович Королев**.

По словам ученого, не обошлось без сложностей, потому что животные и клеточные модели для данных исследований очень непростые. Благодаря тому, что ИЦИГ СО РАН представляет собой многопрофильный научно-исследовательский центр, где сосредоточены специалисты разных направлений, перенаправить исследование на новые рельсы удалось быстро и эффективно. Проект реализуется на площадке молодежной лаборатории, созданной при поддержке Министерства науки и высшего образования РФ.

«На сегодняшний момент проведен первый пласт доклинических исследований противовирусной активности интерферона-лямбда против SARS-CoV-2. Выявлен широкий диапазон доз, и опреде-

лена его низкая токсичность», — отметил ученый. Также совместно с коллегами из Института фундаментальной и клинической иммунологии и Новосибирской областной клинической больницы ИЦИГ СО РАН запустил программу по отслеживанию клинических исходов течения новой коронавирусной инфекции у пациентов с ревматическими заболеваниями.

Дело в том, что многие такие пациенты (их в НСО примерно 450) получают терапию инженерными биологическими препаратами, имеющими класс-специфический побочный эффект. Эти лекарства увеличивают восприимчивость человека к инфекционным заболеваниям, в том числе к туберкулезу и разным вариантам пневмоний. Прекращать лечение долго нельзя, поскольку ревматические заболевания неуклонно прогрессируют, а высокий уровень воспаления создает ряд серьезных медицинских проблем.

«Было очень важно оценить, как на состоянии таких пациентов скажется контакт с коронавирусом», — рассказал Мак-

сим Королев. — Мы взяли под наблюдение большинство этих пациентов. В течение года смотрели, как они заражаются, как протекает заболевание, как те или иные препараты влияют на исходы».

В результате выяснилось, что не все классы генно-инженерных биологических препаратов безопасны. Одни группы, а именно анти-В-клеточные медикаменты, повышают восприимчивость пациентов к новой коронавирусной инфекции и ухудшают прогноз пневмонии. Другой класс препаратов (ингибиторы фактора некроза опухоли-альфа), наоборот, защищает пациентов от заболевания коронавирусом и облегчает течение осложнений.

«Мы мгновенно отреагировали, чтобы снабдить врачей методическими рекомендациями, как правильно поступать с теми или иными пациентами, какой перерыв сделать в лечении, если он нужен, и как потом возвращать людей к терапии», — прокомментировал исследователь.

НВС

### ИСЗФ СО РАН получил положительное заключение на проект солнечного телескопа

Институт солнечно-земной физики СО РАН (Иркутск) получил положительное заключение Главгосэкспертизы России на проект крупного солнечного телескопа с диаметром зеркала три метра (КСТ-3) — одного из инструментов Национального гелиогеофизического комплекса РАН.

Работа над проектом велась восемь лет. КСТ-3 планируется построить в рамках реализации второй очереди проекта Национального гелиогеофизического комплекса РАН на территории Саянской солнечной обсерватории ИСЗФ, расположенной рядом с поселком Монды в Бурятии. Положительное заключение по инженерным изысканиям для ведения строительных работ тоже уже получено.

Директор ИСЗФ СО РАН член-корреспондент РАН **Андрей Всеволодович Медведев** отметил, что проект является

уникальным для России и мировой науки. КСТ-3 создается ИСЗФ СО РАН в кооперации с Лыткаринским заводом оптического стекла, который является признанным в мире лидером в создании оптики для астрономических приборов и телескопов, и бельгийской компанией AMOS, специализирующейся на разработке наиболее высокотехнологичных узлов, обеспечивающих решение сложных научных задач. Концепция КСТ-3 разработана сотрудниками ИСЗФ под руководством члена-корреспондента РАН **Виктора Михайловича Григорьева**. Техническое задание на проектирование телескопа сформировано с учетом многолетнего опыта и научного задела в области астроприборостроения, в которой институт занимает лидирующие позиции в России.

Разработчики спроектировали оптическую систему телескопа, основные механические узлы, вспомогательные си-

стемы, в том числе для отвода тепла из подкупольного пространства для обеспечения требуемого качества изображения, а также вращающуюся синхронно с главным зеркалом платформу для установки научных приборов. При проектировании учтена сейсмичность в девять баллов, так как Монды находятся на территории Байкальской рифтовой зоны, где часто происходят землетрясения.

Проект включает саму башню телескопа, здание для технологического оборудования, лабораторный и административный корпус. Телескоп будет располагаться в верхней части 30-метровой башни, что существенно улучшит условия наблюдения. Высота всей конструкции составит 42 метра, общий вес телескопа — 120 тонн, вращающейся платформы — 90 тонн. Пространственное разрешение КСТ-3 будет равно 0,1 угловой секунды, временное разрешение — 1–5 секундам.

Основной научной задачей, для решения которой предназначен КСТ-3, Андрей Медведев назвал изучение природы магнитных полей и цикла солнечной активности: «С помощью этого инструмента мы сможем исследовать тонкую структуру фотосферы, которая недоступна для телескопов малого диаметра и орбитальных обсерваторий. Комплекс приборов даст возможность проводить спектральный анализ и получать уникальные данные о магнитных полях и движениях вещества, что позволит изучать причины возникновения солнечных вспышек, корональных выбросов массы и других явлений на Солнце. Иными словами, работая на телескопе, мы сможем решать и фундаментальные, и прикладные научные задачи».

**Пресс-служба  
ИСЗФ СО РАН**



## Алмазный лазер для квантовых технологий

Ученые из Института сильноточной электроники СО РАН (Томск) в кооперации с исследователями из Томского государственного университета, Всероссийского научно-исследовательского института автоматики им. Н. Л. Духова, Института геологии и минералогии им. В. С. Соболева СО РАН впервые в мире продемонстрировали алмазный лазер на NV-центрах при оптической накачке. Полученный результат имеет широкие перспективы для создания квантовых сенсоров и компьютеров, для развития квантовых вычислений и коммуникаций. Статья об этом была опубликована в журнале *Nature Communications*.

Для создания прибора необходим высококачественный синтетический алмаз. Драгоценный камень природного происхождения не подойдет: от такого алмаза нельзя добиться повторяемости свойств, необходимой для стабильной работы лазера. Поэтому нужен минерал искусственного происхождения, который подвергся радиационно-термической обработке, после чего в его кристаллической структуре образовался ряд центров окраски, стойких к лазерному излучению.

Первостепенное значение для квантовых технологий имеют так называемые NV-центры (один из центров окраски в алмазе). Как поясняет старший научный сотрудник группы углеродной электроники и фотоники ИСЭ СО РАН, доцент кафедры квантовой электроники и фотоники ТГУ кандидат физико-математических наук **Евгений Игоревич Липатов**, это такие дефекты структуры в алмазе, которые состоят из одного атома азота (N) и соседнего вакантного, не занятого атомом углерода узла решетки (V). Он-то и сможет в будущем стать кубитом — аналогом бита для квантового компьютера, с помощью которого будут выполняться алгоритмы квантовых вычислений.

Попытки добиться лазерного излучения от центров окраски в алмазах безуспешно велись несколько десятков лет, поэтому полученный результат стал настоящим прорывом. Усиленное нетепловое свечение вещества и генерация лазерного излучения достигнуты в синтетических алмазных образцах, которые содержат до 10 NV-центров и до 300 атомов азота на один миллион атомов углерода. Импульсное свечение алмазных кристаллов наносекундной длительности наблюдалось в красной области спектра при накачке лазерным излучением в зеленой и оранжевой областях

спектра. Ученым удалось добиться энергии лазерного импульса до 48 микроджоулей при коэффициенте полезного действия до 1 % (таков в среднем КПД работы лазеров разного типа). Сейчас ведется процедура патентования изобретения.

В ИСЭ СО РАН прорабатывается вопрос об открытии нового подразделения — лаборатории углеродной электроники и фотоники. Уже сейчас имеется приличный задел: это команда молодых специалистов под руководством Е. Липатова, в которой задействованы и студенты базовой кафедры ТГУ. Начато также создание экспериментальной станции научного оборудования для полного цикла работы с алмазами, чтобы исключить зависимость от внешних поставщиков. Исследователям необходимо приобрести пресс стоимостью около 50 миллионов рублей — он применяется для производства алмазов, с его помощью создаются все требуемые для этого условия: высокие давление и температура.

Ученые основали стартап — ООО «Высокотехнологичные алмазные устройства». Директором инновационной компании стал Евгений Липатов. Он рассказал о том, что же планируется сделать: «Мы будем разрабатывать коммерчески востребованный на рынке продукт — алмазный лазер, способный генерировать излучение при протек-

ании электрического тока. Говоря иными словами, устройство, способное работать от розетки. Планируется также развивать направление, связанное с созданием квантовых сенсоров магнитного поля».

По мнению ученого, одна из важнейших задач — это развитие тематики, связанной с применением лазерного излучения на центрах окраски в алмазе, для создания оптических и квантовых компьютеров. «Квантовые вычисления имеют вероятностную природу и строятся по принципу многократного повторения одной и той же операции, — пояснил Е. Липатов. — Когда кубиты обладают разной структурой (содержат большое число атомов), это негативно сказывается на реализации квантового алгоритма, так как начинают накапливаться ошибки. Избегать этого можно, в том числе используя кубиты на основе NV-центров, состоящих из одного атома, что исключает возникновение погрешностей». Специалист уверен, что развитие углеродной электроники и квантовых технологий — вычислений, криптографии и сенсорики — может вывести Россию на лидирующие позиции в мире и является одной из приоритетных задач развития науки.

Пресс-служба ТНЦ СО РАН

## Новосибирские ученые реализуют проект по моделированию процессов потепления в Арктике

В течение двух лет продолжается сотрудничество Института вычислительной математики и математической геофизики СО РАН и Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН в рамках проекта «Разработка системы моделирования для анализа современного состояния и оценки тенденций будущих изменений природной среды сибирских шельфовых морей», поддержанного Российским научным фондом.

«Метод математического моделирования в дополнение к анализу данных наблюдений в настоящее время признается одним из наиболее важных инструментов изучения климата Земли, позволяющим исследовать причинно-следственные связи между его компонентами: атмосферой, океаном, криосферой, биосферой, — рассказывает руководитель проекта ведущий научный сотрудник ИВМиМГ СО РАН доктор физико-математических наук **Елена Николаевна Голубева**. — В нашем институте в течение многих лет разрабатываются и совершенствуются методы численного моделирования природных процессов. Созданная в институте трехмерная численная модель океана и морского льда описывает изменения температуры, солености, скорости течений океана, процессы формирования и таяния льда, его дрейф, изменение температуры осадочного слоя, происходящие как реакция на атмосферное воздействие».

По словам Елены Голубевой, физические механизмы, которые управляют изменчивостью Северного Ледовитого океана, сложны и неоднозначны, а потому моделировать океан и лед очень непросто. В данный момент это работа очень важна для исследования процессов в Северном Ледовитом океане и его шельфовых морях в связи с происходящими

климатическими изменениями. Повышение температуры атмосферы, наиболее быстро происходящее в северных полярных широтах, получившее название «полярное усиление», и усиление ветровой активности приводят к тому, что шельфовые моря раньше освобождаются ото льда и позже становятся под лед. Увеличение продолжительности безледного периода сопровождается повышением температуры моря, что, в свою очередь, влияет на условия существования биологических сообществ, способствуя процветанию одних видов и гибели других.

В донных отложениях шельфа сибирских арктических морей в ледниковый период в результате снижения уровня моря сформировались многомерзлые породы, где возможно образование газогидратных залежей. Как показывает численная модель осадочного слоя, после затопления шельфа вплоть до настоящего времени происходит постепенное таяние

субаквальной мерзлоты и нарушаются условия устойчивости газовых гидратов. Происходящее потепление в придонном слое воды может ускорить этот процесс и привести к усилению эмиссии метана в водную толщу с последующим его выходом в атмосферу.

«Проблема, которой мы занимаемся, связана с тем, что в донных отложениях арктических морей могут быть сосредоточены довольно существенные объемы газогидратов, — отмечает заведующий лабораторией многоволновых сейсмических исследований ИНГГ СО РАН доктор физико-математических наук **Владимир Альбертович Чеверда**. — При потеплении эти газогидраты тают и в атмосферу в больших объемах выходит метан. Образуется замкнутая цепочка: потепление приводит к выделению метана — повышается парниковый эффект — потепление усиливается — и еще больше усиливается выделение метана. При этом скопле-

ния газа могут выходить на поверхность в районах с оживленным судоходством и другой активной деятельностью человека, в частности связанной с разработкой залежей углеводородов».

Исследования, проводимые на основе численных моделей в ИВМиМГ, позволяют выявить основные физические механизмы, определяющие современную климатическую изменчивость природной среды арктических шельфовых морей. Поставив сценарные численные эксперименты, включающие возможные вариации состояния атмосферы, ученые могут промоделировать последующие изменения в морях арктического шельфа, в том числе изменения в состоянии субаквальной мерзлоты. В рамках этого проекта РНФ в ИНГГ СО РАН прорабатывается методика, позволяющая не только отделять скопления газогидратов от других геологических объектов, но и оценивать их состояние, в частности диагностировать начало растепления. В итоге проекта ученые представят модель таяния газогидратов и примерно опишут, когда и в каких объемах оно будет происходить при сохраняющейся тенденции потепления.

В дальнейшем этот проект можно будет перенести на другие регионы, не только на шельфовые районы арктических морей. Грант РНФ заканчивается в этом году, и его авторы намерены подать заявку на продолжение проекта еще на два года. В случае успеха, в ИНГГ СО РАН и ИВМиМГ СО РАН будет разработана методика и создано специализированное программное обеспечение, ориентированное на использование современных вычислительных систем с параллельной архитектурой для контроля и анализа ситуации с таянием газогидратов, вызванным глобальным потеплением.

Пресс-служба ИНГГ СО РАН  
Фото из открытых источников







# От Большой Норильской — к Большой Научной?

Сибирское отделение РАН и ПАО ГМК «Норильский никель» анонсировали проект по изучению биоразнообразия в пяти ареалах деятельности компании: на Кольском полуострове, трассе Северного морского пути, в Ямало-Ненецком автономном округе, Норильском промышленном районе и Забайкалье.

## Зачем?

Наука начинается с терминологии. Руководитель проекта, директор Института систематики и экологии животных СО РАН член-корреспондент РАН Виктор Вячеславович Глунов пояснил: «Биоразнообразие иногда понимают однобоко, как некоторый набор видов живых существ. На самом деле нужно говорить об одной из фундаментальных категорий экологии как науки, изучающей взаимоотношения в сообществах и их состоянии во взаимодействии с человеком. Биоразнообразие — это, если хотите, индекс жизни. Чем выше его уровень, тем стабильнее экосистемы. И наоборот, сокращение количества видов говорит о ее депрессивном состоянии, каким бы адаптивным потенциалом ни обладали те или иные организмы».

«Именно поэтому мы с большим интересом приняли приглашение “Норникеля” к проведению базовых исследований, — акцентировал В. Глунов, — потому что никакие рекомендации по сохранению биоразнообразия невозможны без обширного информационного фундамента, без сравнения контрольных и фоновых показателей и выявления объектов-индикаторов». Предпосылкой нового проекта ученый назвал Большую Норильскую экспедицию 2020–2021 годов, давшую первый в постсоветскую эпоху опыт взаимодействия представителей нескольких десятков на-

учных дисциплин в рамках согласованных методик и стандартов.

Интересы «Норникеля» обозначил вице-президент компании по экологии и промышленной безопасности **Станислав Сергеевич Селезнёв**: «В прошлом году мы приняли стратегию в области экологии и сохранения климата, согласованную с целями устойчивого развития ООН и некоторыми другими международно признанными приоритетами». Вице-президент «Норникеля» подчеркнул, что важным элементом этой стратегии является сохранение и расширение биоразнообразия на территориях расположения промышленных объектов и коммуникаций «Норникеля». Станислав Селезнёв рассказал об анонимном опросе, проведенном среди персонала компании, на тему понимания причин появления экологической стратегии. Из всех вариантов ответа (включавших антикризисные и имиджевые мотивы) 99 % респондентов выбрали формулировку «нам здесь жить». «То, что мы делаем — не гринвошинг (зеленое отмывание бренда. — Прим. ред.), а осознанная необходимость», — заключил вице-президент «Норникеля».

«Невозможно переоценить важность стартовавшего проекта и участия в нем науки. Начавшись как всем хорошо известная Большая Норильская экспедиция, сегодня инициатива расширилась до масштабов Арктики, Северного морского пути, Забайкалья, — сказал С. С. Селезнёв.

— Это беспрецедентный по масштабу проект, результаты которого лягут в основу корпоративной политики “Норникеля” по сохранению биоразнообразия. Нам всем предстоит комплексная работа по единым методикам одних и тех же специалистов на огромной территории — от Арктики до Забайкалья». Станислав Селезнёв обосновал выбор партнера: «Сибирское отделение РАН — один из столпов науки в нашей стране. Если оно не сможет решить поставленные задачи — значит, не сможет никто».

Итоги проведенной учеными работы станут основой для разработки программ мониторинга и сохранения биоразнообразия, а затем построения системы управления воздействием на него. А для начала результаты исследований позволят определить и реализовать первоочередные мероприятия, необходимые для сохранения экосистем.

## Как?

В проекте будут задействованы несколько ведущих институтов биологического профиля под научно-методическим руководством СО РАН: Институт биофизики ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН», Институт почвоведения и агрохимии СО РАН, Институт систематики и экологии животных СО РАН и Центральный сибирский ботанический сад СО РАН. О роли последнего рассказал заведующий лабораторией

географии и экологии биоразнообразия ЦСБС СО РАН доктор биологических наук **Николай Николаевич Лащинский**. «Стороннему человеку ботанический сад представляется прежде всего экспозицией: оранжереями, прекрасно ухоженными красивыми посадками и так далее. Между тем наше учреждение представляет собой гибрид классического ботсада и ботанического института, который больше полувека ведет полевые исследования не только по Сибири, но и в других регионах нашей страны, а также за рубежом, благодаря чему накоплен богатейший материал по разнообразию флоры, — рассказал ученый. — Причем последние двадцать лет фокус полевых работ смещается на Российскую Арктику». Директор ЦСБС СО РАН доктор биологических наук **Виктор Владимирович Чепинога** назвал количество новосибирских ботаников, задействованных в проекте, — более двадцати человек, которые займутся изучением всей линейки растительного биоразнообразия, от простейших организмов до деревьев.

Руководитель проекта Виктор Глунов подчеркнул, что к работам будут привлекаться сотрудники многих других научных учреждений, прежде всего — в регионах проведения полевых работ. «Мы планируем взаимодействие с коллегами на местах, с теми учеными, кто там долго живет и трудится», — сказал биолог. При этом управление экспедицией и взаимодействие с заказчиком полностью относится





к СО РАН. Принцип одного окна обосновал и Станислав Селезнёв: «Крайне важно, что на разных территориях исследования будут проводиться по одним и тем же методикам и оцениваться одними и теми же специалистами. Это очень правильный подход: рассматривать Мурманскую область, Таймыр и Забайкалье с единой точки зрения».

Программа работ необычна для экспедиций и включает не один, а два полевых сезона: зимне-весенний в составе пяти-шести мобильных групп, а около десяти таких команд подключатся летом-осенью. Начиная уже с февраля, ученые станут проводить натурные исследования наземных и водных экосистем: визуальные наблюдения, отбор проб с проведением их физического, химического и физико-химического анализов, изучение состава представителей растительного и животного мира, орнитофауны и гидробионтов. Почему с февраля? Потому что мониторинг животных, особенно крупных, лучше всего вести по следам — там, где природные условия позволяют вести такие работы. Правда, в некоторых районах Забайкалья на сегодня почти нет снега. Выезд полевой группы в эти местности намечен на 24–25 февраля, и ученые надеются на характерные для этого времени снегопады.

Общий полевой состав экспедиции насчитывает более 60 человек — кроме тех, которые будут привлекаться непосредственно в исследуемых регионах.

А это Мурманская область и Забайкальский край, где расположены рудные узлы и обогатительные предприятия «Норникеля». Это Ямало-Ненецкий автономный округ — у компании есть подразделения по эксплуатации газоконденсатных месторождений и соответствующей инфраструктуры, включая трубопроводную сеть длиной свыше 1 200 километров. Это участок Севморпути от енисейского порта Дудинка до Мурманска, по которому ходят грузовые суда «Норникеля», — на одном из них отправятся специалисты по арктическому морскому биоразнообразию. Наконец, это Норильский промышленный район, где программа двух предыдущих полевых сезонов будет продолжена с некоторыми корректировками.

#### Акценты и нюансы

Одной из сложнейших задач экспедиции названо разделение антропогенных воздействий на экосистемы с эндогенными, то есть сложившимися без вмешательства человека. Заместитель директора ИПА СО РАН доктор биологических наук **Александр Иванович Сысо** отметил, что и на Кольском полуострове, и на Таймыре, и в Забайкалье природное содержание в почвенном слое меди, никеля, вольфрама и других элементов может в сотни раз превышать предельно допустимые концентрации. О том же говорил заведующий лабораторией экспериментальной гидро-

экологии Института биофизики ФИЦ КНЦ СО РАН член-корреспондент РАН **Михаил Иванович Гладышев**: «Во внешне чистейших тундровых озерах подобные вещества могут находиться в концентрациях многократно выше ПДК, причем на протяжении последних десятков тысяч лет».

Есть и другие обстоятельства, которые ученые не упускают из вида. «Те животные и растения, которые обитают в зоне воздействия промышленных объектов, в процессе адаптации могут показывать изменения во внутреннем и внешнем обмене, что тоже важно для понимания ситуации, причем не только на площадках «Норникеля», но и в целом, — рассказал В. В. Глухов. — Вторичные метаболиты растений являются важным показателем не только их состояния, но и пищевой ценности для тех видов, которые ими питаются. Иногда животные и птицы покидают территорию не потому, что испытывают загрязнение непосредственно на себе, а из-за сокращения или исчезновения кормовой базы».

То же самое относится и к ихтиологическим исследованиям. «Нас интересуют не столько рыбы, сколько планктон и бентос, которыми они питаются, — подчеркнул Михаил Гладышев. — Биомасса этих крошечных живых существ в сотни раз превышает биомассу рыбы, а если говорить о биоразнообразии, то оно в тысячи раз выше, чем у рыб». ИБФ КНЦ СО РАН владеет лучшими компетенциями в этой области. К примеру, недавно был опубли-

кован первый в истории обзор видов всего арктического планктона и бентоса, подготовленный специалистами восьми стран, — Россию в нем представляли именно сибирские ученые. С «Норникелем» Институт биофизики сотрудничает еще с 2002 года, когда требовалась оценка воздействия на природную среду одного из комбинатов компании в Норильском промышленном районе. Уже тогда была решена задача отделения признаков антропогенных загрязнений от природного фона.

Сейчас в разгаре подготовительный этап экспедиции. Он включает подробный анализ материалов всех предшествовавших исследований биоразнообразия на обследуемых территориях, адресный подбор специалистов и доработку методик полевых работ. Как подчеркнул Николай Лашинский, даже такая внешне простая операция, как сбор листьев, требует четкого протокола, единого для всех обследуемых территорий.

Бюджет исследовательского проекта пока существует в режиме реального времени, поскольку буквально на глазах разрастается список объектов, точек и рабочих задач — соответственно, корректируются и затраты. Нет у новой инициативы и названия, имени собственного. В речи Станислава Селезнёва несколько раз прозвучала «большая научная экспедиция».

Подготовил Андрей Соболевский  
Фото автора



## Новые аспекты свойств топологических изоляторов

Международная группа ученых, куда вошли специалисты из сибирских институтов, исследовала взаимодействие топологических изоляторов с лазерным излучением. Результаты работы открывают новые возможности управления током с помощью световой волны, что в перспективе позволит создать быстродействующие электронные устройства и средства связи. Также новые данные важны для понимания релятивистских эффектов, возникающих, когда скорости движения частиц близки к скорости света. Статья об этом опубликована в журнале *Nature*.

Исследование свойств топологических изоляторов на примере поверхности кристалла теллурида висмута проводила группа специалистов Регенсбургского университета, университета Марбурга, Института физики полупроводников им. А. В. Ржанова СО РАН, Института геологии и минералогии им. В. С. Соболева СО РАН, Новосибирского государственного университета.

На поверхности топологического изолятора электроны ведут себя как безмассовые частицы, и при освещении лазером удается разогнать их до весьма больших скоростей. В ходе нового исследования обнаружилось, что ускоренные электроны способны двигаться по поверхности топологического изолятора практически без рассеяния — в отличие от движения в обычном кристалле, — а значит, проводить ток гораздо быстрее, без потерь на нагрев. Более того, электроны переизлучают свет лазера иначе, чем в нетопологических материалах: генерируя световые волны промежуточной частоты (а не кратной частоте исходного излучения).

«На поверхность топологического изолятора (кристалла теллурида висмута) падает свет лазера определенной длины волны, а переизлучается — широким спектром. Управляя характеристиками исходной волны, можно двигать, варьировать, получать любые длины переизлученных волн. Без специфических свойств топологического изолятора это было бы



Кристалл теллурида висмута

недостижимо. Также можно почти мгновенно изменить состояние электронов с помощью лазера — это перспективно для создания сверхбыстрых электронных устройств», — объясняет соавтор исследования, заведующий лабораторией физики и технологии гетероструктур ИФП СО РАН профессор НГУ, профессор РАН, доктор физико-математических наук **Олег Евгеньевич Терещенко**.

После того как кристалл готов, его нужно охарактеризовать — определить качество, тип проводимости, убедиться, что электроны на поверхности ведут себя, как и должны в топологическом изоляторе, то есть их энергия линейно зависит от импульса, а не квадратично, как свой-

ственно свободным электронам и электронам в обычных (тривиальных) кристаллах. Чтобы посмотреть электронную структуру кристаллического материала, используется интенсивное излучение и специальное оборудование: просвечивая материал и регистрируя изменения, происходящие с электронами, можно получить подробную информацию об энергии частиц, их магнитных моментах и прочих характеристиках, от которых напрямую зависят свойства вещества.

«Объекты исследования — высококачественные кристаллы теллурида висмута с встроенным p-n-переходом — выращивались в ИГМ СО РАН старшим научным сотрудником кандидатом геолого-минера-

логических наук **Константином Александровичем Кохом** по методике, которую мы разработали совместно. Затем проводилась характеристика кристаллов: в ИФП СО РАН и на источнике синхротронного излучения (HiSOR) в Японии, с применением фотоэлектронного спектрометра для исследования электронной структуры кристаллов методом фотоэмиссии с угловым и спиновым разрешением (ARPES). Сейчас подобная установка есть и в нашем институте, но на момент проведения работы приходилось пользоваться зарубежной. Дальнейшее воздействие на кристалл лазерными импульсами, описание процессов, происходящих при этом в материале, проводили немецкие коллеги», — говорит Олег Терещенко.

Любопытно, что новое открытие в физике твердого тела перекликается с актуальными проблемами физики высоких энергий — обнаружением частиц, чье существование пока не подтверждено экспериментально. Уже упоминавшиеся безмассовые электроны на поверхности топологических изоляторов могут двигаться со скоростями достаточными, чтобы проявились релятивистские эффекты, характерные для околосветовых скоростей.

Исследование выполнялось при поддержке Российского научного фонда (проект № 17-12-01047), Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 21-52-12024).

Текст и фото пресс-службы ИФП СО РАН

## Аптамеры помогут победить COVID-19

Ученые разработали инновационный метод компьютерного моделирования аптамеров. За счет него можно быстро получить аффинный агент для связывания с любым белком, для которого можно построить третичную структуру. В качестве примера создан аптамер, связывающийся с белком шипа коронавируса. С его помощью исследователи планируют бороться с различными вариантами COVID-19 и другими подобными вирусами. Результаты исследования опубликованы в журнале *Chemistry-A European Journal*.

Пандемия COVID-19 показала, что вирусы представляют огромную угрозу для современного общества. Антитела, разработанные ранее для обнаружения и блокировки белков коронавирусов, не всегда демонстрируют хорошее связывание с вирусом. Более того, для антител характерны плохая биодоступность, высокая стоимость и длительное время разработки и производства. Очевидно, что нужна новая методология быстрого конструирования устойчивых молекул, способных избирательно связываться с определенным белком-мишенью.

Международная группа ученых из России, Финляндии, Италии, Китая, Тайваня и Канады, в состав которой вошли исследователи из ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН», разработала новую методику создания аптамеров для определения или обезвреживания вирусов. С ее помощью ученые сконструировали новый 31-мерный ДНК-аптамер к шиповидному белку коронавируса.

Аптамеры представляют собой искусственные одноцепочечные молекулы РНК или ДНК. Их можно сформировать так, чтобы они соединялись с белка-

ми-мишенями с высокой специфичностью и силой. Такие молекулы являются многообещающими для обнаружения SARS-CoV-2 и блокирования его вирусной активности. Механизм их взаимодействия с мишенью аналогичен механизму антител. Они способны присоединяться к конкретной биологической мишени, например белку шипа коронавируса, который важен для проникновения вируса в клетки хозяина.

«Селекция аптамеров — сложный и трудоемкий процесс. Его можно упростить, сочетая вычисления и эксперименты. Мы разработали надежную технологию дизайна аптамера. Ее преимущество — в использовании мощности суперкомпьютера для быстрого конструирования молекул, блокирующих инфицирование вирусами. Это поможет быстро и своевременно реагировать на потенциальные новые вирусы. Наш подход сочетает в себе несколько этапов: молекулярный дизайн, основанный на виртуальном скрининге библиотек аптамеров ДНК и направленном мутагенезе для увеличения соответствия третичной структуре белка; трехмерное молекулярное моделирование мишени

и стыковки аптамера с белком; молекулярно-динамическое моделирование комплексов и квантово-механическую оценку взаимодействия между аптамером и мишенью с дальнейшим экспериментальным анализом. Эту методику можно использовать для улучшения структуры аптамера», — сообщила о результатах работы заведующая лабораторией цифровых управляемых лекарств и тераностики ФИЦ КНЦ СО РАН, руководитель лаборатории биомолекулярных и медицинских технологий Красноярского государственного медицинского университета им. проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого доктор биологических наук **Анна Сергеевна Кичкайло**.

С помощью разработанной технологии исследователи создали модифицированный аптамер Apt31, который высокоспецифичен к белку шипа коронавируса. По сравнению с используемыми ранее молекулами он обладает наиболее сильным связыванием с белком.

«Эффективность соединения Apt31 с белком шипа коронавируса была доказана с использованием трех различных экспериментальных методов. В настоящее

время проводятся эксперименты по оценке противовирусных свойств Apt31. Можно предусмотреть два пути использования нового аптамера. Первый — терапевтическое применение для предотвращения проникновения вируса в клетки человека, и второй — диагностическое использование для обнаружения присутствия вируса в биологических жидкостях. Предварительные результаты показывают, что полученные аптамеры являются многообещающими кандидатами для обнаружения и блокировки вируса SARS-CoV-2. Кроме того, разработанный нами подход для создания аптамеров может способствовать созданию диагностических и терапевтических средств для других вирусов семейства коронавирусов или их мутировавших вариантов. Учитывая высокую универсальность аптамеров, компьютерный дизайн молекул предлагает многообещающие возможности для разработки диагностических и терапевтических инструментов для других заболеваний», — заключила Анна Кичкайло.

Группа научных коммуникаций  
ФИЦ КНЦ СО РАН



# Памяти Романа Алексеевича Буянова

21 февраля 2022 года исполняется 95 лет со дня рождения выдающегося ученого в области неорганической химии и технологии, технической химии и катализа, члена-корреспондента РАН **Романа Алексеевича Буянова (1927–2020)**. С 1961-го по 1995 год Р. А. Буянов был заместителем директора Института катализа СО РАН по научной работе, с 1996-го по 2020 год — советником РАН.

История трудовой жизни Романа Алексеевича поражает масштабом и числом достижений. В 1950 году по окончании Московского химико-технологического института им. Д. И. Менделеева он был направлен на Чирчикский электрохимический комбинат для участия в строительстве крупного промышленного объекта по выделению дейтерия методом ректификации жидкого водорода, где прошел путь до главного технолога уникального, первого в мире производства тяжелого водорода. Под его непосредственным руководством строились и другие крупные промышленные объекты, такие как завод сухого льда, ТЭЦ, цех крепкой азотной кислоты. В 1960 году за работы в области химической технологии (разработка и промышленное освоение технологии получения дейтерия методом ректификации жидкого водорода) Р. А. Буянову присвоено звание лауреата Ленинской премии.

Роман Алексеевич разработал фундаментальную теорию магнитного действия катализаторов в низкотемпературной конверсии ортоводорода в параводород. Эти работы завершились созданием промышленного производства жидкого параводорода — ракетного топлива, на котором совершен полет космического корабля «Буран».

В 1961 году Р. А. Буянов защитил кандидатскую диссертацию и был приглашен директором Института катализа СО АН СССР **Георгием Константиновичем Боресковым** сразу на две должности: заместителя директора по научной работе и главного инженера. Роман Алексеевич внес большой вклад в становление института: инициатива и инженерный опыт способствовали успешной организации всех мастерских и подразделений главного инженера, укомплектованию и обеспечению работы научных лабораторий института. До 1964 года он руководил строительством корпусов института. Одновременно с этим активно занимался решением ряда вопросов, связанных с организацией Сибирского отделения АН СССР. В 1967 году за участие в создании СО АН СССР и развитие науки в Сибири награжден орденом Трудового Красного Знамени.

В 1960–1970-х годах в содружестве с Научно-исследовательским институтом мономеров синтетического каучука (Ярославль) при непосредственном участии Р. А. Буянова были разработаны и внедрены в промышленность катализаторы для получения основных мономеров синтетического каучука (бутадиена, изопрена, стирола). На этих катализаторах вся промышленность СССР по производству синтетического каучука работала более десяти лет. В 1980-х годах под руководством Р. А. Буянова разработаны новые катализаторы для выделения серы по методу Клауса из состава газов разного происхождения, превосходящие по всем характеристикам лучшие мировые образцы.

В 1979 году Роман Алексеевич был занесен в Книгу почета ННЦ СО АН СССР за достигнутые успехи в научной работе, успешное выполнение социалистических

обязательств, активное участие в общественной жизни.

В 1979 году Р. А. Буянов был назначен руководителем Координационного центра стран СЭВ по проблеме «Разработка новых катализаторов и улучшение качества катализаторов, применяемых в промышленности», а с 1984-го по 1990 год был представителем СССР в Совете уполномоченных стран СЭВ по проблеме промышленных катализаторов.

За выдающиеся достижения в трудовой биографии Р. А. Буянов получил следующие награды и премии: Ленинская премия (1960), орден Трудового Красного Знамени (1967), звание «Заслуженный деятель науки РСФСР» (1977), орден Трудового Красного Знамени (1982), орден Октябрьской Революции (1987), медаль ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени за большой вклад в становление и развитие академической науки в Сибири, почетный нагрудный знак СО РАН «Золотая сигма».

Роман Алексеевич был удивительным человеком, обладал незаурядным творческим мышлением и огромным жизненным опытом. Через годы он сумел пронести такие ценности, как патриотизм, честь, долг, семья. Для многих стал другом, мудрым наставником, терпеливым учителем. Он любил жизнь, любил науку, Академгородок и Институт катализа, который построил и которому был бесконечно предан.

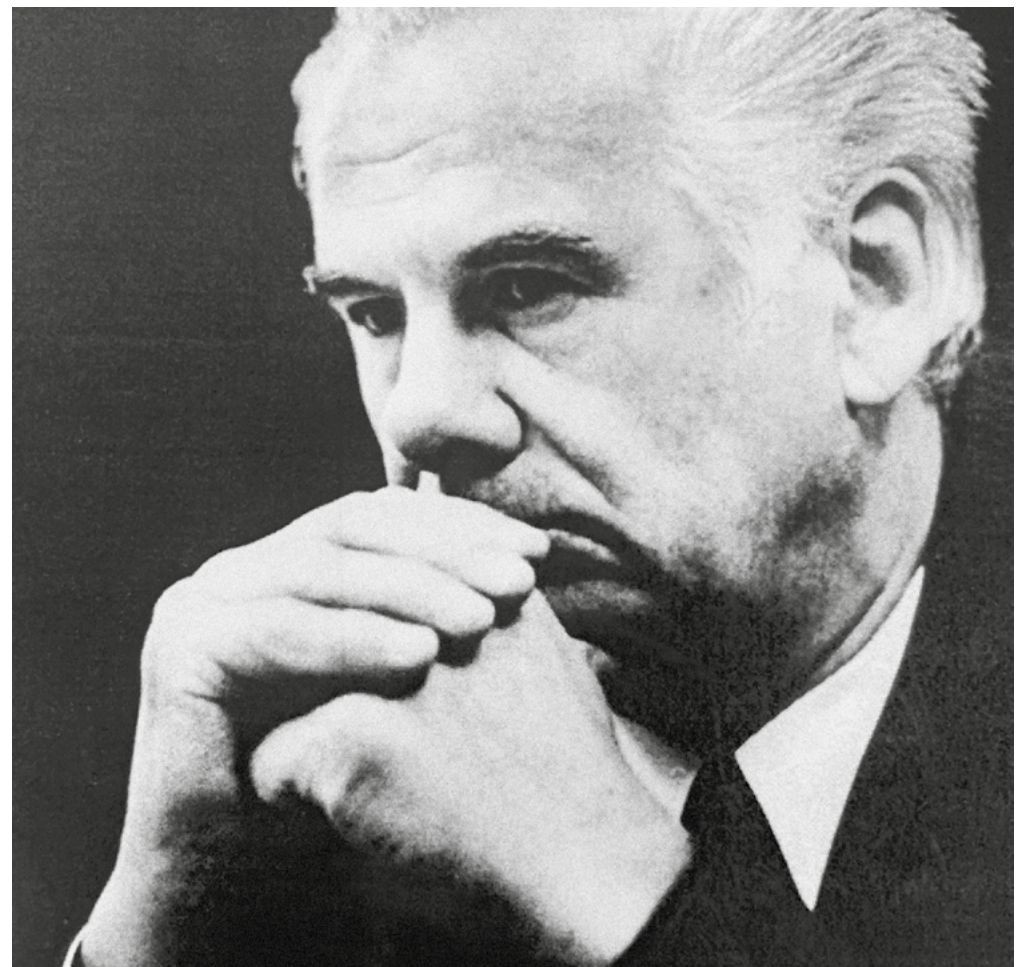
В ознаменование юбилейной даты мы публикуем отрывок из книги Р. А. Буянова «Три жизни в одной (Я и среда обитания)». На наш взгляд, он наилучшим образом отражает личность и деятельность Ученого.

\*\*\*

...Здесь я воспроизвожу <...> заметку, в которой я описал, как меня посетила одна из Идей, позволившая сформулировать новую фундаментальную теорию и создать промышленные образцы новых катализаторов. Итак...

Красивая научная Идея, как и Любовь, является к нам неожиданно. Но надо еще, чтобы в это самое время вы ее ждали и оказались на месте, иначе она может уйти, не дождавись вас. Но если вам повезло встретиться с ней, вы обретете молодость, запал энергии и желание дерзать. Это знает каждый ученый. Явление Идеи — как знак из Космоса. И кому из ученых оно снизойдет, тот вознесется с даром провидения над всей мирской суетой.

Просыпалась весна, таял снег и текли первые робкие ручьи. Я сидел на скамейке, закрыв глаза и подставив лицо солнечным лучам. Природа очнулась от долгого медвежьего сна и, казалось, готовилась выйти из своей мерзлой берлоги. Оживленно щебетали какие-то птицы, и хотелось погрузиться в сладкую дремоту. Но тут, в который уже раз, в какую-то мозговую извилину снова залетел вопрос, выскочивший из пробирки в нашей лаборатории. И он, как попугай, навязчиво твердил одно и то же: «Почему, почему?..» И это вызывало в памяти афористические слова: «Ключом ко всякой науке является вопросительный знак...»



И вдруг, каким-то седьмым чувством я почувствовал ее... Я не открывал глаз. Она была так желанна и загадочна, что я боялся ее спугнуть. Это как сон, который вернуть невозможно... Я чувствовал, что она беззвучно села рядом так близко, что наши ауры слились в одну. Она проникла в мой мозг и беззвучно спросила:

— Помнишь ли ты слова **Раймона Пуанкаре** о том, что «всякой истине суждено одно мгновение торжества между бесконечностью, когда ее считали неверной, и бесконечностью, когда ее считают тривиальной»?

— Да!

— Осознал ли ты, что жизнь удивительно коротка и что самая большая плата, которую ты можешь сделать — это твое время?

— Да!

— И ты готов ради этого одного мгновения принести в жертву годы труда, отказать себе в этой сладкой весенней дреме, в этих ласковых лучах солнца?

— Да!

— Тогда я открою тебе мое имя... Я — Идея... Я знаю, что ты меня ждал, как ждут меня многие из вашего странного племени, но я прихожу лишь к тому, кто ждет меня очень. И я остаюсь с тем, кто ответит мне трижды «Да!» Я буду с тобой недолго. Ровно столько, сколько потребуется, чтобы возникла Истина в твоей голове... В эту истину воплещусь я сама. И об этом незримом процессе ты можешь рассказать твоим собратьям по племени в трех словах: «Идея окуклилась Истиной»... Я долго искала то пристанище, в котором процесс моего «окукливания», называемый вами «откровением свыше», так сильно ждали поселившиеся там вопросы. И я нашла его в тебе. Готов ли ты уже сейчас участвовать в «откровении»?

— Да! Да! Ведь еще **Менделеев** сказал, что «в лабиринте известных фактов легко потеряться без плана». Так помоги мне пройти этот лабиринт!..

— Тогда начнем.

Я снова почувствовал седьмым чувством, что в голове моей Идея превращалась в Истину. Она обретала великий смысл, зримые формы и свет. Она вела меня по лабиринту терзавших вопросов: «почему?» И они исчезали, сыграв свою роль в процессе, который называется познанием, фундаментальным исследованием. Этот вопрос «почему?», синтезированный в пробирке и выскочивший из нее,

как черт из шкатулки, завлек к себе Идею и теперь уступал ей место для великого таинства «окукливания».

Всё так же нежно и доверительно грело солнце. Звонко искрилась капель с потеющих крыш, и тихий весенний ветерок что-то шептал лапами сосен. И будто было всё так же, как полчаса назад. Только куда-то исчезла дремота, хотя ей уже не мешал назойливый вопрос «почему?» И я почувствовал, что теперь не до дремоты... С этого момента начался новый этап наших научных исследований. Впереди, в лаборатории, нас ждала еще длинная и многотрудная работа, но теперь по лабиринту новых вопросов вперед нас вела Истина. Так наш вопрос «почему?» завершился успешной разработкой теории кристаллизации малорастворимых аморфных осадков гидроксидов трехвалентных металлов (Fe, Cr, Al и др.). Так появилась теория кристаллизации по механизму ориентированного наращивания. Теперь мы работали по-новому. Мы не просто наблюдали и описывали то, что видели. Мы планировали эксперимент и результат, потому что мы знали ответ на вопрос «почему?» Эмпирика из самоцели превратилась в средство более глубокого познания Истины, в материал, из которого мозговая деятельность творила фундаментальные результаты и новые знания.

Так в очередной раз мы осознали, чем отличаемся от неандертальцев. Ведь они тоже что-то наблюдали. И в воду они часто погружались, и кокосы им падали на головы. Однако в результате были лишь утопленники и шишки на голове. **Архимед** же и **Ньютон** появились намного позже, когда они задались вопросом «почему?» И в самом деле, я вдруг осознал, что открытия делают те, кто видит то же, что видят другие, но думают иначе, чем все... Думают! Как метко однажды заметил американский промышленник **Генри Форд**, «думать — самая трудная работа; вот, вероятно, почему этим занимаются столь немногие».

И в заключение этой истории напомним слова известного кристаллографа **В. Д. Кузнецова**: «Если мы будем только наблюдать и описывать факты, то в конце концов эти факты подавят нас, и мы ничего не выясним».

Подготовила Ирина Жаркова,  
ФИЦ «Институт катализа СО РАН»  
Фото из архива ИК СО РАН



**Вниманию читателей «НвС»  
в Новосибирске!**

Свежие номера газеты можно приобрести или получить по подписке в холле здания Президиума СО РАН с 9:00 до 18:00 в рабочие дни (Академгородок, проспект Академика Лаврентьева, 17), а также газету можно найти в НГУ, НГТУ и в VIP-зале аэропорта «Толмачёво».

Адрес редакции, издательства:  
Россия, 630090, г. Новосибирск,  
проспект Академика Лаврентьева, 17.  
Тел.: 238-34-37.

**Мнение редакции может  
не совпадать с мнением авторов.  
При перепечатке материалов  
ссылка на «НвС» обязательна.**

Отпечатано в типографии  
ООО «ДЕАЛ»: 630033, г. Новосибирск,  
ул. Брюллова, 6а.

Подписано к печати: 15.02.2022 г.  
Объем: 2 п. л. Тираж: 1 700 экз.  
Стоимость рекламы: 80 руб. за кв. см.  
Периодичность выхода газеты —  
раз в неделю.

Рег. № 484 в Мининформпечати  
РСФСР от 19.12.1990 г., ISSN 2542-050X.  
Подписной индекс 53012  
в каталоге агентства «Урал-Пресс».

E-mail: presse@sb-ras.ru,  
media@sb-ras.ru  
Цена 13 руб. за экз.

© «Наука в Сибири», 2022 г.

## ВАКАНСИЯ

**Новосибирский государственный  
университет, геолого-геофизичес-  
кий факультет, объявляет выборы  
на замещение вакантной должности  
заведующего кафедрой геологии  
месторождений нефти и газа.  
Требования к кандидатам:** высшее  
профессиональное образование,  
наличие ученой степени и ученого  
звания; стаж научно-педагогической  
работы или работы в организациях по  
направлению профессиональной дея-  
тельности, соответствующей деятель-  
ности кафедры, не менее пяти лет.  
**Срок подачи документов** — месяц  
со дня опубликования объявления.  
**Документы направлять по адресу:**  
630090, г. Новосибирск, ул. Пирогова,  
д. 1, к. 2112, ГГФ, секретарь ученого  
совета; тел.: 363-42-19 .

**Ищем журналиста  
в издание «Наука в Сибири»  
Требования к кандидату:**  
профильное образование по журналис-  
тике или опыт работы в этой сфере.  
**Условия:** полный рабочий день,  
белая зарплата, оплачиваемые  
отпускные и больничные.  
Зарплата средняя по рынку.  
Вопросы и резюме с портфолио  
присылайте на e-mail: media@sb-ras.ru.



По этой ссылке  
вы можете  
присоединиться  
к нашей группе  
в «Твиттер»

Сайт «Науки в Сибири»  
www.sbras.info

# Непереносимость алкоголя: миф или реальность?

Правда ли, что у некоторых людей есть мутация, из-за которой они хуже переносят алкоголь?

Отвечает заведующий лабораторией фар-  
макогеномики Института химической био-  
логии и фундаментальной медицины СО  
РАН кандидат биологических наук **Максим  
Леонидович Филипенко:**

«Все мы знаем или слышали, что пе-  
чень — главный страж нашего организма  
после потребления алкоголя. За разру-  
шение, а точнее превращение в другие  
вещества, отвечают два белка-фермента.  
Первый — алкогольдегидрогеназа, она  
трансформирует этанол (классический  
спирт) в ацетальдегид (классический  
альдегид). Второй фермент, ацетальде-  
гиддегидрогеназа, обращает его в аце-  
тат — производное хорошо знакомой нам  
уксусной кислоты. Эффект эйфории от  
потребления этанола связан с изменением  
под его действием свойств мембран наших  
нервных клеток. Это усиливает или ослаб-  
ляет передачу электрических импульсов  
в различных отделах мозга и в зависимо-  
сти от разного генетического фона может  
определять тип нервно-физиологической  
реакции выпивающего.

Для каждого из этих двух белков опи-  
саны вариации генов. Так, например,  
люди с более активной алкогольдегид-  
рогеназой быстро конвертируют этанол  
в ацетальдегид, что уменьшает опья-  
нение и эйфорию, но увеличивает ток-  
сичное действие ацетальдегида. И если  
у этого бедняги еще и малоактивная аце-  
тальдегиддегидрогеназа, которая мед-  
ленно удаляет его, то принятие алкоголя  
превращается в отравляющий кошмар.  
При образовании ацетальдегида — до-  
статочно токсичного соединения — воз-  
никает синдром похмелья и отравление.  
Такие люди вряд ли будут системно пить,



Диего Веласкес. Триумф Вакха. Холст, масло. 1626–1628 гг.

и вероятность стать классическим алко-  
голиком у них меньше.

Хорошо описанная мутация ацеталь-  
дегиддегидрогеназы, приводящая к за-  
мене лизина на глутамат в положении  
504 (ALDH2\*2), имеет более низкую ак-  
тивность и встречается значительно чаще  
у азиатов, чем у европейцев (более 50 %  
случаев). Даже немного алкоголя вызо-  
вет отравление ее носителей. У евро-  
пейцев же алкогольдегидрогеназа в ос-  
новном кодируется медленными генами,  
а частота варианта ALDH2\*2 низка. Таким  
образом, чаще встречаются люди с мед-  
ленным метаболизмом этанола (дольше  
циркуляция в крови) и быстрым метабо-

лизмом ацетальдегида (меньше степень  
отравления). Вероятность спиться у таких  
людей значительно больше.

Так, азиаты более защищены от бес-  
просветного пьянства, и легенды об их чув-  
ствительности и предрасположенности  
к алкоголю скорее имеют исторический  
и литературный контекст. Безусловно,  
другие гены, многие из которых кодиру-  
ют белки, имеющие отношение к работе  
нашего мозга, представлены вариантами,  
способными увеличивать или уменьшать  
вероятность спиться и забыться, но это  
уже совсем другая история».

Иллюстрация из открытых источников

## Почему вещества могут взаимодействовать между собой лучше или хуже?

Почему одни химические вещества лучше взаимодействуют между собой, а другие хуже?  
Как можно заставить их усилить это взаимодействие?

Отвечает научный сотрудник ФИЦ «Инсти-  
тут катализа им. Г. К. Борескова СО РАН»  
кандидат химических наук **Юрий Влади-  
мирович Дубинин:**

«Факторов, влияющих на взаимодей-  
ствие различных веществ друг с другом,  
достаточно большое количество: от внеш-  
них условий среды до геометрического  
расположения вещества в пространстве.  
Но если рассматривать их глубже, то всё  
сводится к одному — к энергии. Чтобы два  
вещества прореагировали, им нужно пре-  
одолеть так называемый энергетический  
барьер. В некоторых случаях этот барьер  
небольшой и реакция протекает легко  
и быстро, в то время как для других ве-  
ществ он может быть крайне высок.

Аналогичным образом можно пред-  
ставить общение между людьми: с кем-то  
удается найти общий язык легко и бы-  
стро, а разговор с другим собеседником  
способен отнимать достаточно много  
сил и энергии. Или еще более простой  
пример — общение с иностранцем.  
В этом случае между людьми существует  
языковой барьер, и чем лучше ты зна-

ешь язык собеседника, тем проще с ним  
взаимодействовать.

Однако даже если вещества трудно  
взаимодействуют между собой, в боль-  
шинстве случаев им можно помочь пре-  
одолеть энергетический барьер. И тут есть  
два варианта: либо накачать их энергией  
извне, либо снизить величину барьера.

Самым простым примером первого  
варианта является нагрев — подход, ис-  
пользуемый для инициации очень боль-  
шого количества химических реакций.  
Снизить же энергетический барьер реак-  
ции помогают катализаторы. Они образуют  
промежуточные соединения с реагентами,  
энергии перехода к которым из исходных  
веществ и перехода из них в продукты  
существенно ниже первоначального энер-  
гетического барьера.

Если проводить аналогию с языками,  
то катализатором взаимодействия, напри-  
мер русского и японца, может послужить  
знание и тем и другим английского языка.  
Понять родные языки друг друга им было  
бы очень сложно, но при использовании  
какого-то третьего, более-менее извест-



ного обоим, процесс взаимодействия за-  
метно упрощается и становится быстрее.

Если вам интересны вопросы, связан-  
ные с процессами взаимодействия различ-  
ных веществ между собой, их причины,  
закономерности и способы воздействия,  
то ответы на них вам помогут найти такие  
разделы науки, как физическая химия,  
термодинамика, кинетика и катализ».

Фото из открытых источников