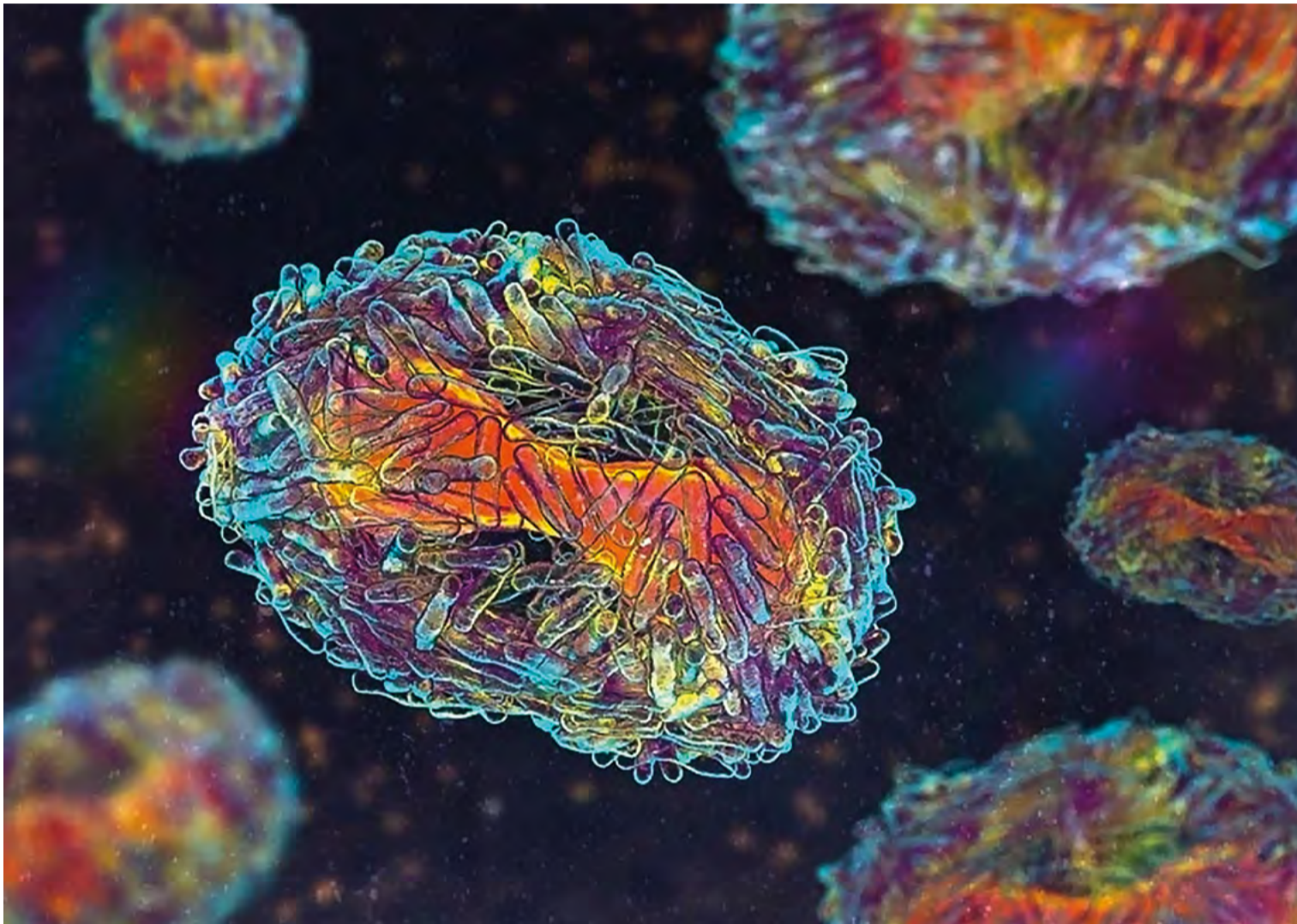




Наука в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издаётся с 1961 года • 1 декабря 2022 года • № 47 (3358) • 12+

Онковирусы против глиобластомы



Читайте на стр. 5

Новость

Наночастицы в составе солнечных батарей сделают их эффективнее и дешевле

Красноярские ученые добавили наночастицы в конструкцию солнечных батарей. Это увеличило долю захватываемого света на 10%, плюс новая конструкция позволит сократить расходы на производство. Результаты исследования опубликованы в журнале *Photonics*.

Фотовольтаика, обеспечивающая преобразование солнечного света в тепло или в электрический ток, является перспективным направлением альтернативной энергетики. Эффективность таких устройств определяется материалом фоточувствительного слоя. Современные солнечные элементы на основе кремния практически достигли своего предела в способности преобразовывать световую энергию в электрическую. В связи с этим специалисты исследуют новые материалы, а также методы повышения эффективности преобразования света в них.

Ученые ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» и Сибирского федерального университета предложили исполь-

зовать наночастицы в конструкции органических солнечных элементов на основе таммовского плазмон-поляритона. Это позволило увеличить поглощение света и повысить эффективность устройства.

Исследователи использовали в конструкции фоточувствительного слоя сплюснутые или вытянутые по отношению к вектору падающего электрического поля наночастицы. Это позволило почти на 10% увеличить поглощение света, падающего на фоточувствительный слой. Более того, в предложенной модели он выступает не только в роли поглотителя, но и зеркала, принимающего участие в формировании локализованного состояния — таммовского плазмон-поляритона. К тому же новая конструкция для солнечных батарей позволит сократить расходы при их производстве.

«В основе работы солнечного элемента лежит принцип таммовского плазмон-поляритона — сгустка света, запертого между фоточувствительным слоем и многослойным отражающим зеркалом. Его роль заключается в формировании дополнительной полосы по-

глощения света в фоточувствительном слое. Полученные ранее на его основе солнечные элементы отличались высоким поглощением света, часть которого, однако, не преобразовывалась в электрическую энергию. Мы предложили новую модель органического солнечного элемента, в которой фоточувствительный слой выполнял одновременно две роли: поглотителя и зеркала для возбуждения таммовского плазмон-поляритона. Привлекательность такого устройства заключается в том, что можно полностью отказаться от использования металлических контактов и минимизировать потери в конструкции», — рассказал научный сотрудник Института физики им. Л. В. Киренского СО РАН кандидат физико-математических наук **Рашид Гельмединвич Бикбаев**.

Исследование выполнено при поддержке гранта Президента Российской Федерации для молодых ученых — кандидатов наук (проект № МК-46.2021.1.2).

Группа научных коммуникаций
ФИЦ КНЦ СО РАН

Новость

«Наука в Сибири» получила диплом третьей степени Всероссийской премии «За верность науке»

В концертном зале «Зарядье» прошла торжественная церемония вручения VIII Всероссийской премии «За верность науке». Издание СО РАН «Наука в Сибири» получило диплом третьей степени в номинации «Специальный приз имени Даниила Гранина».

В 14 номинациях премии «За верность науке» Академия наук (вузы и институты под ее научно-методическим руководством) представлена главным образом Сибирским отделением РАН. В номинации «Наука как искусство» второе место занял Институт археологии и этнографии СО РАН с проектом виртуального музея сибирских древностей «Крепость и храм». В номинации «Научный фотограф года» в финал вышли **Анастасия Тамаровская** из ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» и **Юрий Савич** из Томского политехнического университета. За специальный приз за популяризацию космической отрасли в финале боролся Институт солнечно-земной физики СО РАН (Иркутск) и его познавательный проект — научная конференция для школьников «Человек и космос». В номинации «Пресс-служба года» третье место — за Сибирским федеральным университетом, а первое — за Томским государственным университетом. В номинации «Наука — это модно» второе место занял **Денис Касымов** из ТГУ. Также ТГУ был в числе финалистов номинации «Экологическое просвещение». Новосибирский государственный аграрный университет поборолся в финале номинации «Биогенетическое просвещение».

Министр науки и высшего образования РФ **Валерий Николаевич Фальков** напомнил, что в 2022 году популяризация науки стала одним из государственных приоритетов и одной из трех задач Десятилетия науки и технологий в России. «Популяризация науки — это уже не просто некий императив для чиновника, это состояние души, которое разделяют и молодые, и опытные ученые, целые коллективы. Это общая задача для наших университетов, исследовательских институтов, Академии наук — всех тех, кто верит, понимает и знает, что в современном мире быть конкурентоспособным и сильным без развития науки и технологий невозможно», — отметил Валерий Фальков.

В 2022 году на премию было подано более 1000 заявок из 75 регионов России. Подробнее о победителях можно почитать на сайте Министерства науки и высшего образования РФ.



НВС

по материалам пресс-службы
Министерства науки
и высшего образования РФ

Члену-корреспонденту РАН Виктору Сергеевичу Фадину — 80 лет

Уважаемый Виктор Сергеевич!

Президиум Сибирского отделения Российской академии наук и Объединенный ученый совет СО РАН по физическим наукам сердечно поздравляют Вас с восьмидесятилетним юбилеем!

Мы знаем Вас как крупного физика-теоретика, внесшего существенный вклад в теоретическое описание процессов квантовой электродинамики и разработку калибровочной теории сильных взаимодействий при высоких энергиях. Вами получено множество выдающихся результатов в области квантовой электродинамики, нашедших свое экспериментальное подтверждение на электрон-позитронных коллайдерах и вошедших в классические учебники, а также развит метод квазиреальных

частиц, ставший первым шагом к партонной картине в квантовой теории поля.

Вы являетесь одним из создателей подхода БФКЛ (Балицкого — Фаина — Кураева — Липатова) к описанию полных сечений полужестких процессов в квантовой хромодинамике (КХД), который является крайне актуальным для современных экспериментальных приложений.

Вами внесен значительный вклад в теорию физики элементарных частиц: исследование эффекта когерентности при излучении мягких глюонов в КХД, разработка метода учета эффектов нестабильности при рождении тяжелых частиц, доказательство мультиреджевской формы амплитуд с глюонным обменом в КХД и ее суперсимметричных обобщениях, исследование нелинейных уравнений эволюции

в КХД и суперсимметричных теориях поля, а также многое другое.

Вы автор более 230 научных работ, в числе которых 3 монографии.

Нельзя не отметить Вашу активную деятельность по подготовке научных кадров на физическом факультете НГУ, результатом которой стало присвоение звания почетного профессора НГУ. Среди Ваших учеников шесть кандидатов наук и один доктор наук. Вы активно участвуете в научно-организационной деятельности, являясь членом ученых советов Новосибирского государственного университета и Института ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН, секретарем диссертационного совета, редактором раздела «Теоретическая и математическая физика» журнала «Вестник НГУ».

Ваши выдающиеся достижения отмечены высокими наградами: премиями Померанчука и Гумбольдта; Вам присвоено звание «Заслуженный работник высшей школы Российской Федерации».

Мы желаем Вам, дорогой Виктор Сергеевич, дальнейшей активной творческой жизни, новых достижений, здоровья, счастья и благополучия всей Вашей семье.

Председатель СО РАН
академик РАН В. Н. Пармон

Председатель ОУС СО РАН
по физическим наукам
академик РАН Н. А. Ратахин

Главный ученый секретарь СО РАН
член-корреспондент РАН А. А. Тулупов

Человек должен выбирать дело по духу своему и склонностям... В действительности можно выбрать любую специальность, важно работать с полной отдачей или просто лучше всех.

В. С. Фадин

28 ноября 2022 года исполнилось 80 лет главному научному сотруднику Института ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН члену-корреспонденту РАН Виктору Сергеевичу Фадину.

Виктор Сергеевич родился 28 ноября 1942 года в деревне Поперечное Новосибирской области. В 1965 году с отличием окончил Новосибирский государственный университет и начал работать в теоретическом отделе ИЯФ СО АН СССР под руководством В. Н. Байера. В 1968 году окончил аспирантуру ИЯФ, защитил кандидатскую и докторскую диссертации.

Его основные работы связаны с физикой высоких энергий: квантовой электродинамикой и квантовой хромодинамикой.

В. С. Фадин получил результаты, которые вошли в учебники по теоретичес-

кой физике, в том числе в курс Ландау и Лифшица. В квантовой электродинамике он исследовал ряд процессов, наблюдаемых на встречных электрон-позитронных пучках, развил метод квазиреальных частиц, предвосхитивший партонную картину квантовой хромодинамики, разработал метод структурных функций для вычисления радиационных поправок к сечениям электрон-позитронной аннигиляции.

Работы В. С. Фаина по исследованию амплитуд неабелевых калибровочных теорий являются основой теоретического описания процессов сильных взаимодействий при высоких энергиях и фиксированных переданных импульсах. В этих работах получено уравнение, описывающее эволюцию функций Грина при изменении энергии сталкивающихся частиц — уравне-

ние Балицкого — Фаина — Кураева — Липатова. Оно предсказывает рост сечений с энергией, который был позднее обнаружен в экспериментах по глубоко неупругому рассеянию электронов на протонах на установке HERA. Этот метод и его нелинейные обобщения позволили теоретически описывать процессы с большими партонными плотностями, послужили основой изучения специфического состояния сильно взаимодействующей материи — конденсата цветового стекла. В. С. Фадиным открыт и исследован эффект когерентности при излучении мягких глюонов, разработан метод учета эффектов нестабильности при рождении тяжелых частиц.

Результатом более 150 научных работ В. С. Фаина являются премии Померанчука (2015 г.) и Гумбольдта (2001 г.).

Виктор Сергеевич — профессор НГУ, редактор раздела «Теоретическая и математическая физика» «Вестника НГУ». Он вел практические занятия по большинству физических курсов, читал лекции, был деканом физического факультета (1991–1997 гг.). В. С. Фадин — секретарь диссертационного совета при ИЯФ СО РАН. Под его руководством защищены кандидатские и докторская диссертации.

От имени коллег, учеников и друзей мы сердечно поздравляем Виктора Сергеевича с юбилеем, желаем творческого долголетия, новых научных свершений, крепкого здоровья, успехов и благополучия ему и его близким.

ИЯФ СО РАН

В НГУ откроется IT-лаборатория для будущих нефтяников

В рамках программы сотрудничества с образовательными учреждениями Новосибирский научно-технический центр (ННТЦ) подписал соглашение с Новосибирским государственным университетом, по которому в вузе создается новое научное подразделение для студентов, заинтересованных в работе в нефтегазовой отрасли, — лаборатория программных систем оптимизации добычи углеводородов. Это позволит будущим соискателям набрать необходимый профессиональный опыт работы с заказчиками, а университету — создать дополнительную базу для развития технологического предпринимательства.

«Большинство работодателей не готово брать еще неопытных студентов на работу или стажировку: на протяжении первых двух-трех лет они приносят компаниям не такой большой эффект ввиду того, что еще должны дополнительно обучиться необходимым навыкам и понять суть работы. Создание лаборатории в НГУ дает возможность молодым специалистам, заинтересованным в нефтегазовой отрасли, еще в процессе обучения

попробовать поработать с реальными заказчиками, перенять опыт реальных инженеров, прокачать необходимые профессиональные навыки. Идеальным будет исход, при котором налаженные бизнес-процессы лаборатории сделают из нее интересного для студентов и молодых ученых НГУ работодателя, место, где специалисты не только делают что-то на заказ, но и занимаются собственными перспективными проектами, технологиями и разработками», — объяснил доцент геолого-геофизического факультета НГУ и один из идейных вдохновителей создания лаборатории кандидат технических наук Владимир Николаевич Ульянов.

Как отмечает заведующий лабораторией кандидат технических наук Дмитрий Олегович Тайлаков, студенты в первую очередь получают компетенции по разработке и внедрению технологий математического моделирования систем разработки нефтяных и газовых месторождений: научатся создавать математические модели на основе физических принципов и методов машинного обучения для описания процессов и решения обратных задач в направлениях по созданию симулятора PVT-свойств многокомпонентных флюидов; решать обратные задачи определения



характеристик пласта при гидродинамическом исследовании скважин на основе математических моделей многофазной фильтрации с учетом сложной строения системы разработки, в том числе с многоствольными скважинами и множественными гидроразрывами пласта.

Также в рамках соглашения студенты университета получают доступ к DARC Y — универсальной платформе международного уровня, которая предлагает пользователю надежное программное обеспечение для сопровождения нефтегазодобычи. Передовая разработка ООО «ННТЦ» позволяет провести оценку запасов скважины, месторождения и возможность добычи, помогает решать различные инженерные задачи в областях петрофизики, геомеханики и исследований керна, проектирования бурения, сопровождения бурения, а также анализа всей полученной информации.

«Наша компания предоставляет студентам НГУ доступ к программному обеспечению DARC Y, которое позволит создать компетенции, востребованные в нефтяных и газовых компаниях. Соглашение о сотрудничестве с университетами — наш первый шаг. Также в планах проводить вебинары. Уверен, что такой всесторонний подход принесет результаты», — отметил технический директор ННТЦ Никита Константинович Каюров.

Пресс-служба НГУ
Фото Юлии Поздняковой

Экосистема умной «нефтянки»

В новосибирском Академгородке прошла вторая коммуникационная сессия вузов-партнеров «Газпром нефти».



С. В. Головин

«Многие крупные высокотехнологичные компании строят свою научную политику и, шире, стратегию развития вне собственного контура. Они создают своеобразные внешние облачные R&D-экосистемы (Research and Development, исследования и разработки. — Прим. ред.), и для этого стремятся находить единое окно в науку, — рассказал заместитель председателя СО РАН и директор Научно-образовательного центра «Газпромнефть — НГУ» доктор физико-математических наук, профессор РАН **Сергей Валерьевич Головин**. — По сравнительно узкому кругу научных и прикладных задач в роли окна в науку компании может быть достаточно одного партнерства с сильным институтом, который все эти задачи способен закрыть, — такого, как Институт ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН либо ФИЦ «Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН». В других случаях интегратором научных компетенций выступает Сибирское отделение РАН как госучреждение, уже имеющее опыт такого сотрудничества с «Татнефтью», «Норникелем» и другими компаниями. Третий вариант политики взаимодействия с наукой реализует «Газпром нефть», создающая научно-образовательные центры на базе ведущих исследовательских университетов России». При этом, подчеркнул Сергей Головин, слово «университет» не должно вводить в заблуждение — речь идет об интеграции возможностей всех научных и инновационных команд, работающих на определенной территории, в частности новосибирского Академгородка с его высокой концентрацией исследований и разработок.

В коммуникационной сессии приняли участие 11 вузов Москвы, Санкт-Петербурга, Уфы, Казани, Саратова, Тюмени, Томска и Новосибирска, где действуют или проектируются НОЦ «Газпром нефти».

Пятидневная программа включала представление векторов развития компании, круглые столы, ярмарки проектов и другие форматы общения. Обсуждались основные технологические вызовы, стоящие перед нефтяной отраслью, в том числе перспективы безлюдных месторождений и их цифровых двойников, экологической нейтральности, оптимизации управленческих решений, разработки газоконденсатных месторождений, строительства на мерзлоте и другие.



П. П. Сорокин

«От такого сотрудничества мы уже получаем очень многое, но многое и даем, — заметил руководитель программ Научно-технического центра «Газпром нефти» **Павел Павлович Сорокин**. — Мы генерируем цифровые, технологические и другие решения широким кругом команд, привлекая людей с незаурядным мышлением. У них большой опыт работы в разных отраслях, не только нефтегазовой. От фундаментальной физики и математики до IT, биотеха, металлургии и так далее. В результате такого взаимодействия происходит трансфер идей и технологических решений». Павел Сорокин отметил, что внешние партнеры «Газпром нефти» привносят в работу по корпоративным задачам свой предшествующий опыт и создают очень продуктивную среду: «Мы формируем сообщество специалистов самого различного профиля, которые подходят к решению определенной задачи каждый со своей стороны, но, тем не менее, говорят на одном языке и мыслят на одной волне».

Университеты как учебные заведения тоже являются бенефициарами такого сотрудничества. Павел Сорокин рассказал, что «Газпром нефть» открыла в рамках НОЦ НГУ три магистерские программы: по IT-геофизике, моделированию нефтегазовых систем и нефтяному инжинирингу. «Эффективность этих

программ заключается не в том, сколько специалистов пришло непосредственно к нам в компанию, — акцентировал представитель «Газпром нефти», — а сколько остается работать у вас в Академгородке. Поскольку здесь развивается единая наукоемкая среда, очень полезная в своем единстве, слитности. Из 12 магистров мы возьмем в штат максимум двоих, а остальные будут работать и на наши, и на другие задачи в своих организациях на месте». Эти люди, по словам Павла Сорокина, играют роль медиатора между фундаментальной наукой и корпоративным целеполаганием в сфере высоких технологий (в частности, нефтегазовых). Собеседник подчеркнул ценность выпускников, увлеченных наукой и идущих работать в исследовательские институты под эгидой СО РАН: в силу качества полученного образования и некоторого практического опыта они способны сделать фундаментальные исследования практикоориентированными.

Преимущество облачных экосистем состоит и том, что они способны вести поисковые исследования, разрабатывать на их основе новые технологии, а потом осуществлять их сервис не только для компании-организатора, но и для других клиентов. Выигрыш работы именно через университеты проявляется, как не раз подчеркивалось, в параллельной подготовке кадров и выращивании перспективных команд еще на стадии бакалавриата. Впрочем, на круглых столах говорили и о старших классах, попутно отмечая отторжение «нефтянки» некоторыми школьниками как якобы экологически вредной отрасли. Интересно было послушать про отношение к студенческим работам: в каких ситуациях они благоприятны, а в каких неприемлемы. Ну а многочисленные магистерские программы «Газпром нефти» (не только в НГУ) стали на коммуникационной сессии предметом отдельного трека. И в выступлениях, и в кулуарах неоднократно отмечалось отличие этого мероприятия от «Технопрома» и Санкт-Петербургского экономического форума. Там участники демонстрируют свои достижения и транслируют их в соглашения и контракты, здесь же происходит генерация идей, которые вырастут в будущем в достижения и предметы соглашений и контрактов.

«Нам удалось наладить очень честный и предметный диалог, доходящий

иногда до острых дискуссий, — охарактеризовал коммуникационную сессию Павел Сорокин. — Ключевая ценность состоит не в том, чтобы показать себя с лучшей стороны, а чтобы поставить вопросы, на которые будут найдены совместные ответы». Он также поделился впечатлением о том, что между университетами практически стерлась конкуренция за внимание и ресурсы «Газпром нефти», особенно в вопросах интеллектуальной собственности: «Когда в нас видят не однократного заказчика, а стабильного партнера, то взаимоотношения прорастают и в межвузовских взаимодействиях. Выражаются они, прежде всего, в согласованной специализации: Санкт-Петербургский университет ИТМО делает фокусировку, к примеру, на разработке наукоемкого ПО, а НГУ — на микрофлюидике. У нас появилось видение разработки целостных технологических цепочек разными по расположению и специализации командами». Обозначил Павел Сорокин и диапазон длительности решения прикладных задач в интересах «Газпром нефти» — от шести месяцев до двух лет. Темпы развития технологий в нефтегазовой отрасли таковы, что «бессмертных лабораторий» с «вечными тематиками» здесь быть не может.

«Я участвую в этих сессиях, начиная с нулевой, и вижу большой прогресс, — сказал на закрытии пятидневного марафона Сергей Головин, выступая «от всего Академгородка». — Если на ознакомительном этапе просили расшифровать аббревиатуры и разъяснить организационные вопросы, то теперь у нас сформировалось единое проблемное поле, в котором мы действуем, общаясь на одном языке при согласованном понимании приоритетности и методов решения тех или иных задач. Появилось много общих планов и возможностей их реализации». «Для нас, для науки, такое взаимодействие очень выгодно, — обобщил заместитель председателя СО РАН. — Открывается широчайшее поле для реализации всего нашего исследовательского потенциала и происходит поднастройка работы ученых на самые востребованные направления и конкретные задачи».

Подготовил
Андрей Соболевский
Фото автора

НОВОСТЬ

Сибирские ученые предложили бюджетный способ получения сиалона

Этот стойкий и огнеупорный материал для нужд промышленности исследователи предлагают производить из такого дешевого сырья, как отходы производства ферросплавов. Полученные результаты представлены в высокорейтинговом журнале *Ceramics International*.

В среднем цена одного килограмма сиалона сейчас составляет несколько десятков тысяч рублей. Высокая стоимость этого материала обусловлена дороговизной сырья и сложностью технологий его получения. Но даже это не влияет на его востребованность в мире. Исследователи из лаборатории новых металлургических процессов Томского научного центра СО РАН

предлагают новый подход, позволяющий снизить стоимость сиалона в несколько раз. Добиться этого можно, используя дешевое сырье и применяя энергоэффективный способ получения.

«Прежде всего, в качестве сырья выступают недорогие отходы производства ферросплавов, которые содержат железо и нитридообразующие элементы, необходимые для получения сиалона, — рассказывает младший научный сотрудник **Антон Андреевич Рeger**. — Затем выполняется реакция СВС-синтеза (самораспространяющегося высокотемпературного синтеза), который является одним из самых энергоэффективных и экономически выгодных способов получения различных материалов. Для ее проведения мы тщательно

подготовили сырье и подобрали оптимальные условия синтеза».

Для этого понадобились сотни экспериментов, ведь при подготовке такой реакции необходимо учесть множество параметров: давление, температуру, диаметр, структуру сырья и многое другое.

«Сложность заключалась еще и в том, что процесс СВС невозможно контролировать из-за его скоротечности: продолжительность такой химической реакции горения составляет всего лишь несколько секунд, — поясняет заведующий лабораторией новых металлургических процессов кандидат технических наук **Константин Александрович Болгару**. — После завершения СВС-синтеза необходимо очистить, «отмыть» получившийся

материал от побочного продукта — примесей железа. В результате получается ценный дорогостоящий продукт — чистый наноразмерный порошок».

Перспективную тему ученые планируют развивать по двум направлениям: совершенствовать технологию и увеличивать объемы получаемого материала для его дальнейшего промышленного внедрения, а также вести фундаментальные исследования по внедрению различных добавок, в том числе редкоземельных элементов, в структуру сиалона, что позволит получать материалы с новыми свойствами.

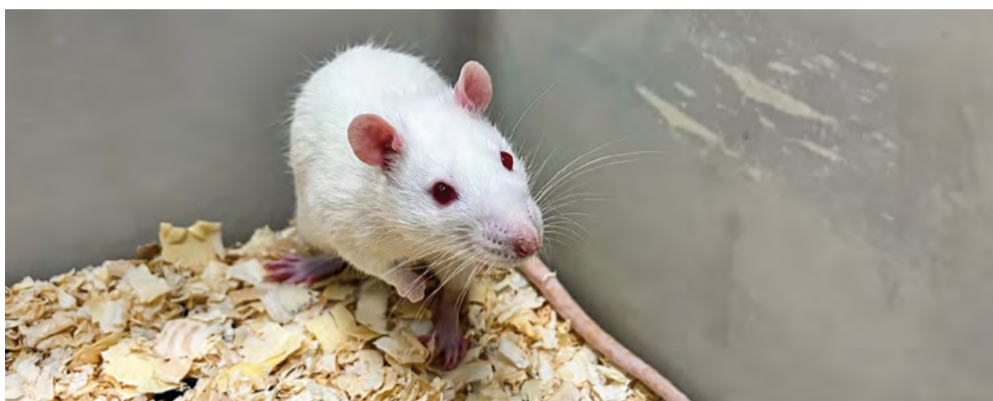
Пресс-служба
ТНЦ СО РАН

Сибирские ученые исследуют механизмы развития гипертонии на модели крыс НИСАГ

Одной из основных причин появления гипертонии (повышенного кровяного давления) является стресс. Ее развитие ведет к поражению сердечно-сосудистой и центральной нервной систем, почек и ряду других осложнений. Ученые Академгородка ищут возможные гены-мишени для разработки новых подходов к лечению стресс-чувствительной формы этого заболевания. Исследование будет проводиться в 2022–2024 годах на модели крыс-гипертоников.

Ученые выполняют серию экспериментов на двух линиях крыс: экспериментальной НИСАГ и контрольной WAG, у которых разная реакция на одинаковые стрессовые условия. Обе линии получены из популяции Вистар (Wistar). После многолетнего отбора (более 30 поколений скрещиваний) по приросту уровня артериального давления (АД) в условиях стресса в 1990-х годах была получена линия крыс НИСАГ со стресс-чувствительной формой артериальной гипертонии. Это значит, что гипертония у них развивается без каких-либо дополнительных внешних воздействий. При норме систолического (верхнего) АД 120 мм рт. ст., как у крыс WAG, у крыс НИСАГ к возрасту двух месяцев оно достигает в среднем 175 мм рт. ст. в состоянии покоя и 200 мм рт. ст. во время стресса. «НИСАГ — это инбредная линия, в которой крысы практически идентичны друг другу по набору генов, что увеличивает вероятность установления генетических причин этого заболевания», — сообщает заведующий лабораторией эволюционной генетики ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» доктор биологических наук **Аркадий Львович Маркель**. Он является автором этой линии крыс, аналогов которой на момент ее появления в мире не было. В эксперименте взрослые (трехмесячные) самцы НИСАГ и WAG будут исследованы как в состоянии покоя, так и после воздействия эмоционального стресса. Самки не будут задействованы, так как их лучше изучать отдельно из-за влияния гормональных циклов.

Для создания условий стресса и повышения уровня АД крыс НИСАГ поместят



Крыса НИСАГ в домашней клетке

на два часа в тесную проволочную клетку в форме цилиндра, которая вызовет у них дискомфорт и состояние эмоционального стресса из-за отсутствия возможности свободно передвигаться. Сравнить это можно с человеком, который застрял в лифте: он будет испытывать тревожность и беспокойство пока находится в кабине. Линия крыс WAG, с которой ученые работают уже продолжительное время, используется в качестве контрольной группы для сравнения результатов с крысами линии НИСАГ.

В норме уровень АД позвоночных животных регулируется рефлекторно через барорецепторы — чувствительные нервные окончания в стенках кровеносных сосудов, которые непрерывно контролируют уровень АД и передают о нем информацию в регулирующие центры. В условиях стресса к ним подключаются и дополнительные механизмы, включая гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковую систему, которая вместе с другими схожими по функциям отделами поддерживает постоянство состава и свойств

внутренней среды организма. С учетом этого анализ реакции генов-кандидатов на воздействие стресса планируется проводить в тканях мозга — гипоталамусе и гипофизе, а также в надпочечниках.

После того как крысы будут подвергнуты стрессовому воздействию, ученые при участии ООО «Институт геномного анализа» проведут секвенирование транскриптомов (определят первичную структуру молекул РНК) гипоталамуса, гипофиза и надпочечников и выявят различия в уровне транскрипции (один из этапов экспрессии — синтеза закодированных в гене белков) всех экспрессирующихся генов. Исследователи также возьмут на анализ кровь у экспериментальной группы и оценят в ней концентрацию катехоламинов (норадреналина и адреналина) и кортикостерона (аналог кортизола — гормона стресса у человека) для физиологической характеристики уровня стресса. АД будет измеряться при помощи тонометра через миниатюрную манжету на хвосте грызунов. «При помощи специальных баз

данных мы посмотрим, какие изменения произойдут с экспрессией генов, ассоциируемых с гипертонией, и с какими биологическими процессами в организме это может быть связано. Результаты нашей работы позволят дать полную картину различий в реакции систем, регулирующих АД, на стресс у двух линий крыс и выявить ключевые гены-кандидаты, контролирующие резкое повышение давления у экспериментальной группы в условиях эмоционального стресса», — объясняет заведующая лабораторией генетики стресс-реактивности при артериальной гипертонии доктор биологических наук **Ольга Евгеньевна Редина**.

Исследование проводится при финансовой поддержке Российского научного фонда (грант № 22-14-00082). Работа позволит определить новые молекулярные мишени для потенциального использования в диагностике, терапии и профилактике последствий стресса и откроет новые возможности для выхода к персонализированной медицине, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям здоровьесбережения. «Наше исследование является фундаментальным, оно дает основу для дальнейших экспериментов, которые приблизят нас к нахождению генов-мишеней для терапевтического воздействия», — подчеркивает Ольга Редина. По результатам проекта к 2024 году планируется опубликовать не менее девяти полнотекстовых статей в таких базах данных, как Web of Science и Scopus.

Полина Куцова

Фото предоставлено исследователями

Исследователи научились управлять свойствами уникальных магнитных материалов

Красноярские ученые впервые предсказали возможность получения стабильных магнитных МАХ-материалов, изменив их химический состав. Новые материалы обладают ферромагнетизмом, высокой намагниченностью и могут использоваться при комнатной температуре. В будущем это позволит применять такие материалы для создания устройств магнитного охлаждения и экранирования. Результаты исследования опубликованы в журнале *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*.

МАХ-фазы — это слоистые материалы, которые состоят из трех элементов: М — переходный металл, А — один из элементов третьей и четвертой групп таблицы Менделеева, Х — углерод или азот. Большой интерес представляет сочетание уникальных механических и магнитных свойств некоторых таких материалов. Неудачи в синтезе подобных соединений в значительной степени связаны с неустойчивостью получаемых магнитных структур.

Ученые ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» впервые предсказали возможность получения стабильных магнитных МАХ-материалов на основе марганца и железа. Исследователи предложили новый метод синтеза таких соединений. Он предполагает замену элементов в М- или А-слоях на магнитные атомы. Это позволяет настраивать магнитные свойства МАХ-фаз, изменяя химический состав их компонентов.

Одним из перспективных кандидатов на включение в слоистые магнитные структуры является атом железа. Исследователи заменили в материале, состоящем из марганца, галлия и углерода, галлий на железо. В результате были получены стабильные МАХ-фазы, обладающие ярко выраженным ферромагнетизмом с большой намагниченностью. Это также позволило увеличить температуру, при которой материал не теряет своих магнитных свойств, и приблизить ее к комнатной, а значит, стать на шаг ближе к использованию таких материалов в обычных условиях.

«МАХ-фазы с большой намагниченностью и температурой Кюри, близкой к комнатной, очень многообещающи. Например, они могут использоваться для спинтроники, магнитных запоминающих устройств и магнитного экранирования, для магнитного охлаждения серверных

или дата-центров, а также в качестве постоянных магнитов для электродвигателей и ветрогенераторов. Добавление атомов железа приводит к возникновению ферромагнетизма в МАХ-фазах. Предсказанный нами магнитный сплав стабилен и проявляет явные ферромагнитные свойства. Это позволяет изменять магнитные свойства МАХ-фаз и управлять ими за счет изменения химического состава материала», — рассказала младший научный сотрудник Института физики им. Л. В. Киренского ФИЦ КНЦ СО РАН **Оксана Николаевна Драганюк**.

В 2019 году ученые ИФ ФИЦ КНЦ СО РАН получили мегагрант на реализацию проекта «Естественные нанослоистые материалы, перспективные для преобразования энергии».

«За три года вместе с немецким руководителем **Михаэлем Фарле** мы собрали

уникальное оборудование для синтеза МАХ-структур, не имеющее аналогов в мире. Сейчас сборка всей линии завершена, оборудование испытывается и в скором времени будет запущено в работу в полном объеме. На нем можно будет получить образцы и проверить просчитанные ранее теоретические разработки», — поделился руководителем научного направления «Магнетизм» ИФ ФИЦ КНЦ СО РАН доктор физико-математических наук **Сергей Геннадьевич Овчинников**.

Работа была поддержана Российским фондом фундаментальных исследований, Красноярским краевым фондом науки (№ 20-42-240004) и мегагрантом Правительства РФ на создание лабораторий мирового уровня (№ 075-15-2019-1886).

**Группа научных коммуникаций
ФИЦ КНЦ СО РАН**

Данные об изменении транскриптома помогут разработать методы для лечения глиобластомы

Специалисты Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН и Новосибирского научно-исследовательского института травматологии и ортопедии им. Я. Л. Цивьяна изучили, как изменяется транскриптом клеток глиомы человека, которые культивируются в условиях формирования нейросфер. Полученные данные могут быть использованы при разработке новых терапевтических подходов для лечения глиобластомы, в том числе с помощью онколитических вирусов. Результаты исследования опубликованы в *Cells*.

«Ранее в нашей лаборатории совместно с Государственным научным центром вирусологии и биотехнологии «Вектор» на основе онколитического вируса осповакцины был разработан противоопухолевый препарат для терапии рака молочной железы. Он успешно прошел доклинические исследования и сейчас находится на первой фазе клинических испытаний, которые проводятся на базе пяти клинических центров Санкт-Петербурга и Москвы. Доклинические исследования показали, что этот препарат эффективен также против опухолей другого генеза, в том числе глиобластомы», — рассказывает старший научный сотрудник лаборатории биотехнологии ИХБФМ СО РАН кандидат биологических наук **Майя Александровна Дымова**. Глиобластома — это наиболее агрессивная форма опухоли головного мозга. «Она является абсолютно смертельной. Медиана выживаемости при глиобластоме составляет 12–14 месяцев. Половина пациентов погибает в течение первого года после постановки диагноза», — объясняет врач-нейрохирург, старший научный сотрудник Новосибирского НИИТО им. Я. Л. Цивьяна кандидат медицинских наук **Сергей Валерьевич Мишинов**.

В 2021 году ученые ИХБФМ СО РАН выиграли грант РНФ на поиск молекулярных механизмов, которые объясняли бы терапевтическое действие онколитического вируса осповакцины на злокачественные опухоли головного мозга. Исследование проводится как на иммортализованных (то есть постоянных) клеточных линиях, представленных в коллекциях культур клеток, так и на культурах клеток глиобластомы, полученных из образцов опухолей пациентов (персонализированные культуры).

«В рамках проекта мы хотим выяснить, какие молекулярные механизмы активируются в опухолевой клетке под воздействием вируса осповакцины, а какие, наоборот, ингибируются (подавляются). Полученные результаты позволят более системно подойти к разработке терапевтических схем для лечения глиобластомы с использованием вирусного препарата. Например, найти ключевые таргетные молекулы, которые в комбинации с онколитическим вирусом будут эффективно уничтожать опухолевые клетки. Кроме того, полученные данные позволят определять группы пациентов, для которых эта терапия будет наиболее эффективна (поскольку на одно и то же лечение разные пациенты реагируют абсолютно по-разному)», — говорит Майя Дымова.

Раньше ученые проводили исследования глиобластомы *in vitro* на адгезивных культурах клеток глиом, то есть на клетках опухоли, прикрепленных к культураль-



М. А. Дымова

ным подложкам. Сейчас специалисты переходят к более релевантной модели опухоли — нейросферам. Нейросферами называют сферообразное скопление опухолевых клеток, содержащих в большом количестве стволовые клетки либо клетки-предшественники. «Нейросфера, как 3D-культура, считается более релевантной моделью для изучения опухолевых процессов и разработки противоопухолевых препаратов», — отмечает Майя Дымова.

Для последующих экспериментов с вирусом осповакцины необходимо понять, какие изменения на уровне транскриптома претерпевают опухолевые клетки при переходе от адгезивного состояния к нейросферам. Именно этому посвящено исследование, описанное в статье.

«В работе мы использовали три культуры клеток глиом, полученные из опухолей пациентов (patient-derived cultures, или персонализированные культуры), и две иммортализованные клеточные линии глиобластомы. Культивирование клеток проводили как в адгезивной форме, так и в форме нейросфер», — говорит исследовательница.

Существует теория, согласно которой нейросферы содержат большее количество стволовых опухолевых клеток, чем адгезивные культуры. Стволовые клетки имеют высокую способность к размножению, могут дифференцироваться в другие типы клеток опухоли, проникать через стенки сосудов в кровоток, распространяться в другие органы и образовывать метастазы. Кроме того, считается, что стволовые клетки более устойчивы



С. В. Мишинов

к радио- и химиотерапии. Это позволяет опухоли выживать и приспосабливаться к различным условиям. Например, чтобы раковая клетка могла оторваться от других клеток, ей нужно изменить свой метаболизм и протеом, а чтобы внедриться в сосуды эндотелия — перестроить цитоскелет.

Ученые показали, что формирование нейросфер сопровождается активацией пяти транскрипционных факторов. В этом задействованы рецепторы эпидермального фактора роста и фактора роста фибробластов (EGFR и FGFR соответственно). Искусственно воздействуя на эти рецепторы, исследователи установили также три регулятора их обратной связи (SPRY4, ERFF1 и RAB31), общие для всех проанализированных глиом. А затем с помощью транскриптомного анализа выявили, экспрессию каких генов эти транскрипционные факторы повышают, а каких — понижают. «Таким образом, мы смоделировали ситуацию, в которой оказывается опухолевая клетка при активации этих сигнальных путей», — говорит Майя Дымова.

Знания об этих регуляторах обратной связи можно использовать для создания новых терапевтических стратегий, направленных на подавление механизмов защиты и распространения раковых клеток и предотвращения прогрессирования глиом.

По словам Сергея Мишинова, возможности лучевой и химиотерапии для лечения глиобластомы на сегодняшний день уже полностью задействованы и не позволяют сделать существенный скачок по увеличению продолжительности жизни пациентов с этим заболеванием.

«Глиобластома плохо поддается лечению, во-первых, потому что очень гетерогенная (то есть состоит из множества типов клеток) и обладает большим полиморфизмом антигенов. Во-вторых, она отличается диффузным инфильтрирующим характером роста: опухоль никак не отграничена от нормального мозгового вещества и ее клетки распространяются достаточно далеко от основного очага, вплоть до противоположного полушария. Поэтому хирург не может добиться тотального удаления опухоли. К тому же часто глиобластомы диагностируют, только когда они уже достигают больших размеров и дают клинические проявления», — отмечает ученый.

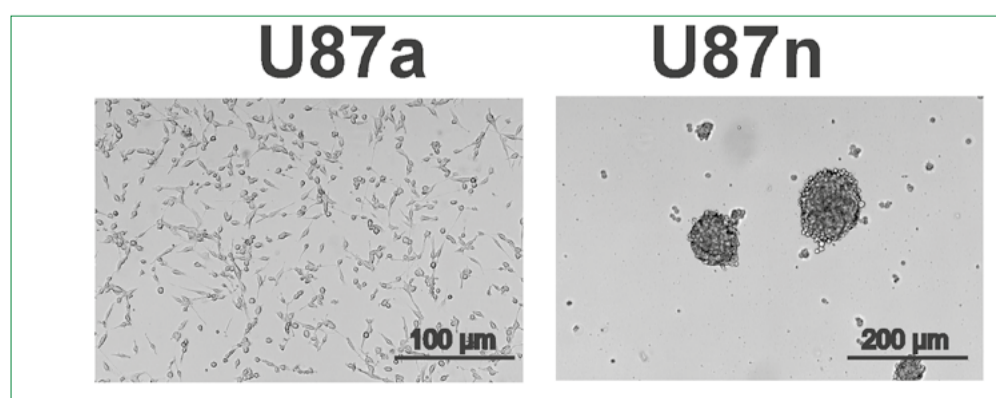
По этой причине для лечения глиобластомы в разных случаях применяют совокупность различных методов: хирургическое удаление, химио-, радиотерапию, таргетные препараты, такие как моноклональные антитела. «Будем надеяться, что виро-терапия совместно с традиционными методами лечения повысит выживаемость пациентов с таким диагнозом, — говорит Майя Дымова. — Согласно как нашим результатам, так и литературным данным, терапия злокачественных новообразований мозга с помощью онколитических вирусов представляется очень перспективной».

Онколитические вирусы способны воздействовать еще на один важный аспект глиобластомы. Стволовая опухолевая клетка может пребывать в так называемом дормантном — дремлющем — состоянии, в котором она не делится, но остается живой, и при этом является неуязвимой для многих химиотерапевтических препаратов, воздействующих исключительно на делящиеся клетки (в том числе темозоломида). В какой-то момент такие клетки опять начинают делиться и давать потомство, что приводит к возникновению рецидива онкологического заболевания.

«В литературе показано, что онколитические вирусы способны воздействовать на эти дормантные стволовые опухолевые клетки, при этом механизм такого процесса не до конца понятен. Мы надеемся, что анализ изменения транскриптома опухолевых клеток под действием вирусного препарата поможет нам объяснить этот механизм», — рассказывает Майя Дымова.

Исследование проводилось в рамках гранта РНФ «Молекулярные механизмы терапевтического действия онколитического вируса осповакцины на злокачественные опухоли головного мозга».

Диана Хомякова
Фото с сайта НИИТО
и предоставлены исследователями,
изображение на обложке
Kateryna Kon/Shutterstock



Микрофотографии клеток глиобластомы U-87 MG в адгезивной форме (U87a) и при формировании нейросфер (U87n)

В поисках коэсита

В августе этого года ученые Института геологии и минералогии им. В. С. Соболева СО РАН совместно с коллегами из Национальной Академии наук Республики Таджикистан провели экспедицию в труднодоступные районы Восточного Памира. Исследователи искали редкие геологические объекты, в том числе минерал коэсит, который образуется при высоких температурах и давлениях глубоко в мантии и может многое рассказать о глубинном строении Земли.



Ранкульское пегматитовое поле

Расплавы магмы, зарождааясь на глубинах более 300 километров, в процессе подъема на поверхность захватывают много различных пород, называемых ксенолитами (от греческого «чужой камень»). Ксенолиты представляют огромный интерес для геологов, так как они рассказывают о наиболее глубинных слоях Земли, которые недоступны для непосредственного наблюдения. Именно благодаря ксенолитам мы знаем, что под земной корой на глубине 50–70 километров начинается мантия. Особый интерес для ученых среди ксенолитов представляют эклогиты — метаморфические горные породы, образовавшиеся в глубинных частях Земли. Процесс, когда базальты (самые распространенные породы коры) превращаются в высокоплотные эклогиты, заставляет погружаться океаническую кору в мантию и является одним из важнейших механизмов тектоники плит.

Эклогиты состоят в основном из граната и клинопироксена. Существуют также редкие разновидности с кварцем, коэситом и кианитом. Кварц достаточно низкотемпературный и низкобарический минерал, он типичен для пород земной коры и существует сравнительно недалеко от поверхности, на глубине до 70 километров. Коэсит же является более глубокой полиморфной модификацией кварца и образуется при давлениях, характерных для верхней мантии. Присутствие этого минерала в породе может достоверно сказать, что она образовалась на большой глубине, при высоких давлениях и температурах. Как и алмаз, коэсит — это основной минерал-индикатор высокобарического образования породы.

«Я узнал, что в Таджикистане, на территории Восточного Памира, есть диатремы — трубки взрыва, которые содержат большое количество ксенолитов эклогитов. Они образовались путем взрывных извержений, когда быстро поднимающаяся магма, насыщенная летучими компонентами, вышла на поверхность с взрывом, похожим на эффект большого заряда взрывчатки, — рассказывает старший научный сотрудник ИГМ СО РАН кандидат геоло-

лого-минералогических наук **Денис Сергеевич Михайленко**. — Эклогиты Памира по минеральному составу очень схожи с эклогитами из кимберлитов, но в то же время они очень слабо изучены. Согласно расчетам температуры и давления, выполненным предыдущими исследователями, в этих трубках взрыва должен быть коэсит (хотя никто его там еще не находил)».

Диатремы в Восточном Памире были открыты советскими геологами под руководством **Эдуарда Алексеевича Дмитриева** в 1960-х годах, но по ним существует считанное количество публикаций. Специалисты ИГМ СО РАН решили, используя новые методы и подходы, изучить их более детально и попытаться отыскать коэсит в ксенолитах эклогитов из трубок взрыва Дункельдыкского магматического поля.

«Этот комплекс уникален тем, что на небольшом участке там расположено достаточно много магматических объектов примерно одного возраста, но различных по минеральному и химическому составу. Породы были классифицированы и описаны в конце 1980-х — начале 1990-х годов. С тех пор ими мало кто занимался, хотя прошло уже более тридцати лет, и были пересмотрены многие взгляды на классификацию и происхождение пород, — говорит Денис Михайленко. — Помимо диатрем, там есть много других геологических объектов: уникальные породы и минералы, представляющие большой интерес для промышленности, редкоземельные месторождения. Но проблема в том, что это очень труднодоступный район на границе с Китаем и туда очень сложно добраться».

Полевые исследования проводились совместно с геологами из Института геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии Академии наук Республики Таджикистан, у которых была своя цель — изучение гранитов Ранкульского пегматитового поля. Руководителем экспедиции с таджикской стороны был заведующий лабораторией института кандидат геолого-минералогических наук **Шарифджон Ахтамжонович Одинаев**. Поскольку экспедиция проходила в приграничной зоне, таджикские коллеги также взяли на

себя большой пласт работ по оформлению погранпропусков.

Экспедиция продлилась три недели, одну из которых отняла дорога. До трубок ученые добирались три с половиной дня, дорога была очень разбита, шла через перевалы и набирала немалую высоту. «Мы остановились в кошарах у местных киргизов, скотоводов. До базового лагеря нужно было добираться еще четыре километра на машине и три пешком с набором высоты 300–400 метров. Трубка, содержащая наибольшее количество ксенолитов и эклогитов, располагалась в районе пяти тысяч метров», — рассказывает Денис Михайленко.

Работа на трубке заняла пять дней. Планы подпортила погода. На высотах свыше 4300–4400 метров в конце августа уже сплошным покровом лежал снег. Саму трубку нашли быстро, отобрали более 120 килограммов образцов пород, которые выносили на себе. Только одну партию взялся спустить на ишаке местный скотовод. Многие другие запланированные объекты посетить не удалось — с гор спустились камнепады и лавины, из-за них не получилось добраться и до малоизученных частей района. Давала о себе знать и высота, 4000–5000 метров — это немало для живущего на равнине человека. Чтобы пройти акклиматизацию, часть дней проработали на интересующих таджикских коллег геологических объектах.

«Основные цели и задачи для первого года мы выполнили: собрали представительную коллекцию, надеюсь, что в ближайшее время она прибудет в Россию (все 120 килограммов образцов планируется привезти в Новосибирск). Теперь настала очередь лабораторных исследований. Нужно провести распиловку, изготовить шлифы, изучить их под микроскопом, посмотреть химический состав. После всего этого мы сможем составить план дальнейших исследований», — говорит Денис Михайленко.

Также ученые планируют исследовать геологические тела, по времени и месту образования связанные с этой трубкой. Их необходимо переклассифицировать,

изучить заново химический состав, определить более детально возраст, изотопные соотношения, понять источник образования этих магм. Эти объекты уже неплохо изучены, но исследователи надеются, что использование современных методов и систематический подход должны дать новые результаты. Для наиболее сложных видов анализа породы будут отправляться в специальные лаборатории ведущих университетов мира.

«Мой основной интерес — изучение ксенолитов и эклогитов. Как показала практика, в большинстве своем ученые игнорируют детальное исследование минерального состава. Они изучают основные порообразующие минералы, а те, которых менее 5% в породе, как правило, игнорируют. Я же считаю, что эти минералы являются ключевыми для реконструкции образования всей породы и несут ключевую информацию о ее метаморфической истории, — комментирует Денис Михайленко. — Возможно, с помощью лабораторных исследований нам удастся обнаружить коэсит в привезенных породах. Таджикские ученые будут тесно сотрудничать с зарубежными коллегами, чтобы получить и опубликовать результаты, которые прольют свет на глубинное строение Земли под Таджикистаном и позволят реконструировать процессы, ответственные за образование Памирских гор».

Экспедиция является результатом усилий множества людей и организаций. Ее проведение стало возможным благодаря финансированию РФ (грант 21-77-10006), а также поддержке Института геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии и Национальной Академии наук Таджикистана в лице президента Академии профессора, доктора физико-математических наук **Фархода Кодировича Рахими**. Также участники экспедиции выражают благодарность водителям **Ромишу** и **Собиту** и отмечают их профессионализм на непростых горных дорогах.

Диана Хомякова
Фото Дениса Михайленко,
Шарифджона Одинаева



Геологи российско-таджикской экспедиции



Вид на долину реки Агаджан-Джилга



На подходе к объекту



Диатрема – трубка взрыва «Эклогитовая». Высота в районе 5000 метров

Дрозофилы помогут в изучении продолжительности жизни

Ученые из Института молекулярной и клеточной биологии СО РАН исследуют механизмы старения и долголетия на дрозофилах – плодовых мушках. Результаты работы помогут установить взаимосвязь между мутациями в определенных генах и продолжительностью жизни. Исследования проводятся в сотрудничестве с Институтом биологии гена РАН и организацией Open Longevity – сообществом людей, заинтересованных в продлении жизни.

Дрозофила – распространенная плодовая мушка. Биологи выбрали ее в качестве модели для изучения продолжительности жизни по нескольким причинам, в первую очередь потому, что это недолго живущий биологический объект: в среднем продолжительность жизни дрозофилы составляет 60–90 дней. Это позволяет увидеть изменение продолжительности жизни за несколько месяцев экспериментальной работы. Кроме этого, выбор пал на дрозофилу, поскольку возможно относительно легко изменять и модифицировать ее геном, использовать различные мутации и их комбинации, проводить необходимые генетические скрещивания, применять различные медикаментозные препараты, что крайне трудно делать на человеке. Мухи являются очень удобной генетической моделью для изучения продолжительности жизни.

«Соавторы нашего исследования академик Павел Георгиевич Георгиев из Института биологии гена РАН и Михаил Александрович Батин – основатель Open Longevity, предложили проводить исследования на мухах, так как они доступны, относительно дешевы в содержании и позволяют получить быстрые результаты. Кроме того, генетические механизмы старения, которые мы изучаем в экспериментах на дрозофиле, в определенной степени схожи с механизмами старения человека, ведь у дрозофилы приблизительно 60 % всех генов схожи по структуре и функциям с генами человека. Получив определенные результаты на мухах, в дальнейшем можно их спроецировать на более эволюционно продвинутые виды, в том числе на мышей и человека. Более того, использование мух значительно упрощает исследование, поскольку один и тот же процесс у человека может обеспечиваться несколькими схожими генами, а мухе для этого достаточно одного гена», – рассказала старший научный сотрудник лаборатории клеточного деления ИМКБ СО РАН кандидат биологических наук Анна Александровна Огиенко.

По мнению ученых, исследования продолжительности жизни необходимо проводить на организме целиком, проследить изменения на отдельных тканях или клетках не получится. Дрозофила полноценно охарактеризована в литературе, выявлены конкретные гены, отвечающие за ее долголетие и старение. Идея работы биологов состоит в том, чтобы комбинировать уже известные мутации, приводящие к увеличению продолжительности жизни, в надежде найти заветную комбинацию, которая резко продлит срок жизни мух.

«В ходе работы мы собираемся применить современный подход с использованием белка Cas12, с помощью которого будет проводиться активация или репрессия определенных генов. В ИБГ РАН будут заниматься активацией определенных генов и оценивать их влияние на продолжительность жизни мух. В нашей новосибирской лаборатории мы планируем использовать белки-репрессоры,



Микроманипулятор (микроинжектор) для получения трансгенных мух

ры, с помощью которых будем снижать экспрессию (активность) определенных генов. Объединяя усилия московских и новосибирских ученых, мы планируем найти комбинацию генов, одновременная репрессия или активация которых приведет к значительному продлению жизни мух», – отметила исполняющая обязанности заведующей лабораторией клеточного деления ИМКБ СО РАН кандидат биологических наук Евгения Сергеевна Омелина.

Чтобы провести исследования, ученым нужно получить генетически модифицированных мух, которые несут химерный белок Cas12, слитый с разными белками-репрессорами. Для этого биологи, используя молекулярное клонирование, на первом этапе получают необходимые генетические конструкции, а затем, на втором этапе, создают трансгенных мух. Эти мухи в дальнейшем будут использоваться в экспериментах по изучению продолжительности жизни, изменение которой выявляется при анализе кривых выживаемости мутантных линий дрозофил по сравнению с контролем.

«При изучении продолжительности жизни с применением генетических манипуляций необходимо доказать, что именно данная конкретная мутация или сочетание мутаций влияет на изменение продолжительности жизни. Для этого проводится много предварительных процедур, таких как приведение линий к единому генетическому фону, которое позволяет убрать все лишние мутации из генома; лечение мух от различных бактериальных заражений и так далее. Затем проводятся уже сами эксперименты по продолжительности жизни, в течение двух-трех месяцев отслеживается количество выживших и умерших особей, после чего строятся кривые выживаемости и делаются выводы о влиянии той или иной мутации на продолжительность жизни», – поясняет А. А. Огиенко.

Кирилл Сергеевич
Фото Анны Огиенко

ПОДПИСКА

Не знаете, что подарить интеллигентному человеку? Подпишите его на газету «Наука в Сибири» — старейший научно-популярный еженедельник в стране, издающийся с 1961 года! И не забывайте подписаться сами, ведь «Наука в Сибири» — это:

- 8–12 страниц эксклюзивной информации еженедельно;
- 50 номеров в год плюс уникальные спецвыпуски;
- статьи о науке — просто о сложном, понятно о таинственном; самые свежие новости о работе руководства СО РАН;
- полемичные интервью и острые комментарии; яркие фоторепортажи; подробные материалы с конференций и симпозиумов;
- объявления о научных вакансиях и поздравления ученых.

Если вы хотите забирать газету в здании Президиума СО РАН, можете подписаться в редакции «Науки в Сибири» (проспект Академика Лаврентьева, 17, к. 217, пн–пт, с 9:30 до 17:30). Стоимость полугодовой подписки — 200 руб.



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

Сайт «Науки в Сибири»
www.sbras.info

Насколько сильным, по оценкам ученых, будет извержение вулкана Шивелуч?

На Камчатке начал извергаться вулкан Шивелуч, о чем некоторое время назад предупреждали ученые. В регионе введен оранжевый уровень авиационной опасности. СМИ сообщают, что жерло и купол вулкана максимально разогреты, а с его склонов время от времени скатывается раскаленная лава. По оценкам специалистов, каким будет объем извержения и представляет ли оно угрозу для населения?

Отвечает главный научный сотрудник Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, заведующий лабораторией сейсмической томографии член-корреспондент РАН **Иван Юрьевич Кулаков**:

«Поскольку извергающийся Шивелуч сейчас достаточно активен, ожидать угрозы для населения не стоит. Этот вулкан расположен в довольно безлюдных местах: до ближайшего населенного пункта, Ключей, более 30 километров, и в принципе, даже если предположить, что извержение будет сильным, местных жителей всегда можно эвакуировать. Но, как показали крупные извержения вулканов Шивелуч и Безымянный в прошлом, расстояние в 30 километров слишком велико для по-настоящему опасных воздействий, угрожающих жизни человека. Например, пирокластический поток, который представляет собой тучу раскаленного газа, пепла и обломков пород, движется со скоростью 300 км/ч, но он может продвигаться на 10–15 километров от центра извержения, не дальше, и в этой местности до населенных пунктов точно не дойдет.

Что касается авиации, здесь ситуация очень серьезная, и важно не пропустить момент взрывного извержения. В районе Шивелуча и Безымянного хорошо работают сейсмические станции, и эти вулканы непрерывно мониторятся. Но на Камчатке, например в ее южной и центральной частях, есть еще несколько весьма опасных вулканов, сейсмическая активность которых вообще никак не отслеживается. И если произойдет сильное (даже не очень сильное) извержение, велика вероятность, что его пропустят



Обрушения раскаленных лавин с вершины лавового купола вулкана Шивелуч 19 ноября 2022 года

и не заметят. Соответственно, риски того, что в шлейфе этого извержения окажется какой-то самолет, будут ненулевыми. Такого рода вещи надо отслеживать другими способами.

На Камчатке действует служба KVERT (Kamchatkan Volcanic Eruption Response Team, Камчатская группа реагирования на вулканические извержения), которая постоянно отслеживает такого рода извержения по космическим снимкам. Известны два извержения, пропущенные сейсмологами и вулканологами: вулканов Камбальный и Жупановский. Хотя последний и находится недалеко от Петропавловска-Камчатского, тем не менее его извержение полностью пропустили, начало было абсолютно неожиданным. Но благодаря обработке космических снимков силами службы KVERT этот пепловый

поток вовремя обнаружили и дали указания авиационным службам, чтобы они изменили свои маршруты.

Надо иметь в виду, что мониторинг с помощью космических снимков срабатывает в хорошую погоду, но если бы в это время были, например, циклон или тяжелая облачность, тогда бы шлейф не заметили, и самолеты могли попасть в это облако. В таких случаях очень высоки риски авиакатастрофы, как это случилось в 1989 году, когда в районе вулкана Редут на Аляске едва не разбился «Боинг-747». В связи с этим представляется важным расширить сеть сейсмического мониторинга на все потенциально опасные вулканы».

Фото Ю. Демянчука предоставлено Институтом вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, KVERT

Почему СМИ влияют на нашу жизнь?

Как так вышло, что СМИ влияют на реальную жизнь? Если раньше, когда у СМИ была монополия на информацию (как в СССР), было понятно, что люди получали информацию только из официального источника и могли заблуждаться, то сейчас есть социальные сети, где каждый может быть сам себе журналистом, но проблем с недостоверной информацией стало еще больше, а влияние медиа на нашу жизнь усилилось.

Отвечает доцент кафедры массовых коммуникаций Гуманитарного института Новосибирского государственного университета кандидат политических наук **Дмитрий Владимирович Березняков**:

«Во-первых, когда мы размышляем о влиянии СМИ на нашу жизнь, стоит иметь в виду, что наш социальный опыт всегда был опосредован медиа. Просто медиа развивались в человеческой истории. И то, что мы привычно называем СМИ, — это то, что возникло в эпоху Нового времени, но это не значит, что в древности и в Средние века медиа не существовали. Во-вторых, у СМИ никогда не было монополии на информацию, потому что СМИ сами не являются источниками информации, а занимаются тем, что кодируют ее в соответствии со своими технологи-

ческими характеристиками. Более того, в СССР граждане прекрасно понимали, что государственные СМИ транслировали официальные интерпретации происходящего в стране и мире, и их представления о том, что творится вокруг, складывались из целого комплекса медийных источников: от слухов, сплетен и анекдотов до альтернативных самиздатовских и иностранных ресурсов. В-третьих, медиа имеют дело не с истиной, а с доверием к источнику информации. Социальные сети и интернет-коммуникация радикально изменили статус аудитории, дав ей возможность самой создавать контент. Именно эмансипация аудитории усилила кризис доверия к СМИ».

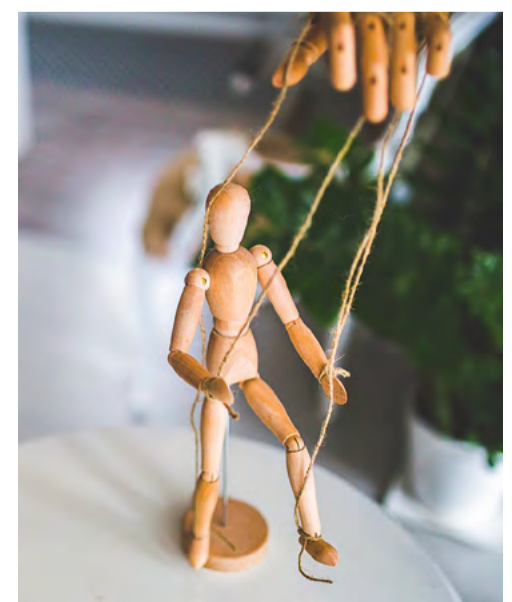


Фото из открытых источников