



# Наука в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издается с 1961 года • 10 октября 2024 года • № 40 (3452) • 12+



## Цунамиопасная зона: как ученые составляют прогноз цунами на побережье Камчатки



Читайте на стр. 4–5

Новость

## Ученые создали высокоактивные катализаторы для очистки газов на основе стекловолокна

Исследователи из ФИЦ «Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН» разработали катализаторы на основе стеклянных микроволокон с частицами платины. Такие катализаторы предназначены для экологически чистого сжигания углеводородных топлив и очистки отходящих газов от вредных примесей. Благодаря методу мелкодисперсного напыления активность платины на носителе удалось повысить в полтора раза.

Ежегодно предприятия и транспорт в России выбрасывают в атмосферу миллионы тонн загрязняющих веществ. Наблюдается тренд на снижение общего количества выбросов, но процесс идет медленно, и проблема пока остается актуальной. Для ее решения, в частности, разрабатывают новые фильтрующие технологии. Ученые ИК СО РАН создали структурированные картриджи на основе стеклянных микроволокон и наночастиц платины — преимущественно перед другими системами состоят в гибкости, высокой активности и стабильности, а также устойчивости к аварийным условиям.

«Они отличаются высокой эффективностью массообмена и низким гидравлическим сопротивлением, а также обладают высокой активностью в целевых реакциях. В отличие от многих других катализаторов, устойчивы к дезактивации под воздействием серы, механических повреждений и резкого перепада температур. Мы специально проводили сверхжесткие тесты на дезактивацию, которые моделируют аварийные и нештатные режимы эксплуатации: обрабатывали наш катализатор водой, соляным раствором, кипятком и дизельным топливом. Получили более чем обнадеживающий результат — активность катализатора менялась мало и легко восстанавливалась при дальнейшей эксплуатации», — рассказывает младший научный сотрудник отдела технологии каталитических процессов ИК СО РАН **Дмитрий Васильевич Баранов**.

Реакция очистки протекает на поверхности частиц платины размером порядка десяти нанометров, расположенных на стеклянных микроволокнах. Особенность катализатора — непривычная геометри-

ческая форма и гибкость носителя, нетипичная для большинства известных систем. Благодаря новому методу синтеза ученые смогли значительно повысить активность катализатора.

«Мы разработали оригинальную методику синтеза, при которой платиносодержащий раствор предшественника активного компонента наносится на стеклоткань не традиционной пропиткой, а напылением мелкодисперсных капель, своеобразного «тумана» или «росы». Такой метод позволяет увеличить удельную активность платины более чем в 1,5 раза», — добавляет ученый.

Для испытаний катализатора ученые создали экспериментальную установку, где тестировали картриджи с воспроизведенной геометрией промышленных каталитических блоков. Это позволило исследовать не только каталитические, но и инженерные свойства систем и их упаковок, что упрощает дальнейший переход от лабораторных исследований к практическому применению.

Пресс-служба ФИЦ ИК СО РАН

Новость

## СО РАН разрабатывает план развития до 2035 года

Члены Президиума СО РАН обсудили проект Комплексного плана развития Сибирского отделения, который представил заместитель председателя СО РАН академик **Дмитрий Маркович Маркович**.

«Аналитическим центром СО РАН была проведена очень большая работа, которая включала анализ множества документов самого разного уровня, включая федеральный», — подчеркнул докладчик. Он добавил, что актуализация и корректировка Плана комплексного развития СО РАН, принятого в конце 2018 года, обусловлена в первую очередь изменившимися с течением времени задачами и ситуацией в целом.

«Глобальные цели КПр СО РАН — это научно-технологическое обеспечение реализации Стратегии социально-экономического развития Сибирского федерального округа до 2035 года и организация научно-технологической поддержки достижения национальной цели «Технологическое лидерство» на территории ответственности СО РАН», — рассказал Дмитрий Маркович. Он также перечислил задачи плана: обеспечение технологической независимости и формирование новых рынков по направлениям технологического лидерства; рост обрабатывающей промышленности на 40 % в регионах присутствия СО РАН; вхождение РФ в топ-10 по объему научных исследований и разработок; увеличение затрат на НИР до 2 % ВРП территории ответственности СО РАН, в том числе удвоение инвестиций на эти цели со стороны частного бизнеса; увеличение доли отечественных высокотехнологичных товаров и услуг в 1,5 раза; увеличение выручки малых технологических компаний в Сибирском макрорегионе в 7 раз. «Мы должны содействовать достижению этих показателей своим научно-образовательным потенциалом», — указал академик.

Дмитрий Маркович отметил, что одним из механизмов воплощения КПр СО РАН должны стать межрегиональные интеграционные проекты, которые бы объединили компетенции и сильные научно-производственные стороны различных регионов в интересах развития экономики. В качестве примеров академик привел такие научно-технологические мегапроекты для Сибири: «Электротехника, станкостроение и машиностроение 2.0» и «Сибирская технологическая инициатива».

«То, что я сегодня представляю, пока еще только эскиз, скорее концепция, чем окончательный документ, — подчеркнул Д. М. Маркович. — Совместными усилиями и в полном контакте с аппаратом полномочного представителя Президента РФ в Сибирском федеральном округе мы должны довести его до готовности, чтобы затем представить в Министерство науки и высшего образования РФ, РАН и другие ведомства».

НВС



## В Новосибирской области обнаружена ископаемая пыльца катаяи

Специалисты лаборатории микропалеонтологии Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН проанализировали ископаемую пыльцу из скважины в Карасукском районе Новосибирской области.

Ученые выяснили, что в состав спорово-пыльцевых спектров входит пыльца, морфологически сходная с пыльцой современной катаяи (*Cathaya argyrophylla* Chun et Kuang).

Китайцы называют ее гигантской пандой растительного царства, поскольку до 1950 года она считалась вымершей. В настоящее время этот реликт произрастает только в условиях горного влажного субтропического климата в ряде провинций на юге Китая. При этом в геологическом прошлом ареал распространения катаяи был намного шире.

Сотрудники ИНГГ СО РАН установили, что древесная порода, родственная современной катаяе, входила в состав эоценовых, олигоценых и миоценовых лес-

ных сообществ на юге Западной Сибири. Максимальное развитие в растительных сообществах она получила, по-видимому, в конце позднего олигоцена, возможно, в начале раннего миоцена (от 23 млн до 27 млн лет назад). По словам исследователей, находки такой пыльцы в палеогеновых и неогеновых отложениях юга Западной Сибири расширяют наши знания о распространении этой древесной породы в кайнозой.

Учитывая, что современная катаяя произрастает в условиях влажных субтропиков, возможно использование пыльцы

ее предковых форм в качестве климатических индикаторов.

Полученные образцы хранятся в ЦКП «Коллекции Геохрон» при ИНГГ СО РАН, работы проводились при научно-методическом сопровождении ФНИ (FWZZ-2022-0004, FWZZ-2022-0005). Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФ, проект № 24-27-00186 «Расцвет и угасание тургайской флоры в олигоцене и миоцене на юге Западно-Сибирской равнины (по палинологическим данным)».

Пресс-служба ИНГГ СО РАН

## Новое изобретение обеспечит стационарный режим работы инжекторов атомов для нагрева плазмы в термоядерных установках

Специалисты Института ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН представили новое поколение инжекторов атомарных пучков с обновленной ионно-оптической системой (ИОС) — сердцем всего устройства. Благодаря инновационным решениям, успешно реализованным в новой версии системы, инжекторы атомарных пучков ИЯФ СО РАН смогут работать в установках нового поколения — со стационарным удержанием плазмы. На новую ионно-оптическую систему был получен патент.

«Для осуществления термоядерной реакции необходимо нагреть водородную плазму до температуры в сотни миллионов градусов. Наиболее эффективным способом нагрева является инжекция пучков быстрых атомов, которые получают методом ускорения первичных ионных пучков водорода до высоких энергий с последующим преобразованием их в атомы посредством нейтрализации, — прокомментировал ведущий научный сотрудник ИЯФ СО РАН кандидат физико-математических наук Пётр Петрович Дейчули. — Есть еще один-два способа, например нагрев высокочастотным излучением, но они достаточно сложны физически и технически, особенно на самых высоких мощностях и температурах плазмы. В свое время специалисты ИЯФ разработали ряд технологических решений и создали целую серию атомарных инжекторов, которые стали использоваться по всему миру. Иметь у себя на установке будкеровский инжектор в мировом плазменном сообществе считается хорошим тоном. Однако это были инжекторы для импульсных магнитных систем, в которых плазма удерживается в горячем состоянии одну-две секунды».

Полученные в экспериментах по управляемому термоядерному синтезу результаты позволили физикам-плазμισтам перейти на новый этап исследований — стационарный, при котором плазма удерживается в нагретом состоянии не единицы, а сотни и даже тысячи секунд. Мировым рекордом на данный момент является результат китайского токамака EAST, на котором ученым удалось удерживать плазму, нагретую до температуры в 70 миллионов градусов, в течение 1 000 секунд.

«В связи с этим возникла потребность в разработке и создании усовершенствованных инжекторов мощных атомарных пучков, которые смогут работать в стационарном режиме, — пояснил Пётр Дейчули. — В первую очередь требовалось изменить ИОС инжектора, в которой происходит самое важное — она вытягивает положи-



Инжектор мощных атомарных пучков, разработанный и произведенный в ИЯФ СО РАН

тельные ионы из плазмы, ускоряет их до нужной нам энергии и формирует пучок предельно малой расходимости. Система эта очень чувствительна к температурным нагрузкам. На данный момент нашей группой предложена новая технологичная конструкция ионно-оптической системы для инжектора, который разрабатывается в рамках прикладных государственных заданий Минобрнауки, заказчиком которых является ГК «Росатом»».

Надежность любой ионно-оптической системы определяется двумя факторами — качеством формирования первичного ионного пучка и электрической прочностью. В большей степени влияние на них оказывают термодформации электродов.

Новая ионно-оптическая система имеет ряд преимуществ, которые обеспечивают ее надежность.

«Возможная длительность работы ионно-оптической системы определяет длительность работы инжектора в целом, — прокомментировал ведущий инженер-конструктор ИЯФ СО РАН Владислав Харисович Амиров. — В первую очередь это зависит от того, как длительно электроды смогут сохранять свою геометрическую форму, потому что их нагрев и последующая деформация — самое страшное (губительное) для системы. Причиной нагрева являются вторичные частицы, которые рождаются в процессе вытягивания, формирования и ускорения первичного

ионного пучка. Именно они существенно нагревают электроды. Для инжекторов нового поколения мы разработали новую ионно-оптическую систему, в которой реализован ряд технических и конструктивных решений, позволяющих поддерживать уровень деформаций электродов на приемлемом уровне. Во-первых, мы разбили эмиссионную площадь большого размера на сегменты, что само по себе дало снижение деформации. Во-вторых, каждый сегмент оснастили внутренними каналами охлаждения, в которых возможно поддержание необходимого уровня интенсивности теплообмена, и обеспечили подвод к ним требуемого расхода охлаждающей жидкости».

В данной конструкции ИОС все эмиссионные сегменты устанавливаются на общий держатель-коллектор, опирающийся на стойки-изоляторы. Для лучшей компактности всего устройства часть водяной магистрали системы охлаждения электродов специалисты проложили внутри держателя и опорных стоек-изоляторов. Всё это, а также специальная конструкция регулировочных шайб, обеспечивает лучшую точность юстирования системы, от которой зависит качество пучка.

«Благодаря компетенциям и опыту коллектива ИЯФ нам удалось разработать новую конструктивную схему ионно-оптической системы инжекторов быстрых атомов для экспериментов со стационарным нагревом и удержанием плазмы, — добавил Владислав Амиров. — В процессе создания системы была использована разработанная нами методика программного моделирования. Ее эффективность подтверждена надежной работой ионно-оптических систем в инжекторах, использующихся в различных экспериментах. Методика позволяет моделировать поведение электродов в условиях реальных нагрузок, вносить нужные улучшения в конструкцию. Таким образом мы избегаем дорогостоящих и длительных циклов разработки типа «проектирование — изготовление — испытание», существенно сокращая срок создания системы. На данный момент заканчивается производство компонентов ионно-оптической системы в экспериментальном производстве ИЯФ СО РАН».

Потенциальные заказчики инжекторов ИЯФ СО РАН: АО «ГНЦ РФ ТРИНИТИ» — для проектируемого токамака с реакторными технологиями ТРТ; Физико-технический институт им. А. Ф. Иоффе РАН — для проектируемого токамака «Глобус-3»; НИЦ «Курчатовский институт» (токамак Т-15 МД).

Пресс-служба ИЯФ СО РАН  
Фото Петра Дейчули



## В Красноярске разработали новые сорбенты для контактной сушки семян пшеницы

Красноярские ученые разработали новые эффективные сорбенты для контактной сушки термолabileльных материалов, в частности семян сельскохозяйственных культур. В процессе контактной сушки семян пшеницы достигнуты требуемые для хранения показатели влажности, при этом процент всхожести увеличен по сравнению с традиционным тепловым способом сушки. Результаты исследования представлены в цикле работ, опубликованных в журналах *Agri Engineering* и *Molecules*.

Одним из показателей качества зерна и семян сельскохозяйственных культур является влажность. Повышенная влажность приводит к интенсивному протеканию биохимических процессов, саморазогреву зерновой массы, быстрому размножению вредных микроорганизмов, в результате чего наблюдается резкое снижение всхожести семян и порча урожая. Сушка зерна и семян повышает их стойкость при хранении, улучшает продовольственные и семенные качества, является ключевым звеном послеуборочной обработки. Тепловые способы сушки традиционны и широко распространены, однако при нагревании семян, в зависимости от температуры и продолжительности обработки, наблюдается снижение или полная потеря всхожести. Поэтому высокая энергоемкость и потеря качества семенного зерна являются существенными недостатками конвекционной сушки с использованием промышленных систем горячего воздуха.

Ученые ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» разработали и получили патент на новый сорбционно-контактный способ сушки семян сельскохозяйственных культур при помощи микросферического композитного осушителя на основе сульфата магния и цеолитов угольной золы, позволяющий без применения внешнего теплового воздействия снижать их влажность с сохранением или улучшением качественных показателей. Основой является применение эффективных влагопоглощающих веществ, характеризующихся высокими значениями влагоемкости, большой скоростью поглощения воды, нейтральностью, безопасностью, невысокой температурой регенерации.

«Сорбционные технологии широко используются в различных отраслях промышленности, они повышают качество продукции и обеспечивают эффективность производственных процессов. Традиционно сорбенты подбирают из ограниченного круга уже существующих материалов. Наибольшее распространение получили пористые угли, цеолиты, оксиды алюминия, силикагель. Для некоторых из них характерны высокая температура регенерации, низкая механическая прочность, высокая стоимость, а иногда — ограниченная сорбционная емкость, что является их недостатками. Другой, принципиально отличный подход заключается в целенаправленном синтезе материалов с заданными свойствами, которые наилучшим образом удовлетворяют требованиям определенного приложения. Для композитных систем появляется дополнительная возможность варьирования свойств за счет комбинирования сорбционно-активных веществ и матрицы определенной природы», — отметил руководитель проекта руководитель научного направления ФИЦ КНЦ СО РАН профессор, доктор химических наук Александр Георгиевич Аншиц.

В качестве осушителей сельскохозяйственных культур ранее рассматривались опилки, сухое зерно, гранулированный силикагель, сульфат натрия, глинистые минералы. Продолжительность сушки составляла от 12 часов до нескольких суток. При этом высокая дисперсность некоторых



Определение влажности пшеницы методом воздушно-тепловой сушки

реагентов приводила к их уносу и налипанию на поверхность зерен. Это, в сочетании с продолжительностью процесса, негативно влияло на общую эффективность сушки. Использование композитных сорбентов, в которых влагопоглощающий компонент помещен во внутренний объем носителя, позволит избежать указанных недостатков.

Красноярские ученые разработали новые микросферические композитные сорбенты и впервые предложили использовать в качестве сорбирующего влагу вещества для сушки семян сульфат магния, в частности одну из наиболее устойчивых его природных форм — кизерит. Он отличается нейтральностью, высокой скоростью поглощения влаги и большой емкостью, низкой температурой регенерации. Кроме того, сульфат магния является дешевым,

нетоксичным и широко применяемым удобрением для сельского хозяйства.

При разработке композитных сорбентов для контактной сушки семян важен не только правильный выбор осушителя, но и его носителя. В этом качестве исследователи предложили использовать цеолиты — частицы, которые содержатся в золе, образующейся при сжигании угля на тепловых электростанциях. Во внутреннюю полость сферической матрицы, располагающей открытой системой транспортных пор, помещали активный влагопоглощающий реагент. Благодаря внутренней полости и высокой прочности стеклокристаллической оболочки, термостабильности и кислотостойкости цеолиты выполняют функцию микроконтейнеров. Преимуществом разработанных композитных сорбентов является капсулирование активного

компонента во внутреннем объеме глобул, что предотвращает его унос, загрязнение и налипание на поверхность зерна, обеспечивает стабильные влагопоглощающие свойства на высоком уровне в нескольких циклах сушки.

Действие разработанных сорбентов проверяли на семенах пшеницы, выращенных в Опытно-производственном хозяйстве «Михайловское». Результаты исследования показали, что после четырехчасовой сушки влажность пшеницы достигала рекомендуемых для безопасного хранения семян значений. Важно, что длительность сушки была значительно меньше по сравнению с другими известными сорбентами. Всхожесть просушенных таким способом семян составила более 95%. По окончании сушки сорбенты легко отделялись ситовым способом. Ученые также отметили, что при температурах  $-80^{\circ}\text{C}$  осушитель можно регенерировать и использовать повторно.

Таким образом, контактная сушка семян пшеницы при помощи разработанных сорбентов является простым и эффективным методом послеуборочной обработки по сравнению с другими способами сушки. Она исключает перегрев зерна и обеспечивает мягкие условия сушки, позволяя достичь требуемой влажности семян и высокой всхожести. Высокая влагоемкость сорбционного материала позволяет проводить циклическую сушку семян без промежуточной регенерации осушителя. После регенерации сорбенты сохраняют стабильные влагопоглощающие свойства на высоком уровне.

«Сокращение потерь зерна при сохранении жизнеспособности семян является важной задачей. Наши сорбенты — это новый уровень композитных материалов с улучшенными эксплуатационными характеристиками. Их преимуществом является нахождение активного компонента внутри цеолитов, что предотвращает его потери, загрязнение пылью и органическими примесями, прилипание сорбента к поверхности зерна. Сферическая форма матрицы предотвращает механические повреждения семян, которые открывают доступ для микроорганизмов и способствуют их активному размножению при высокой влажности. Наши результаты могут послужить основой для разработки эффективных технологий контактной сушки семян сельскохозяйственных культур, которые не переносят термического воздействия или теряют ценные свойства при нагревании. Кроме того, результаты могут быть использованы для разработки устойчивых технологий обезвоживания термолabileльных материалов», — рассказала старший научный сотрудник Института химии и химической технологии ФИЦ КНЦ СО РАН кандидат химических наук Елена Викторовна Фоменко.

Работа выполнена в рамках государственного задания ИХХТ СО РАН (проект № FWES-2021-0013). Материал подготовлен при поддержке гранта Минобрнауки России в рамках федерального проекта «Популяризация науки и технологий».



Пшеница, рапс, смесь пшеницы с кизеритом и композитным сорбентом



# Цунамиопасная зона: как ученые составляют прогноз цунами на побережье Камчатки

Курило-Камчатское побережье – уникальное, но достаточно уязвимое место. Из-за того что оно омывается с двух сторон Тихим океаном и Охотским морем, а также находится в зоне постоянных землетрясений, существует риск цунами. Для того чтобы обеспечить безопасность местным жителям, сибирские ученые составляют прогнозы возникновения таких волн. Совсем недавно исследователи оценили цунамиопасность поселка Октябрьский, расположенного на узкой песчаной косе на западном побережье Камчатки. Статья об этом будет опубликована в пятом номере журнала «Вулканология и сейсмология» за 2024 год.

Цунами – это длинные гравитационные волны, которые возникают в океанах в основном при сильных подводных землетрясениях, когда морское дно деформируется на большой площади. Хотя начальное смещение, на первый взгляд, может быть небольшим (в пределах одного-двух метров), оно начинает распространяться во все стороны от очага землетрясения, и возникает длинная гравитационная волна. В то время как даже сильнейшие штормы и ураганы затрагивают несколько сотен метров глубины океана, цунами приводит в движение всю его толщу в несколько километров.

«Это явление опасно своей внезапностью, быстротой распространения и силой воздействия на побережье. В открытом океане цунами практически незаметны и не представляют опасности для судов благодаря большой длине волны (до сотни километров) и небольшой амплитуде (не более одного-двух метров). При приближении к берегу по мере уменьшения глубины воды скорость волны уменьшается, она становится круче и может воздействовать на берег с большой разрушительной силой. По скорости цунами в глубоком океане можно сравнить с реактивным самолетом: от землетрясения до выхода волны на берег проходит порядка 20 минут, что создает проблему для оперативного прогноза», – рассказывает главный научный сотрудник Института вычислительной математики и математической геофизики СО РАН доктор физико-математических наук Вячеслав Константинович Гусяков.

Цунами обычно делят по их генезису, то есть по типу источника (сейсмогенные, вулканогенные, обвальные и метеорологические), и также по их энергии (интенсивности, измеряемой по шкале Соловьева – Имамуры). Цунами с интенсивностью менее одного балла по этой шкале, как правило, неопасны и регистрируются только приборами (мареографами). Высота таких цунами находится в пределах высоты приливов (0,5–1,5 м) для большинства участков океанического побережья. Цунами с интенсивностью один-три балла уже способны проникать далеко вглубь берега (десяtkи и сотни метров) и приводить к гибели людей, оказавшихся в зоне их воздействия. Самые опасные цунами имеют интенсивность четыре и более балла, они могут распространяться на тысячи километров и даже достигать противоположных берегов океана. Такие волны возникают при сильнейших субдукционных землетрясениях и называются трансокеанскими.

Курило-Камчатское побережье – наиболее цунамиопасный регион России, оно



Даже в отсутствие цунами Охотское море оказывает разрушительное воздействие на косу. Улица Береговая с домами постройки 1960-х годов сейчас полностью смыта штормовыми волнами

подвержено всем видам цунами, но наибольшую опасность представляют сейсмогенные, то есть те, которые возникают при сильных мелкофокусных (с глубиной очага до 70 км) подводных землетрясениях. Это почти 95 % цунами, случившихся за 200 с лишним лет начиная с 1737 года. Рядом с Камчаткой проходит Курило-Камчатская сейсмогенная зона. Она располагается между цепочкой островов и глубоководным желобом, где постоянно происходят подводные землетрясения, в том числе и сильнейшие, магнитудой 9.

Главный источник информации для прогноза цунами – это сейсмограммы, то есть наблюдение над землетрясениями. Когда происходит землетрясение, запускается определенная процедура определения места, глубины, магнитуды. По этим параметрам прогнозируют высоту цунами на побережье и время, за которое волна дойдет до берега.

«Существующая на Дальневосточном побережье Служба предупреждения цунами работает с 1958 года и обеспечивает своими прогнозами всё побережье, в первую очередь его тихоокеанскую часть, которая чаще всего подвержена воздействию цунами, в том числе и из других удаленных цунамигенных зон Тихого океана. Специально обученный персонал на основании сейсмологических и мареографных наблюдений выдает сигнал тревоги в течение пяти-семи минут. Мы занимаемся изучением всех потенциально опасных источников

цунами, в первую очередь для улучшения и повышения надежности оперативных прогнозов цунами, а также для создания карт цунамиопасности побережья, то есть делаем долгосрочный прогноз», – поделился Вячеслав Гусяков.

В Новосибирске исследования цунами проводятся с середины 1970-х годов в Институте вычислительной математики и математической геофизики СО РАН и Федеральном исследовательском центре информационных и вычислительных технологий СО РАН. Недавно ученые выполнили оценку цунамиопасности поселка Октябрьский, чтобы решить его дальнейшую судьбу, – такой заказ поступил из местной администрации. Поселок находится на западном (Охотоморском) побережье полуострова и располагается на узкой песчано-галечной косе шириной в несколько сот метров и высотой всего в пять-шесть метров. Постоянно здесь проживают до 1 200 человек, летом население увеличивается до четырех-пяти тысяч. Единственная дорога, связывающая Октябрьский с Большой землей, то есть с полуостровом Камчатка, проходит по той же узкой косе, которая, с одной стороны, подвержена штормовому воздействию со стороны Охотского моря, с другой – летним дождевым паводкам и весенним разливам реки Большой. По этой же косе идет и единственная линия электропередачи: по ней поселок получает электроэнергию из Большерецка.

В период сильных осенних и зимних штормов коса часто перекрывается волнами и транспортная доступность Октябрьского нарушается.

«Цунамиактивность охотоморских землетрясений существенно (более чем на порядок) ниже, чем курило-камчатских. Соответственно, цунамиопасность всех участков охотоморского побережья меньше, но это не означает ее отсутствия совсем. Например, трансокеанские цунами, приходящие сюда из других, иногда очень дальних цунамигенных зон, допустим, от берегов Южной Америки, способны проникать через цепочку Курильских островов и вызывать опасные колебания уровня Охотского моря. Дать оценку повторяемости и размаха таких колебаний в районе Октябрьской косы было одной из задач работы», – отметил Вячеслав Гусяков.

Сам процесс моделирования возбуждения и распространения в океане волн цунами в настоящее время хорошо отработан. У исследователей имеются несколько программных пакетов, как открытых, так и коммерческих, которые хорошо решают эту задачу в рамках той или иной математической модели, в частности в рамках нелинейной теории мелкой воды.

Для расчетов распространения цунами в акватории Охотского моря использовали пакет MGS, созданный в Институте вычислительных технологий СО РАН. Ключевая проблема тут – получение цифровой батиметрии (рельефа дна) на район рас-



## Ученые исследовали загрязненность песков Оби микропластиком

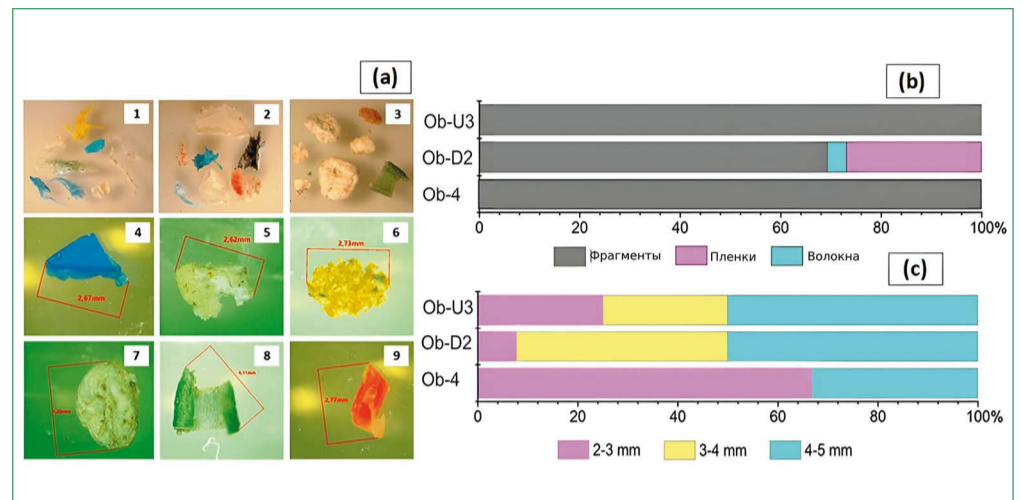
Сибирские исследователи оценили содержание микропластика и стойких органических загрязнителей в песке трех пляжей Новосибирска. Очистные сооружения, предположительно, являются одним из главных источников микропластика, ученые обнаружили больше частиц на участке ниже по течению от стока. Однако, по сравнению с другими речными системами, уровень загрязнения Оби оказался довольно низок. Исследование опубликовано в международном журнале *Journal of Xenobiotics*.

«Эта работа была сделана Томским государственным университетом, Новосибирским институтом органической химии им. Н. Н. Ворожцова СО РАН и Тихоокеанским институтом географии ДВО РАН. Долгое время реки Российской Евразии совсем не изучались, эта тема начала развиваться около трех лет назад. По рекам Сибири мы начали работать первыми, и до сих пор практически единственными, кто занимается подобными исследованиями. За это время мы успели создать консорциум, куда входят 26 организаций», — рассказала директор Центра исследования микропластика в окружающей среде Биологического института ТГУ кандидат биологических наук **Юлия Александровна Франк**.

Ученые отобрали пробы на трех участках в верховьях реки Обь: один находился в черте Новосибирска, второй — возле поселка Кудряшовский, а последний — в районе поселка Мочище. На берегу исследователи выделяли пробные площадки с помощью металлической рамки, просеивали песок через сито пять миллиметров (это считается верхней границей микропластика), а потом дополнительно — через одномиллиметровое. Далее микропластик (МП) характеризовали, измеряли концентрацию стойких органических загрязнителей на его поверхности.

«Собранные частицы МП отправили в наш институт, где мы провели анализ с помощью инфракрасной спектроскопии. Это метод, при котором для каждой частицы записывается инфракрасный спектр и после по базе данных проверяется, к какому типу полимера она относится. В итоге мы определили размеры частиц микропластика, описали цвет, форму, тип полимера. По нашим данным, больше всего в образцах содержится полиэтилена. Это было ожидаемо, так как мы используем его чаще всего, из него состоят пакеты, пленки, различная упаковка. На втором месте был полипропилен, материал, из которого изготавливают пищевые контейнеры. В одном из образцов было много полистирола, из него тоже делают контейнеры, используют в строительстве. После нашего исследования ученые из ТИГ ДВО РАН определили на этих участках содержание пестицидов и стойких органических загрязнителей. Они специализируются на подобных исследованиях, изучают присутствие пестицидов в китах, рыбах, грудном молоке человека», — сказала руководитель группы экологических исследований и хроматографического анализа Центра спектральных исследований НИОХ СО РАН кандидат химических наук **Юлия Сергеевна Сотникова**.

По результатам исследования, в береговых грунтах Оби оказалось сравнительно не так много микропластика, значения колебались от  $24 \pm 20,7$  до  $104 \pm 46,2$  ед./м<sup>2</sup> (в среднем  $53,3 \pm 46,6$ ). Так как для рек довольно сложно провести четкое различие между загрязнением береговых и донных отложений (из-за значительных изменений уровня воды в различные фазы гидрологического режима), можно отметить, что среднее содержание частиц МП в исследованных отложениях достигло



Микропластик из пляжных отложений реки Обь (а): фрагменты неправильной формы, волокна и пленки из образцов Ob-D2 (1–2) и Ob-4 (3); Ob-U3 (4, 9) и Ob-4 (5–8); распределение МП по форме (b) и размеру (c)

$0,67 \pm 0,58$  ед./кг. Для сравнения можно взять медианный уровень загрязнения побережья национального парка «Куршская коса» в Балтийском море, где содержание МП составило  $46 \pm 22$  ед./кг. Такие небольшие показатели могут быть связаны с тем, что Западная Сибирь является труднодоступной территорией на протяжении 5 410 километров Оби и, за исключением Новосибирска, Барнаула, Сургута и некоторых других городов, она малонаселена, особенно по сравнению с речными системами в более урбанизированных регионах мира.

Также выяснилось, что микропластика было гораздо больше на участке берега реки ниже по течению от стока Новосибирской станции очистки сточных вод. На остальных участках, расположенных выше по течению, и более отдаленных пляжах показатели были ниже.

«Очистные сооружения — один из источников микропластика в воде. Они не задерживают его, а в какой-то степени даже концентрируют. Из-за того что туда сливаются все ливневые и бытовые стоки, в очистных сооружениях содержится большое количество волокон текстиля, они попадают туда после стирки одежды. Конечно, нужно отдельно исследовать, как именно городские очистные сооружения влияют на загрязнение рек. Мы планируем заняться этой темой, так как это источник микропластика, на который можно повлиять и проконтролировать», — отметила Юлия Франк.

Еще одна причина появления микропластика в водоемах — фрагментация мусора, который находится по берегам, например на свалках. С дождем и весенним половодьем всё это размывается и микрочастицы пластика попадают в воду, донные отложения, проглатываются рыбами и другими организмами.

Пластик — инертный материал, он не взаимодействует с живыми существами, однако в окружающей среде начинает разрушаться, выветриваться, высвобождаются добавки, которые были внесены при производстве (пластификаторы, красители, добавки для повышения стойкости материалов). Микропластик опасен тем, что может нанести механические повреждения мелким живым существам, а также ассоциацией с другими гидрофобными загрязнителями: металлами

и стойкими органическими загрязнителями (СОЗ), такими как полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), полихлорированные дифенилы (ПХБ), диоксины и другие хлорорганические пестициды (ОСР). Они адсорбируются и концентрируются на поверхности частиц. Эти вещества известны своей долговременной стойкостью и токсичными свойствами. На частицах микропластика из песчаных проб Оби в низких концентрациях были обнаружены пестициды  $\gamma$ -ГХГ, 4,4-ДДТ и 4,4-ДДЭ. Больше всего было ПХБ (опасных веществ, с помощью которых изготавливают конденсаторы, бытовую химию, пластмассу, смазочные масла). Интересно, что максимальный уровень органических загрязнителей был выявлен в пляжных песках наиболее удаленного от города участка.

«Стойкие органические загрязнители — это вещества первого класса опасности с доказанной токсичностью, они запрещены уже больше 20 лет, однако до сих пор циркулируют в среде. Например, известный пестицид ДДТ, который применялся в 1990-е годы, его давно не производят, но он обнаруживается во многих местах мира. Раньше эти вещества использовались преимущественно в сельском хозяйстве, чтобы бороться с нежелательными организмами, вредителями. Кроме того, они помогли в борьбе с переносчиками заболеваний. Например, ДДТ повлиял на предотвращение эпидемий малярии и сыпного тифа в некоторых странах. Однако со временем стало понятно, что эти средства плохо разрушаются и накапливаются в окружающей среде», — сказала Юлия Франк.

Дальше исследователи планируют изучать источники попадания микропластика в воду. Специалисты будут оценивать вклад от очистных сооружений разных городов, а также хотят уделить внимание пищевой безопасности, развивать методы, которые позволят оценивать количество микро- и нанопластика в мышцах рыб. Сейчас ученые тестируют методологию оценивания наличия пластика в съедобных частях рыбы.

Полина Щербакова  
Иллюстрация предоставлена исследователями

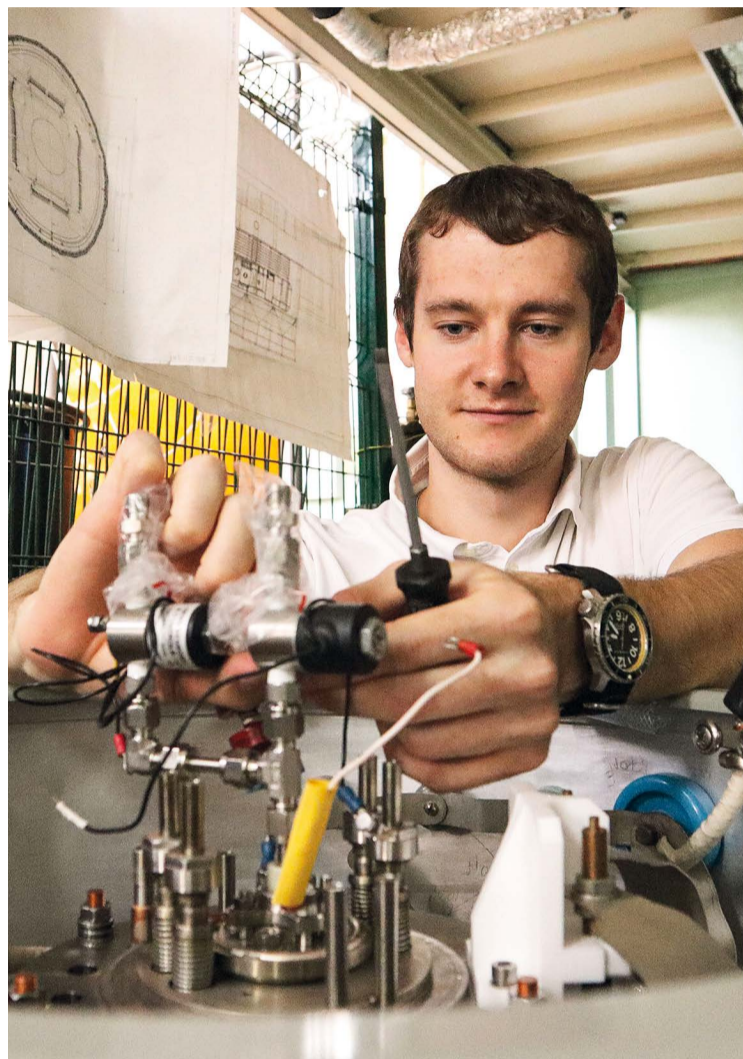
Ирина Баранова

Фото предоставлены исследователем  
Фото на обложке: коса, соединяющая поселок Октябрьский с полуостровом Камчатка



## Создана лаборатория, результаты которой могут быть использованы в развитии микроэлектронной промышленности России

В Институте ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН в рамках проекта по созданию молодежных лабораторий Министерства науки и высшего образования РФ организована лаборатория имплантерных ионных источников. Ее программа включает решение различных фундаментальных задач: изучение взаимодействия ионного пучка с материалами, получение ионных пучков с ультрамалым эмиттансом и вопросы их транспортировки в электродинамических системах. Результаты научных исследований могут быть использованы в развитии микроэлектронной промышленности России.



Сборка колебательного контура высокочастотного плазменного генератора



Ионный источник отрицательных ионов водорода

Метод ионной имплантации основан на внедрении в твердое тело, например в пластину полупроводника, ионизированных атомов и молекул с наперед заданной энергией. Последние тридцать лет микроэлектронная промышленность всего мира развивается именно благодаря имплантерным технологиям. Установки для реализации подобной технологии называются «ионные имплантеры», важным элементом которых являются ионные источники — именно в них происходит формирование пучка ионов для целей имплантации. ИЯФ СО РАН имеет большой опыт в создании различных ионных источников, которые в свое время разрабатывались и создавались в институте как для полупроводниковой промышленности, так и для экспериментов в области физики плазмы и для развития методов ускорительной масс-спектрометрии.

«До 1990-х годов специалисты ИЯФ разрабатывали целую линейку протонных источников по заказу Министерства электронной промышленности, — рассказал академик Николай Сергеевич Диканский. — Установки назывались «ПРИЗ» (Протонная Изоляция) и использовались для создания при помощи пучка протонов изоляционного слоя на кремниевой подложке. Машины создавались с различной энергией в зависимости от задач заказчиков. Также ИЯФ СО РАН является законодателем мод в производстве мощных атомарных пучков, которые используются для нагрева плазмы».

Именно с ионных источников ИЯФ СО РАН, созданных для экспериментов

в области физики плазмы и управляемого термоядерного синтеза, в России началось развитие метода ускорительной масс-спектрометрии (УМС), благодаря которому сегодня с высокой точностью производится датировка археологических объектов.

«В свое время перед ИЯФ СО РАН встала задача — создать на базе института установку, на которой можно было бы реализовать метод радиоуглеродного анализа, — добавил главный научный сотрудник ИЯФ СО РАН академик Василий Васильевич Пархомчук. — Один из первых ускорительных масс-спектрометров в России был создан у нас именно благодаря ионным источникам из плазменных лабораторий. Ионный источник позволил нам проводить сверхчувствительный анализ возраста археологических и геологических находок путем регистрации радиоуглерода ( $^{14}\text{C}$ ), при этом оставляя их в полной сохранности. Для работы нам достаточно иметь один миллиграмм образца, тогда как ранее использовавшиеся методы датировки требовали до 200 граммов, а это порой масса всего найденного с таким трудом артефакта».

По словам заведующего лабораторией имплантерных ионных источников кандидата физико-математических наук Владислава Фатыховича Склярова, коллектив молодежной лаборатории будет использовать весь накопленный в ИЯФ СО РАН опыт в области ионных источников, что позволит эффективно решать поставленные задачи. «Основной задачей нашей лаборатории в ближайшее вре-

мя является создание стенда испытаний ионных источников, на котором могут проводиться работы по исследованию различных режимов работы. На основании полученных результатов возможно дальнейшее улучшение разрабатываемых приборов. Каждый ионный источник создается под отдельную задачу, и, естественно, по мере возникновения новых задач будет происходить и модернизация стендового комплекса. Помимо сугубо технических задач, в рамках работы с ионными пучками возникает много вопросов уже не технического, а фундаментального характера. К ним, например, относятся: получение ионных пучков с малым эмиттансом, транспортировка ионных пучков в электродинамических системах, улучшение технологий создания систем масс-сепарации. Также если мы говорим о прикладных задачах, то, несмотря на долгую историю, важной является задача по физике взаимодействия тяжелых ионов с веществом. Наша задача-максимум — сформировать в институте новое крупное фундаментальное направление по физике ионных пучков и специальным ионным источникам», — добавил Владислав Скляров.

Создание источников ионов лежит на стыке физики плазмы, физики ускорителей заряженных частиц, а также силовой электроники. По этой причине в лабораторию имплантерных ионных источников ИЯФ СО РАН входят специалисты из разных подразделений в области физики плазмы, ВЧ-разрядов, ускорительной техники (в особенности расчетов магнитных эле-

ментов, необходимых для формирования правильных параметров пучка), силовой электроники и систем управления.

«ИЯФ СО РАН интересен наличием компетенции в плазме, в ускорительной технике, включая разработку систем фокусировки и систем сепарации, — добавил заместитель директора — главный инженер ИЯФ СО РАН кандидат физико-математических наук Игорь Николаевич Чуркин. — Молодежная лаборатория — это как раз способ объединить специалистов из различных областей в одну команду, которая будет развивать имплантерные технологии в институте. Это правильный подход. Во-первых, на базе молодежной лаборатории предполагается создать стендовую базу, что гарантирует нам постоянное развитие и наработку компетенций в этой области, а во-вторых, это возможность стимулировать молодых исследователей: предлагать интересные научные задачи, на основе которых будут защищены кандидатские диссертации, помогать учиться управлять вверенными ресурсами, получать результаты и развивать технологии, которые впоследствии можно переносить в более крупные проекты».

Имплантерные ионные источники ИЯФ СО РАН будут использоваться для развития современных отечественных ионных имплантеров, первые проекты которых уже реализуются в коллаборации с предприятиями Зеленограда (АО «НИИТМ» и АО «НИИМЭ»).



## Сибирские ученые участвуют в изучении штаммов вируса яблонной плодожорки

Сотрудники Федерального научного центра биологической защиты растений (Краснодар) под руководством кандидата биологических наук **Анжелы Михайловны Асатуровой** занимаются исследованием штаммов вируса гранулеза яблонной плодожорки, *Cydia pomonella*, которые в перспективе могут послужить основой для создания новых препаратов контроля популяций сельскохозяйственных вредителей. Ученые ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» проводят биоинформатический анализ образцов вируса, что позволяет понять, какие участки генома вируса отвечают за поражение организмов гусениц. Статья об этом опубликована в журнале *International Journal of Molecular Sciences*.

Яблонная плодожорка — один из самых распространенных вредителей в сельском хозяйстве, в частности она поражает яблони и другие плодовые культуры и встречается практически во всех районах плодородия: в Западной и Восточной Европе, Средней Азии, на Кавказе, в Западной и Восточной Сибири, на Дальнем Востоке и в других регионах. На плоды и листья бабочка откладывает яйца, которые развиваются до 14 дней. Появившиеся гусеницы проникают внутрь плода, где питаются в семенной камере. Поврежденные плоды выглядят преждевременно созревшими и большей частью опадают. Одна гусеница может повредить около пяти плодов, а целая популяция способна уничтожить значительный процент урожая.

Для борьбы с насекомыми существуют различные методы: механические, химические и биологические. Группы краснодарских и новосибирских ученых исследуют инсектицидный потенциал штаммов вируса гранулеза яблонной плодожорки, *Cydia pomonella granulovirus*, из биоресурсной коллекции ФНЦБЗР «Государственная коллекция энтомоокарифагов и микроорганизмов». Это природный патоген, который используется для контроля популяций насекомых. Сегодня в мире активно применяется в качестве основы для препаратов мексиканский изолят вируса гранулеза, однако при его длительном использовании наблюдается развитие резистентности — устойчивости организма вредителя к воздействию этого изолята. Поэтому особый интерес у исследователей вызывает изучение вирулентности новых штаммов грануловируса, что в будущем позволит на их



Яблонная плодожорка

основе получить более эффективные биоинсектициды для контроля численности *Cydia pomonella*.

«Краснодарские коллеги прислали нам образцы вируса, которые секвенировали в ЦКП геномных исследований ФИЦ ИЦИГ СО РАН, в результате чего мы получили описание их первичной структуры. Команда сектора биоинформатики и информационных технологий в генетике ФИЦ ИЦИГ СО РАН занималась уже биоинформатическим анализом геномов грануловируса. Наши образцы мы сравнивали с мексиканским штаммом, рассчитали среднюю нуклеотидную идентичность, чтобы посмотреть, насколько вирусы, полученные коллегами, на него похожи,

и понять, чем они отличаются. В результате анализа мы выявили вариации штаммов вируса, отличающиеся некоторыми участками, которые могут быть ответственны за эффективное поражение гусениц. На следующем этапе исследования мы будем искать уже конкретные факторы, влияющие на этот процесс», — рассказала младший научный сотрудник сектора биоинформатики и информационных технологий в генетике лаборатории молекулярно-генетических систем ФИЦ ИЦИГ СО РАН **Татьяна Николаевна Лахова**.

Краснодарские ученые извлекают образцы вируса из инфицированных гусениц. Полученные вирусы апробируют также на природной популяции насеко-

мых. Если вирус работает, то вследствие инфицирования изменяется внешний вид гусениц: в зависимости от степени поражения наблюдается появление некротических пятен, изменение цвета и структуры внешних покровов и прочее. Для структурного биоинформатического анализа образцы вирусов исследователи отправляют новосибирским коллегам.

«Из общего числа геномов вируса мы обнаружили четыре генома, которые выделяются отсутствием вставки (DTVD повтора) в белке PE38, регулирующего транскрипцию генов. В дальнейшем в процессе экспериментов предстоит узнать, каким образом этот фактор влияет на эффективность штамма и помогает ему обходить сопротивляемость организма гусеницы. Анализ позволил нам идентифицировать принадлежность штаммов к группе *Baculoviridae* не только по патологическим изменениям, но и с учетом молекулярно-генетической оценки. Благодаря полученным данным краснодарские коллеги смогут спланировать свои дальнейшие шаги в этом исследовании и в перспективе создать новый препарат, который сможет более эффективно применяться для контроля популяции яблонной плодожорки и уменьшить негативное воздействие на урожай», — отметила Татьяна Лахова.

Исследования реализуются при поддержке гранта РФФИ № 23-16-00260 «Изучение особенностей строения генетического аппарата аборигенных для юга России энтомопатогенных штаммов бактерий рода *Bacillus* и вирусов гранулеза яблонной плодожорки *Cydia pomonella*».



Фото из открытых источников

КОНФЕРЕНЦИЯ

## В Новосибирске прошла конференция о материальности с точки зрения этнокультурной памяти

В Институте археологии и этнографии СО РАН состоялась междисциплинарная конференция «Материальность: взгляд с позиции этнокультурной памяти», на которой обсудили функциональные, символические, коммуникативные и другие аспекты включенности вещей в различные системы традиционной и современной культуры.

Направления работы конференции охватывали как общие вопросы включенности человека в материальный мир, его информационное поле, так и конкретные проявления материальности в жизни традиционного и современного общества. Среди обсуждавшихся тематик — и традиционный народный костюм, и детский форменный костюм Новосибирского Приобья рубежа XVIII–XIX вв., и этнографический рисунок как метод документальной фиксации предметов материальной культуры, и роль сувениров в формировании сибирских идентичностей, и состав свадебного приданого в новгородской деревне первой половины — середины XX века и многое другое.

Конференция включала два симпозиума: «Народный костюм в социоантропологическом измерении» и «Функциональное

и символическое в мире вещей: обмен, расчет, потребление», а также сопрождалась представляющей предметы из собрания музея института выставкой «Пути-дороги полевые...», посвященной юбилею заведующей отделом этнографии ИАЭТ СО РАН доктора исторических наук **Елены Фёдоровны Фурсовой**.

«Тема этой конференции очень интересна, потому что она подразумевает пристальное внимание к самим вещам и уже от них выходит на реконструкции отношений между людьми. Зачастую навести мосты между древней археологией и тем, что этнографы наблюдают сейчас, очень сложно, поскольку популяции, сохраняющие традиционный образ жизни, адаптируются его под современность. Тем не менее, помимо свадебных обрядов, процессов дарения и других форм со-

циального взаимодействия, этнографы обращают внимание и на вещи. Это дает нам, археологам, надежду, что мы сможем найти здесь основание и для интерпретации наших артефактов», — сказал директор ИАЭТ СО РАН член-корреспондент РАН **Андрей Иннокентьевич Кривошапкин**.

«Сегодня при этнографическом подходе к материальной культуре остаются доминирующими либо вещественные направления (материал, техника изготовления), либо знаковые, символические, ритуальные функции. Такой узконаправленный интерес к символическому приводит к тому, что в работах последних десятилетий тотальная символизация материального мира как бы растворила вещь, лишив ее основного предназначения», — отметила Елена Фурсова.

Она подчеркнула, что важно изучать вещи не сами по себе, а понимать, как они изготавливались, использовались и какую роль играли в жизни людей. «Если материальную культуру можно исследовать по музейным экспонатам, то говорить о ее воплощении без живого контакта с информаторами невозможно. Поэтому здесь стоит вопрос об этнокультурной памяти как необходимом условии выявления вещных актантов, что позволяет реконструировать прошлое, воспроизвести картинку образа и конкретных практик на основе словесной информации. Так, в XX веке в публикациях целого ряда отечественных этнографов вещь воспринималась и исследовалась объемно, со всеми ее связями и активностями», — сказала Елена Фурсова.





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), в здании Управления делами СО РАН (Морской проспект, 2, вахта).

Также газету можно взять в Торговом центре Академгородка (ул. Ильича, 6, вход со стороны ДК «Академия», 1-й этаж, стойка рядом с банкоматом «Тинькофф»; вход со стороны продуктового супермаркета, 2-й этаж, стойка напротив суши-бара «Рыба.Рис»), в НГУ, НГТУ, НГПУ.

Адрес редакции, издательства:  
Россия, 630090, г. Новосибирск,  
Морской проспект, 2. 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: 08.10.2024 г.

Объем: 2 п. л. Тираж: 1 100 экз.

Стоимость рекламы: 80 руб. за кв. см.

Периодичность выхода газеты — раз в неделю.

Рег. № 484 в Мининформпечати  
РСФСР от 26.12.1990 г., ISSN 2542-050X.

Подписной индекс 53012

в каталоге агентства «Урал-Пресс».

E-mail: [presse@sb-ras.ru](mailto:presse@sb-ras.ru),

[media@sb-ras.ru](mailto:media@sb-ras.ru)

Цена 13 руб. за экз.

© «Наука в Сибири», 2024 г.

## ОТ РЕДАКЦИИ

### Уважаемые читатели!

В нашей газете и на сайте нашего издания [www.sbras.info](http://www.sbras.info) мы регулярно публикуем ответы ученых на вопросы, которые вы нам присылаете, в рубрике «Вопрос ученому».

Напоминаем, что задать вопрос ученому можно на нашем сайте в разделе <https://www.sbras.info/form/zadayte-vopros-uchyopomu> либо прислать его нам по e-mail: [presse@sb-ras.ru](mailto:presse@sb-ras.ru), [media@sb-ras.ru](mailto:media@sb-ras.ru). Мы передадим ваш вопрос нужному специалисту и опубликуем ответ в «Науке в Сибири».

### Уважаемые читатели!

Редакция «Науки в Сибири» переехала на Морской проспект, 2. Стойка с номерами газеты осталась по прежнему адресу — проспект Ак. Лаврентьева, 17.

Обращаем ваше внимание, что вход в здание на Морском проспекте, 2 режимный, для посещения редакции необходимо договариваться о встрече по тел. (383) 238-34-37 и иметь при себе документ, удостоверяющий личность.



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

Сайт «Науки в Сибири»  
[www.sbras.info](http://www.sbras.info)

# Ученые СО РАН приняли участие в создании просветительского проекта о генетике

«Геномная одиссея» — это научно-просветительский проект, организованный Фондом научно-технологического развития Югры. В Новосибирске совместно с Фондом «Образование», научными сотрудниками ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» и Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН, преподавателями Новосибирского государственного университета и Специализированного учебно-научного центра НГУ была организована «Генетическая школа учителя биологии». Также в рамках форума OpenBio прошла форсайт-сессия для всех, кто заинтересован создавать проекты, связанные с научным просветительством, образованием и биотехом.



### О проекте «Геномная одиссея»

Цели проекта «Геномная одиссея» — повышение генетической грамотности, продвижение достижений российских ученых в области наук о жизни, привлечение молодежи в сферу биомедицинских и геномных технологий. Проект состоит из нескольких частей: «Генетический диктант», «Генетическая школа учителя биологии», «Геномный форсайт», и заключительного фестиваля с более чем 50 учеными и практиками с научно-популярными лекциями о будущем биомедицины, активном долголетии и здоровьесбережении.

«Ведущие исследователи всей страны доступным языком рассказывают об актуальных темах в области биотехнологий, а лидеры отрасли в лице представителей инновационного бизнеса и экспертов институтов поддержки представляют тренды научно-технического развития. Даже тем, кто далек от науки и не планирует связывать жизнь с биотехом, «Геномная одиссея» поможет не стать жертвой лженаучной информации и использовать актуальные знания в области генетики и биомедицины для улучшения качества жизни», — прокомментировал заместитель директора Фонда инновационного развития Югры Вячеслав Лазаревич Некрасов.

### Генетический диктант

Для учителей и школьников разработан «Генетический диктант», который дает возможность в телефоне или на компьютере проверить степень своей осведомленности в теме генетических исследований за десять минут, все участники получают сертификаты. Главная цель диктанта — развеять мифы, связанные с генетикой и повысить уровень вовлеченности в тему.

### Генетическая школа для учителей биологии

Онлайн-марафон «Генетическая школа учителя биологии» разработан совместно с новосибирским Фондом «Образование»

и ставит целью создание качественных образовательных видеоматериалов. Записанные лекции помогут школьникам России поднять генетическую грамотность, а учителям расскажут, как объяснять сложные материалы по генетике понятным языком и увлекать этой темой своих подопечных.

В разработке серии онлайн-занятий для учителей и студентов педагогических университетов и колледжей приняли участие научные сотрудники из ФИЦ ИЦиГ СО РАН и ИХБФМ СО РАН. Сибирские ученые рассказали о том, как генетики изучают древнюю ДНК, что можно узнать благодаря генетическому тесту, о генетически модифицированных животных и растениях, об отличиях материала, посвященного рибосомам и биосинтезу белка, в школьном учебнике и последних биологических данных, а также о геномном редактировании. Плейлист с видеолекциями: [https://vk.com/video/playlist/-211848363\\_8](https://vk.com/video/playlist/-211848363_8).

«Мы с коллегами из научных институтов с удовольствием приняли участие и записали шесть лекций по актуальным вопросам развития генетических технологий. Лекции сопровождаются методическими материалами, которые учитель может использовать в дополнение к тому, что написано в учебнике. Авторы лекций — ведущие ученые, генетики, популяризаторы науки», — рассказал научный руководитель Фонда «Образование», научный сотрудник ИХБФМ СО РАН кандидат биологических наук Сергей Евгеньевич Седых.

### Геномный форсайт в Новосибирске

В рамках форума OpenBio в «Точке кипения — Новосибирск» прошла форсайт-сессия, организованная Фондом «Образование» и Фондом научно-технологического развития Югры. Мероприятие было разделено на две части. Вначале на примере Фонда научно-технологического развития Югры были разобраны инструменты формирования экосистемы и инфраструктуры биоме-

дицины. Команда Фонда «Образование», в свою очередь, поделилась опытом реализации научно-образовательных проектов, развития гражданской науки и привлечения школьников в естественно-научную среду с реальными исследованиями и открытиями.

«Площадка «Точки кипения» — это отличная возможность собрать вместе ученых, представителей государственных организаций и органов власти, школьников и учителей. Таким образом, место и время было выбрано неслучайно. В дни форума OpenBio в новосибирском Академгородке и наукограде Кольцово собрались эксперты в разных областях наук о жизни, это позволило нам сделать сателлитное мероприятие для школьников и коллег из Югры», — прокомментировала директор Фонда «Образование» Майя Отузбаевна Гичгелдиева.

Вторая часть мероприятия — школьный трек — включала в себя мини-лекцию Сергея Седых «О вызовах нового времени и биотехнологиях будущего». Школьники получили задание сгенерировать прорывную идею по предложенным направлениям и всего 20 минут на подготовку выступления.

Темы, представленные школьниками на защитах проектов: создание суперфуда, поддерживающего нормальную жизнедеятельность современного человека, и новые технологии в офтальмологии. Эксперты высоко оценили идеи биомедицинских стартапов, предложенные ребятами.

«Геномная одиссея» на этом не заканчивается, во второй половине октября в Югре состоится заключительная конференция для ученых и учителей.

Научно-просветительский проект «Геномная одиссея» поддержан Министерством науки и высшего образования Российской Федерации по соглашению от 16.05.2024 № 075-10-2024-090.

Дарья Матвиенко,  
Фото предоставлены организаторами