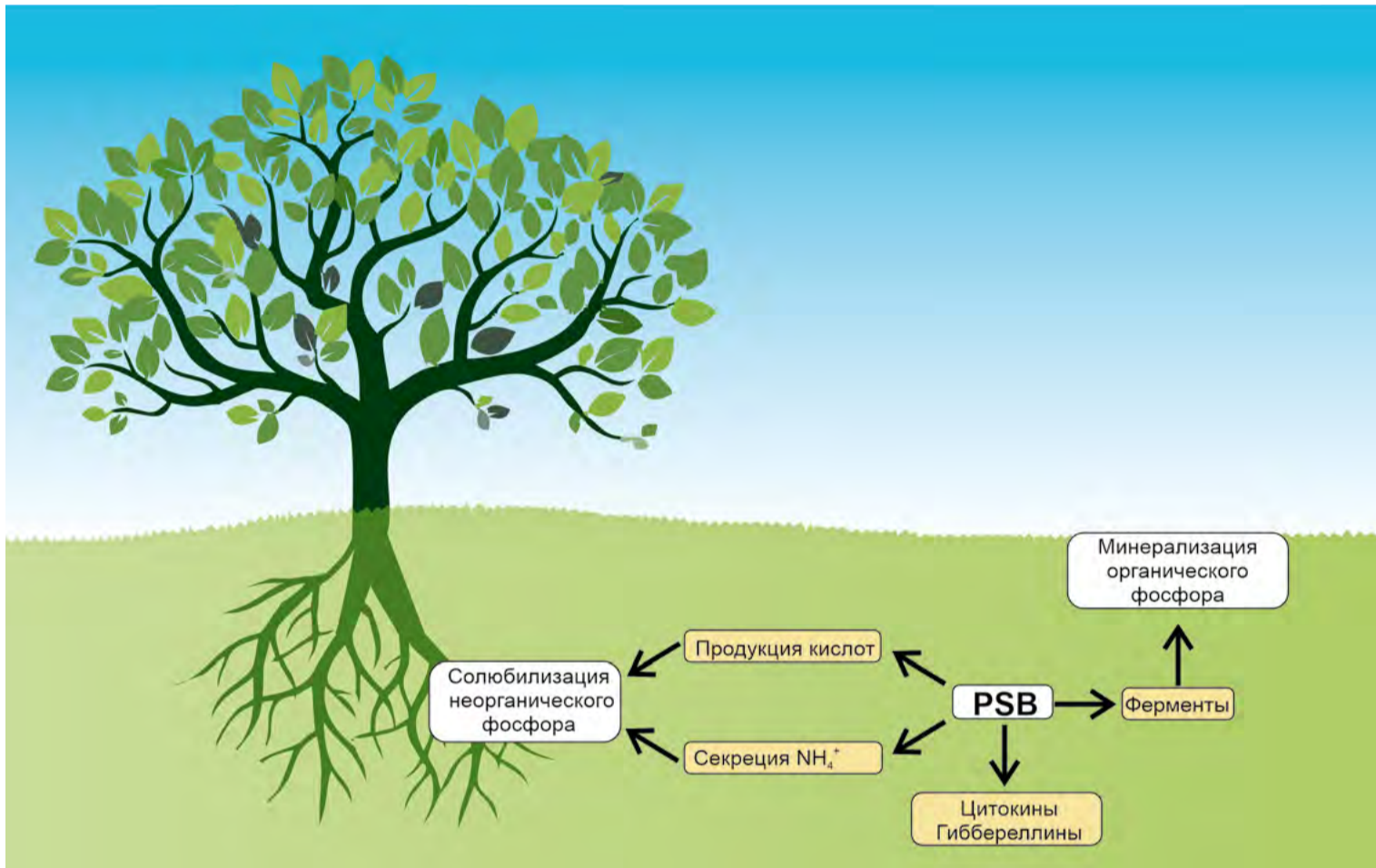




Наука в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издается с 1961 года • 20 октября 2022 года • № 41 (3352) • 12+

Сибирские ученые ищут микробы, стимулирующие рост растений



Читайте на стр. 5

Новость

Получены самые точные в мире результаты измерения параметров J/ψ-мезона

В Институте ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН проведены прецизионные измерения J/ψ-мезона — частицы, за открытие которой в 1974 году была присуждена Нобелевская премия по физике. Знания о параметрах J/ψ-мезона (джи/пси-мезона) необходимы для проверки Стандартной модели физики элементарных частиц. Значения, полученные в ИЯФ СО РАН, имеют рекордную в мире точность и включены в международную базу данных по элементарным частицам.

Старший научный сотрудник ИЯФ СО РАН кандидат физико-математических наук **Татьяна Александровна Харламова** получила премию мэрии Новосибирска в сфере науки и инноваций за работу «Проверка Стандартной модели в экспериментах КЕДР и ATLAS». Исследование посвящено прецизионному измерению параметров J/ψ-мезона и инклюзивного сечения рождения адронов в столкновениях электронов и позитронов в области энергии от 5 до 7 ГэВ. Целью прецизионных экспериментов по физике высоких энергий является проверка теории взаимодействий элементарных частиц — Стандартной модели, а также поиск Новой

физики — явлений, не описываемых существующей теорией.

«В настоящее время подобные исследования проводятся в Китае, на коллайдере BEPC, но наши измерения параметров J/ψ-мезона имеют рекордную в мире точность. Точность измерения адронной ширины в четыре раза лучше точности предыдущих измерений. Кроме того, значения полной и парциальной ширины J/ψ-мезонов впервые измерены напрямую, без привлечения данных сторонних экспериментов. Полученные нами значения согласуются с результатами предыдущих мировых экспериментов и могут быть использованы в российских и зарубежных научных центрах, а также служат заделом для международного проекта Супер Чарм-Тау фабрики, строительство которой планируется в России», — прокомментировала Татьяна Харламова.

Электрон-позитронный коллайдер ВЭПП-4М и универсальный магнитный детектор КЕДР в ИЯФ СО РАН — уникальные российские установки, позволяющие проводить эксперименты по измерению параметров элементарных частиц с высокой точностью. Проведенные в институте измерения параметров J/ψ-мезона значительно улучшили среднемировые

значения и были включены в мировую базу данных ФЭЧ Particle Data Group. Во многих экспериментах в физике элементарных частиц J/ψ-мезон играет роль стандартной свечи, поэтому точность определения его параметров напрямую влияет на точность других экспериментов.

«J/ψ-мезон представляет собой связанное состояние пары, очарованных кварка и антикварка, со временем жизни около 10^{-20} секунд. Моя задача состояла в измерении параметров J/ψ-мезона, необходимых для проверки теоретических расчетов и разработки методов вычислений в Стандартной модели физики элементарных частиц. Кроме того, я занимаюсь обработкой данных по измерению инклюзивного сечения рождения адронов при электрон-позитронной аннигиляции. Измерения позволяют определить адронную поляризацию вакуума в широком диапазоне энергий. Это играет ключевую роль при вычислении аномального магнитного момента мюона, для которого наблюдается отличие теоретического расчета от экспериментального измерения», — рассказала исследовательница.

Пресс-служба ИЯФ СО РАН

Награды

Сибирские ученые отмечены государственными наградами Российской Федерации

Указ президента РФ о присуждении наград подписан 7 октября 2022 года.

За вклад в развитие науки и многолетнюю добросовестную работу орденом Почета награжден директор Научно-исследовательского института психического здоровья Томского национального исследовательского медицинского центра РАН академик **Николай Александрович Бохан**. Ведущие научные направления его исследований посвящены изучению патобиологических закономерностей, клинической динамики и терапии основных нервно-психических заболеваний, включая психические и поведенческие расстройства при злоупотреблении психоактивными веществами; медико-социальных параметров наркологической ситуации и проблем охраны психического здоровья населения Сибири и Дальнего Востока; разработке и внедрению новых технологий и организационных форм специализированной психиатрической и наркологической помощи.

За вклад в развитие науки и многолетнюю добросовестную работу медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени награжден ведущий научный сотрудник Центрального сибирского ботанического сада СО РАН кандидат биологических наук **Дмитрий Николаевич Шауло**. Его научные интересы лежат в области флоры, ботанической географии, систематики. Ученый принимал активное участие в выявлении общих закономерностей распространения редких и нуждающихся в охране растений для крупных регионов Азиатской России (Красная книга Республики Алтай, 2007 г.; Красная книга Российской Федерации, 2008 г.; Красная книга Новосибирской области, 2008 г.; Красная книга Республики Хакасия, 2012 г.; Красная книга Красноярского края, 2012 г.; «Ключевые ботанические территории Алтае-Саянского экорегиона», 2009 г.).

За заслуги в области сельского хозяйства и многолетнюю добросовестную работу почетное звание «Заслуженный работник сельского хозяйства Российской Федерации» присвоено ведущему научному сотруднику лаборатории селекции твердой пшеницы Федерального Алтайского научного центра агробιο-технологий кандидату сельскохозяйственных наук **Маргарите Анатольевне Розовой**. М. А. Розова работает над созданием комплексов взаимодополняющих адаптированных к местным условиям сортов, обладающих высокими и стабильными параметрами урожайности и качества зерна, устойчивых к основным биотическим и абиотическим стресс-факторам, для различных зон Алтайского края.

Академику РАН Зинферу Ришатовичу Исмагилову – 75 лет

Глубокоуважаемый Зинфер Ришатович!

Объединенный ученый совет по химическим наукам, химии Сибирского отделения РАН тепло и сердечно поздравляют Вас, первоклассного специалиста в области гетерогенного катализа, углехимии и химии углеродных материалов, выдающегося организатора науки и производства, со славным юбилеем!

Окончив Новосибирский университет, получив отличные знания, обладая широкой научной эрудицией и организаторскими способностями, Вы прошли славный трудовой путь от младшего научного сотрудника института до руководителя одного из крупнейших региональных научных объединений – Федерального исследовательского центра угля и углехимии СО РАН. На каждом этапе этого большого пути Вы не переставали учиться новому, сохраняя и приумножая традиции своих учителей, совершенствуя навыки и компетенции как большого ученого и педагога, так и выдающегося организатора науки.

Многие Ваши исследования внесли существенный вклад в развитие и совершенствование угледобывающей отрасли, одной из важнейших, ключевых отраслей в сфере обеспечения благополучия и процветания России. Невозможно переоценить Ваш вклад в создание банка углей Кузбасса, которому предшествовали фундаментальные исследования структуры ископаемых углей с помощью самых современных физико-химических методов, разработка научных основ пиролиза и газификации углей, получение индивидуальных, часто уникальных продуктов углехимии и коксохимии, создание новых технологий. Фундаментальные инновационные исследования, выполняемые Вами и под Вашим руководством, носят не только исследовательский характер, но и имеют реальный выход в промышленный сектор.

С Вашим именем связаны многие выдающиеся работы пионерского характера в области гетерогенного катализа: изучение гетерогенно-гомогенного механиз-

ма каталитических реакций окисления углеводородов и спиртов методом прямой регистрации радикалов в газовой фазе над катализатором, создание научных основ синтеза и исследования закономерностей формирования углеродных нановолокон, исследование стабилизации ионов меди в виде цепочечных оксидных наноструктур в каналах цеолита, изучение характерных особенностей электронного строения медьоксидных кластеров и окислительно-восстановительных свойств и другие исследовательские работы этого научного направления. Эти исследования внесли существенный вклад в развитие производства катализаторов для многих ключевых направлений промышленности нашей страны.

На протяжении всей жизни Вам удавалось успешно сочетать интенсивную научную работу с преподаванием в Кузбасском государственном техническом университете, с руководством аспирантскими работами. Ваш высочайший профессионализм и безграничная преданность науке стали

ориентиром для Ваших учеников, среди них немало докторов и кандидатов наук.

Ваши научные достижения по достоинству отмечены высокими государственными и региональными наградами, премиями Правительства Российской Федерации и профессиональных сообществ. В 2021 году Вы стали лауреатом международной премии «Глобальная энергия».

Дорогой Зинфер Ришатович, от всей души желаем Вам дальнейших успехов в профессиональной деятельности, крепкого здоровья, многих плодотворных лет на благо науки, неиссякаемого оптимизма. Благополучия Вам и Вашим близким!

Председатель СО РАН
академик РАН В. Н. Пармон

Председатель ОУС
по химическим наукам СО РАН
академик РАН В. И. Бухтияров

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

НОВОСТИ

Томские ученые предложили методологию формирования поверхностных сплавов заданного состава

Исследователи из лаборатории перспективных технологий Томского научного центра СО РАН создали качественно новую методологию, с помощью которой можно формировать широкий спектр сплавов заданного состава. Они вывели аналитическую формулу, позволяющую подобрать оптимальный режим формирования таких сплавов с помощью электронного пучка. Полученные данные ученые успешно подтвердили экспериментально на примере сплава цирконий – хром. Результаты этой работы опубликованы в высокорейтинговом журнале *Materials Chemistry and Physics*.

Поверхностные сплавы представляют собой особый тип покрытий, которые отличаются высокой степенью адгезии – сцепления покрытия и подложки и отсутствием четкой границы между ними. Именно это и делает такие материалы более привлекательными для использо-

вания в разных областях по сравнению с другими видами покрытий, для которых достаточно высок риск их отслоения на границе с подложкой из-за разных физических свойств двух материалов.

ТНЦ СО РАН, Институт сильноточной электроники СО РАН и инновационная компания «Микросплав» обладают значительным опытом создания такого типа оборудования, где с помощью электронного пучка в едином вакуумном цикле происходит напыление покрытия на ту или иную деталь или изделие и последующее формирование поверхностного сплава. Подобные установки и ранее производились и поставлялись в разные регионы России, а также в европейские и азиатские страны. Однако их широкому внедрению в промышленность препятствовало отсутствие четких и конкретно прописанных режимов формирования поверхностных сплавов.

«Как правило, раньше при работе с поверхностными сплавами использовался эмпирический метод: выбирались пер-

спективные материалы, происходило напыление подложки на покрытие, а затем изучались свойства полученного поверхностного сплава, – поясняет директор ТНЦ СО РАН кандидат физико-математических наук Алексей Борисович Марков. – Но не всегда удавалось добиться получения материалов нужного состава, другими словами, эмпирический метод оказывался недостаточно эффективным».

Коллектив ученых, в который помимо Алексея Маркова вошли заведующий лабораторией перспективных технологий ТНЦ СО РАН кандидат технических наук Андрей Вениаминович Соловьев и научные сотрудники кандидат технических наук Михаил Степанович Слободян и Евгений Витальевич Яковлев, разработал методологию, позволяющую проводить формирование поверхностного сплава с необходимыми свойствами. В ее рамках можно определить оптимальную плотность энергии электронного пучка, толщину наносимой на покрытие пленки

и количество итераций. С помощью аналитической формулы подбираются разные варианты, из которых определяется наиболее экономичный.

Важно, что теоретические расчеты подтвердились данными проведенных экспериментов на примере поверхностного сплава цирконий (подложка) – хром (покрытие). Полученные результаты имеют не только фундаментальное значение, но и широкое практическое применение. Предложенная учеными ТНЦ СО РАН методология работы с поверхностными сплавами положительно повлияет на их более активное использование в разных отраслях промышленности, в частности там, где требуется улучшить электрические свойства материалов. Например, поверхностные сплавы наносятся на электроды вакуумных выключателей и применяются при производстве электрических компонентов рентгеновских трубок.

Ольга Булгакова, ТНЦ СО РАН

Полимер и аптамеры сделали противораковый препарат более безопасным и эффективным

Ученые улучшили химиопрепарат цисплатин для борьбы с раковыми опухолями при помощи аптамеров и полимера арабиногалактана. Модификация позволила адресно доставлять лекарство в опухоль, значительно снизить его терапевтическую дозу и токсичность, но при этом повысить эффективность. Исследователи считают, что такая терапия улучшит качество жизни пациентов. Результаты исследования опубликованы в журнале *Nucleic Acid Therapeutics*.

Цисплатин является эффективным препаратом для лечения различных видов рака, особенно на ранних стадиях. Однако он высокотоксичен не только для опухолевых клеток, но и для здоровых. Из-за своей не-

специфичности препарат циркулирует по всему организму и вызывает серьезные побочные эффекты. По данным литературы, 90% цисплатина связывается с белками плазмы крови, 8% распределяется между органами и вызывает токсические эффекты на уровне организма, например нарушение функции почек, лейкопению, тромбоцитопению, невропатию. Только около 2% этого химиопрепарата проникает в опухолевую ткань, разрушая непосредственно раковые клетки. Для более безопасного и целенаправленного действия необходима адресная доставка цисплатина к опухолевым клеткам, которая позволит снизить его терапевтическую дозу и токсичность.

Ученые ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН», Красноярского государственного медицинского университета

им. проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого и Сибирского федерального университета совместно с коллегами из Канады разработали комплекс из аптамера и противоопухолевого препарата для успешного и менее токсичного лечения онкологических заболеваний.

Новый препарат представляет собой гибридную молекулу, созданную из химиопрепарата цисплатина, покрытого биоразлагаемым полисахаридом из лиственницы сибирской – арабиногалактаном. Арабиногалактан предохраняет клетки организма от токсического действия этого яда. Адресная доставка лекарства к опухолевым образованиям осуществлялась с помощью аптамера, короткой молекулы ДНК высокоспецифичной к клеткам асцитной карциномы Эрлиха, взятой в качестве агрессивной модели опухоли. Полученный препарат был протести-

рован на мышах с асцитной, солидной и метастатической формой карциномы Эрлиха.

Исследования показали, что покрытие полимером в сочетании с адресной доставкой позволили в 15 раз снизить терапевтическую дозу цисплатина и его токсичность. При этом препарат хорошо подавлял рост асцитной карциномы Эрлиха и в три раза уменьшал степень ее метастазирования. Арабиногалактан и аптамеры повышают эффективность исходного противоракового препарата за счет увеличения его биодоступности и точечного действия на опухолевые клетки. Разработанный комплекс может стать перспективным средством для противоопухолевой терапии.

Группа научных коммуникаций
ФИЦ КНЦ СО РАН

Археологи нашли первую в Северном Казахстане стоянку типа kill-site

Сотрудники Института археологии и этнографии СО РАН совместно с представителями Национального музея Республики Казахстан исследовали археологический памятник Актас в Северном Казахстане, датирующийся около 50–30 тысяч лет назад. Этот объект — одна из немногих верхнепалеолитических стоянок того времени в регионе, к тому же она относится к типу kill-site, то есть является местом быстрой разделки добычи.

Согласно данным определения возраста, стоянка является одним из наиболее ранних свидетельств заселения человеком этой территории. Хотя следов обитания здесь осталось крайне мало, ученые всё же смогли доказать, что древний человек посещал это место в прошлом, и установили характер хозяйственной деятельности на памятнике. Результаты исследования опубликованы в международном журнале «Археология, этнография и антропология Евразии».

Стоянка Актас расположена в Акмолинской области Республики Казахстан в трех километрах к юго-западу от поселка Жамантуз. Этот регион очень перспективен для археологов, изучающих каменный век, так как на сопредельных территориях есть большое количество палеолитических объектов: пещеры Денисова, Чагырская, Окладникова на Алтае; стоянки Шульбинка, Ушбулак в Восточном Казахстане и другие. Однако именно на севере Казахстана объектов раннего палеолита пока известно крайне мало. В 2021 году специалистами ИАЭТ были проведены работы на стоянке Актас, которая ранее определялась только как палеонтологический объект.

«В 1980-х годах сотрудники Института геологических наук АН КазССР и Института зоологии АН КазССР проводили на стоянке геологические изыскания. Они нашли



Следы обработки на фаланге лошади

большое количество костей плейстоценовых животных, а также “изделия” из кости, интерпретированные ими как лощила и шилья/иглы, что, однако, не нашло подтверждения у специалистов. В прошлом году мы решили проверить, действительно ли этот объект может быть памятником археологии», — поясняет руководитель экспедиции, старший научный сотрудник ИАЭТ СО РАН доктор исторических наук **Антон Александрович Анойкин**.

В ходе работ археологам удалось найти лишь один каменный артефакт — скребло из сырья, которое нетипично для данной местности, а также большое количество костей плейстоценовых животных, на трех из которых присутствовали признаки антропогенного воздействия. Эти кости (первая фаланга лошади и фрагменты ребра и трубчатой кости крупного копытного) были изучены специалистами

международной исследовательской лаборатории ZOOScan (Centre National de la Recherche Scientifique, Франция — ИАЭТ СО РАН, Россия), которые подтвердили наличие на них следов деятельности человека.

По словам старшего научного сотрудника ИАЭТ СО РАН кандидата исторических наук **Лидии Викторовны Зоткиной**, на лошадиной фаланге остались широкие бороздки с характерным рифленным дном, указывающие на удаление мягких тканей при помощи изделия из камня. Была прослежена также серия похожих линейных следов, локализация которых может указывать на отделение фаланги от сустава. Следы возможного срезания мягких тканей есть и на фрагменте ребра, а морфология фрагмента трубчатой кости крупного копытного указывает на раскалывание этой кости в свежем состоянии.

Предположение о том, что кости, найденные на памятнике, имеют следы антропогенного воздействия, подтверждают и выводы палеонтолога, кандидата географических наук **Алексея Михайловича Клементьева**. По его мнению, на присутствие здесь древнего человека указывают следующие признаки: небольшая доля определимых остатков среди всех найденных костей; отсутствие следов интенсивных погрызов хищников (как и почти полное отсутствие костей хищников); общий видовой состав палеофауны — среди определимых костей преобладают кости лошади, промыслового вида копытных животных.

Скорее всего, на Актасе происходила деятельность, связанная с первичной разделкой охотничьей добычи, а сама стоянка находилась в другом месте. Совокупность данных палеонтологии и трасологии, а также расположение и стратиграфия стоянки, позволяют утверждать, что скопления палеофауны на этом участке могло сформироваться только в результате деятельности человека.

Это крайне редкий тип памятников не только для Северного Казахстана, но и для всего юга Западной Сибири — стоянка типа kill-site, то есть участок быстрой разделки охотничьей добычи рядом с местом охоты. Кратковременность обитания и спецификой деятельности может объясняться и практически полное отсутствие на стоянке каменных артефактов. Единственным известным памятником такого типа в этой части материка является Томская стоянка, находящаяся на расстоянии порядка 1000 км к северо-западу и имеющая значительно более молодой возраст.

Исследование выполнено в рамках гранта Российского научного фонда (проект № 21-78-10146).

Пресс-служба ИАЭТ СО РАН
Иллюстрация предоставлена исследователями

Новый препарат защитит картофель от болезней и увеличит урожай

Красноярские ученые разработали новый фунгицидный препарат, помещенный в биоразлагаемую матрицу, для защиты картофеля от патогенов и болезней. Такая конструкция контролируемо и порционно выпускает действующее вещество в почву и позволяет избежать многократных обработок растений в течение вегетационного периода. Использование нового препарата не только значительно уменьшило заболеваемость и увеличило урожайность картофеля, но и сократило содержание нитратов в клубнях. Результаты исследования опубликованы в журнале *Pest Management Science*.

Одним из основных методов борьбы с патогенами картофеля является химическая защита растений при помощи пестицидов. Однако это недостаточно безопасно: пестициды неспецифичны, часто токсичны для животных и человека и могут вызывать устойчивость у некоторых патогенов, что вынуждает обрабатывать растения чаще и более высокими дозами. К тому же широкое применение химических пестицидов загрязняет окружающую среду и уничтожает полезные организмы.

Ученые ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» и Сибирского федерального университета разработали фунгицидный препарат пролонгированного действия, который защищает от опасных болезней

и повышает урожайность, для борьбы с патогенами картофеля. Препарат представляет собой фунгициды, помещенные в разлагаемую матрицу из синтезируемого микроорганизмами биополимера, смешанного с березовой мукой. Попадая в почву, такая оболочка начинает медленно разлагаться и постепенно выпускать действующее вещество. Дозированная подача обеспечивает экологически безопасное внесение фунгицидов в почву, длительную защиту растений от фитопатогенов и исключает необходимость многократного повторения обработок.

Самыми распространенными болезнями картофеля являются инфекции, вызываемые микроорганизмами и грибами. Поэтому разработанный препарат проверяли на наиболее часто встречающихся и вредоносных патогенах картофеля, вызывающих альтернариоз, черную паршу и фитофтороз. Эти организмы и вызванные ими болезни могут приводить к потере от 10 до 60 % урожая.

Препараты пролонгированного действия исследовали как на картофеле, выращенном в лаборатории в климатической камере, так и в поле, где их вносили в почву при посадке картофеля. Фунгициды проявляли хорошее противогрибковое действие, подавляя развитие колоний наиболее вредоносных возбудителей болезней картофеля. К тому же использова-



Фунгицидный препарат пролонгированного действия для борьбы с патогенами картофеля

ние препарата приводило к более раннему прорастанию и более активному росту картофеля на фоне уменьшения площади поражения растений. В итоге это более чем на 70 % повысило урожайность. Исследователи также отмечают, что применение разработанных фунгицидов снижало содержание нитратов в клубнях на 12 %.

«Действие стандартных составов начинается сразу, после того как они внесены в почву, и быстро ослабевает. В случае разработанных фунгицидов требуется около двух недель для начала активного раз-

рушения полимерной основы и выделения активных веществ в почву. Постепенное разрушение полимерной основы обеспечивает длительное выделение активных веществ и поступление их в растения, что подавляет фитопатогены в течение всего вегетационного периода. Эффективность таких фунгицидных препаратов сравнима с коммерческими препаратами, но за счет меньшей фитотоксичности оказывает положительное влияние на всхожесть, рост и развитие картофеля и значительно повышает урожайность. Разработанные препараты не только подавляют развитие болезней и повышают урожайность картофеля, но и за счет целенаправленного и постепенного выхода в почву устраняют резкие выбросы пестицидов, например при поливе или дожде. Кроме того, новые разработанные рецептуры снижают нормы внесения и тем самым риск распространения и накопления пестицидов в биосфере», — рассказал научный сотрудник Института биофизики ФИЦ КНЦ СО РАН кандидат технических наук **Евгений Николаевич Киселёв**.

Исследование выполнено при поддержке программы мегагрантов Правительства РФ (соглашение № 075-15-2021-626).

Группа научных коммуникаций
ФИЦ КНЦ СО РАН
Фото Анастасии Тамаровской

В Новосибирске обсудили ядерно-пучковые технологии

Основные темы совещания о значении ядерно-пучковых технологий и проектов, относящихся к федеральной научно-технической программе развития синхротронных и нейтронных исследований, – создание условий для ускорения развития науки и техники через консолидацию усилий органов государственной власти, научно-образовательного и предпринимательского сообществ.



П. В. Логачёв

«О важности и необходимости реализации крупных научных инфраструктурных проектов нет необходимости спорить, – заявил директор Института ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН академик **Павел Владимирович Логачёв**. – Программа развития синхротронных и нейтронных исследований – это самая востребованная в широких научных массах исследовательская инфраструктура. Она затрагивает множество научных направлений, позволяет решать комплексные и мультидисциплинарные задачи, дает новые технологии, способствует развитию сферы обороноспособности и качества медицинского обслуживания. Компонент, без которого наука существовать не может, – образование, поэтому университеты играют в этой программе очень важную роль не только как участники и разработчики отдельных технологий, но и как принимающая сторона для крупных уникальных исследовательских установок. Студенты соответствующих направлений смогут освоить рабочую специальность высокой квалификации и приобрести релевантный опыт профессии с использованием современных технологий».

Вскоре после указа президента Российской Федерации **Владимира Владимировича Путина** о развитии синхротронных и нейтронных исследований и исследовательской инфраструктуры на 2019–2027 годы появилось постановление Правительства РФ 2020 года, включающее положения о создании сетевой синхротронно-нейтронной инфраструктуры на территории России, проведении соответствующих исследований в этой области и подготовке специалистов, как для создания таких установок, так и для последующей эксплуатации и проведения экспериментов на синхротронных и нейтронных источниках.



Н. В. Марченков

«Яркими примерами проектов, направленных на формирование технологического суверенитета, в истории нашей страны были атомные и космические исследования, – рассказал руководитель Курчатовского комплекса синхротронно-нейтронных исследований кандидата физико-математических наук **Никита Владимирович Марченков**. – Именно атомные проекты, реализованные в НИЦ «Курчатовский институт», в значительной

степени обеспечили возможность появления в нашей стране важных открытий, к примеру в области физики высоких энергий. Сегодня синхротронное излучение позволяет осуществлять наблюдение за атомным состоянием различных материалов и веществ, видеть, как устроены те или иные процессы, и на этой базе создавать технологии и устройства».

В ближайшие пять-семь лет запланировано создание большого количества установок на территории России, распределенных в ключевых научных точках страны: в Новосибирской и Ленинградской областях, на Дальнем Востоке на острове Русский и в Центральном регионе.



П. А. Сенин

«Долгое время казалось, что нам не нужен свой источник, и мы можем просто пользоваться европейским опытом, – отметил начальник лаборатории Курчатовского центра СИ и НТ кандидат физико-математических наук **Роман Алексеевич Сенин**. – Но иметь свое всё же надежнее, и последние годы показали, что это действительно так. Возникла идея, что необходимо построить кардинально новый источник, дающий гораздо больше фотонов, чем есть сейчас, с более жестким излучением. Всё это можно попытаться сделать двумя путями: сделать или синхротрон, или лазер на свободных электронах. Оказалось, что нужна каждая из этих машин, и появилась необходимость создать комбинированное устройство –

синхротрон-лазер «СИЛА». Это возможность получить, с одной стороны, жесткий синхротрон, работающий на высоких энергиях, выше 50 килоэлектронвольт, а с другой – источник, дающий полную пространственную когерентность на разных частотах и высокое временное разрешение. Постепенно мы движемся к созданию такого устройства».



П. А. Багрянский

Реализация другого перспективного проекта, бор-нейтронозахватной терапии, станет прорывом в лечении целого ряда злокачественных опухолей, однако ему требуется согласование финансирования, а также выделение субсидий на покупку дорогостоящего оборудования. «В первой половине 2023 года, – сообщил заместитель директора по научной работе ИЯФ СО РАН доктор физико-математических наук **Пётр Андреевич Багрянский**, – мы намерены выполнить все работы и закупить необходимое оборудование, и уже в начале 2025 года можем планировать запуск этой системы в Национальном медицинском исследовательском центре онкологии им. Н. Н. Блохина». По словам ученого, в 2022 году была разработана конструкторская документация на компоненты нейтронного источника и около 95 % заказов сдали в экспериментальное производство. В институте уже изготовлены некоторые элементы, например катушки секций высоковольтного выпрямителя. В настоящий момент готовится техниче-

ское задание на создание системы управления нейтронного источника и системы роботизации для работы с нейтронно-генерирующей мишенью.



И. Н. Чуркин

Сибирский кольцевой источник фотонов – СКИФ – способен обеспечить практически весь спектр экспериментов с синхротронным излучением, которые ранее проводились российскими учеными на источниках СИ в Европе и США. Обладая большой яркостью и когерентностью, он увеличит эффективность и качество таких экспериментов. Реализация подобных проектов в условиях санкций поощряет создание соответствующих передовых технологий в РФ. «Чтобы создать источник синхротронного излучения поколения 4+ СКИФ, – рассказал заместитель директора ИЯФ СО РАН, руководитель проекта создания ускорительной части синхротрона СКИФ кандидат физико-математических наук **Игорь Николаевич Чуркин**, – необходимо использовать самые новейшие разработки специалистов в различных областях науки и техники. Сложившаяся в последнее время ситуация не позволяет нам закупать часть оборудования типа клистронов у наших партнеров за рубежом, и ИЯФу не остается ничего, кроме как заняться разработкой ключевых систем для СКИФа».

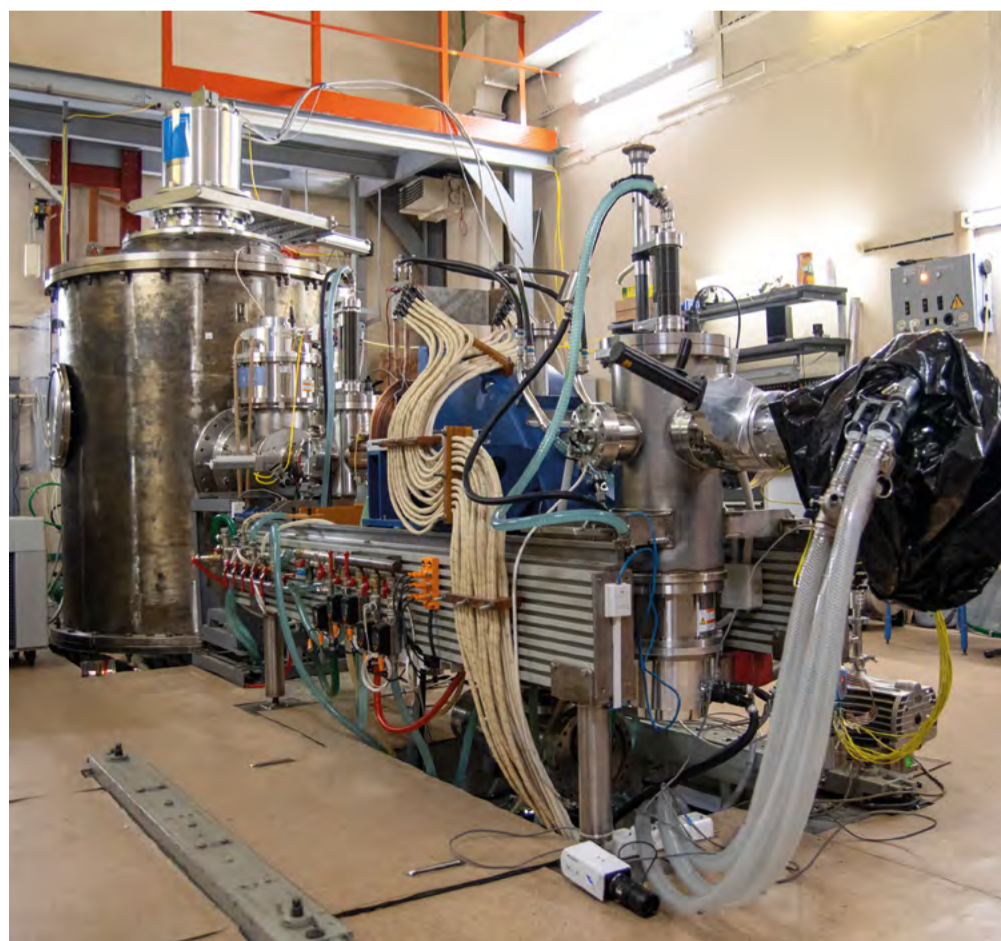


Е. Б. Левичев

«Мы пока отложили вопрос по двум станциям, 1-4 «XAFS-спектроскопия и магнитный дихроизм» и 1-6 «Электронная структура», – заключил руководитель ЦКП СКИФ член-корреспондент РАН **Евгений Борисович Левичев**. – В качестве варианта для реализации наших проектов мы будем использовать уже существующее оборудование станций ИЯФ и ФИЦ «Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН», из которых можно будет сделать две палетные станции на поворотных магнитах. Строительство уже идет полным ходом. Статистика показывает, что у нас, с точки зрения инженерного обеспечения, довольно мощный комплекс, серьезное внимание уделяется точности условий эксплуатации».

Мероприятие прошло в рамках IX Международного форума технологического развития «Технопром».

Полина Кустова
Фото Юлии Поздняковой



Установка БНЗТ в ИЯФ СО РАН

Микробы, стимулирующие рост растений

Сотрудники Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН и Новосибирского государственного университета провели анализ использования фосфатсольбилизирующих микроорганизмов в качестве природных удобрений. С помощью таких микробов в перспективе можно будет снизить применение фосфатных удобрений и сделать доступными для растений фосфаты из горных пород и вулканического пепла. Статья об этом опубликована в специальном выпуске Plant Growth Promoting Bacteria журнала Plants.

Фосфор является одним из важнейших макроэлементов для роста и развития растений. Он составляет от 0,2 до 0,8 % их сухой массы и считается вторым по важности макроэлементом после азота. Однако далеко не всегда фосфор, содержащийся в почве, доступен корням растений. Эта проблема традиционно решается внесением фосфорных удобрений. Однако и большая часть искусственно добавляемых фосфатов малодоступна для корней растений. Кроме того, длительное применение таких удобрений закисляет почву и загрязняет реки, приводит к эвтрофикации (увеличению выработки биомассы) водоемов. Поэтому повышение биодоступности нерастворимого в почве фосфата — одна из первоочередных задач сельского хозяйства.

Среднее содержание фосфора в почве составляет около 0,05 % по массе, и лишь 0,1 % этих фосфатов доступно корням растений.

Помочь в этом могут почвенные бактерии, которые могут минерализовать нерастворимые фосфаты, делая их более доступными для растений. Их называют фосфатсольбилизирующими микроорганизмами. Некоторые из них повышают урожайность и другими способами, поскольку способны к биологической фиксации азота и синтезируют растительные гормоны, например гетероауксин. Кроме того, фосфатсольбилизирующие бактерии делают более доступными для растений цинк и железо.

Ученые ИХБФМ СО РАН и НГУ для спецвыпуска Plant Growth Promoting Bacteria («Бактерии, стимулирующие рост растений») журнала Plants провели научный обзор разнообразия почвенных микроорганизмов, минерализующих фосфаты, а также изучили биохимические и молекулярно-биологические механизмы, с помощью которых они это делают. Также исследователи оценили потенциальную роль таких микроорганизмов в качестве естественных биоудобрений в растениеводстве. Ученые проанализировали все фосфатсольбилизирующие бактерии, описанные в литературе на сегодняшний день.



С. Е. Седух

«Эта статья написана в рамках проекта «Всероссийский атлас почвенных микроорганизмов». По условиям гранта в исследованиях принимают участие «гражданские ученые» — школьники и их наставники, учителя школ и организа-

ций допобразования. Помощники ученых вместе с наставниками собирают образцы почвы, проводят их первичный скрининг: определяют pH, другие физико-химические характеристики, и на специальных средах выявляют микроорганизмы, полезные для роста растений. Образцы почвы и микробов передают ученым. В этом году мы должны собрать десять тысяч образцов почвы и микроорганизмов, поместить их в коллекцию и нанести на карту», — рассказывает научный сотрудник ИХБФМ СО РАН кандидат биологических наук Сергей Евгеньевич Седух.

Проект «Всероссийский атлас почвенных микроорганизмов» реализуется в ИХБФМ СО РАН по федеральной научно-технической программе развития генетических технологий на 2019–2027 годы. В число организаций соисполнителей входят НГУ, Институт почвоведения и агрохимии СО РАН, Научно-технологический университет «Сириус», Университет Сколково, Всероссийская коллекция микроорганизмов (Пущино). За работу со школьниками и наставниками отвечает фонд «Поддержка проектов в области образования». В 2022 году в проекте участвуют две тысячи школьников из 60 регионов России.

Проект полезен как ученым, наставникам, так и школьникам. Интерес первых в том, что ученики выполняют простую, но трудоемкую работу по сбору и выявлению новых микроорганизмов. «Сами мы бы никогда не собрали за год десять тысяч образцов», — комментирует Сергей Седух. Наставники заинтересованы в такой работе, так как учителям очень не хватает идей для научно-исследовательских проектов. Школьники же получают уникальную образовательную программу и опыт научной деятельности. Почти каждая команда делает свое первое, небольшое, но настоящее научное открытие. Интерес детей стимулирует и то, что их результаты востребованы учеными. С 2019 года, когда стартовал проект, в коллекции ИХБФМ СО РАН появилось уже несколько десятков бактерий, улучшающих рост растений, собранных при участии детей.

Почвенные фосфатсольбилизирующие бактерии мобилизуют фосфат двумя путями. Одни секретируют органические кислоты, например лимонную кислоту, компонент цикла Кребса, высвобождающие неорганические фосфаты. Такие фосфаты находятся, например, в скальных породах и вулканическом пепле. Если обработать пепел бактериями, растворяющими минералы, может получиться отличное удобрение. Особенно оно будет востребовано там, где вулканического материала очень много, например на Камчатке.

Узнать, какие из собранных микроорганизмов способны добывать таким образом фосфаты, очень просто: достаточно лишь размолоть пепел, добавить в бесфосфатную питательную среду и посеять туда бактерии. Если колония бактерий растет, а под ней образуется «дыр-

ка», — значит, бактерия выделяет кислоту, растворяющую фосфат. Конечно, нужны и полевые исследования. По первичным данным камчатских аграриев, использование вулканического пепла позволило им на 30 % повысить урожайность картофеля и других культур.

Еще один тип фосфатсольбилизирующих бактерий выделяет наружу ферменты, отщепляющие органические фосфаты. Это, например, позволяет извлекать фосфаты из фитина (сложный органический препарат фосфора, содержащий смесь кальциевых и магниевых солей различных инозитфосфорных кислот). Этого препарата очень много в почве, гумусе, перегное, он запасает фосфаты, но в неусвояемом виде. Ферменты бактерий режут такие фосфаты и превращают в удобоваримые для растений. Фосфатсольбилизирующие бактерии безопасны для окружающей среды.



А. М. Тимофеева

«Использование микробов в сельском хозяйстве является достаточно новым словом в агробиотехнологиях. Во-первых, это природные удобрения, позволяющие значительно снизить применение химических веществ или вовсе отказаться от них. Во-вторых, высвобождение фосфатов нужно и для другого принципиально важного для растений процесса — азотфиксации. Она тоже может осуществляться с помощью бактерий, которые атмосферный азот превращают в молекулярный и дают его корням. Оказалось, что этот процесс очень энергоемкий, и многие из азотфиксирующих бактерий являются одновременно фосфатсольбилизирующими», — объясняет младший научный сотрудник ИХБФМ СО РАН кандидат биологических наук Анна Михайловна Тимофеева.

Есть и третий вид полезных для сельского хозяйства бактерий — они синтезируют сидерофоры. Сидерофоры — это особые органические соединения, выделяемые бактериальными клетками, чтобы обеспечивать себя жизненно необходимым железом. Неорганическое железо трудно усваивается растениями из почвы, а сидерофор-продуцирующие микробы, которым оно также нужно для метаболизма, превращают неусвояемое железо в усвояемое и немного делятся им с корнями растений. По сидерофорным бактериям в ИХБФМ СО РАН готовится следующая обзорная статья.

«Будущее зеленой химии, возможно, состоит в том, чтобы создавать консорциумы из азотфиксирующих, фосфатсольбилизирующих и сидерофор-продуцирующих

бактерий. Скорее всего, универсального коктейля из трех бактерий сделать не получится — для каждой культуры, каждой почвы и каждой климатической зоны придется подбирать свой уникальный состав. Еще важно искать микроорганизмы, способные не только ужиться друг с другом, но и нарабатываться в биореакторе. Возможно, удастся найти микробы, которые, как швейцарские ножи, смогут выполнять сразу несколько функций», — рассказывает Анна Тимофеева.

От бактериального состава почв во многом зависит то, как будут приживаться растения. Например, в советские годы в Казахстане создавали лесозащитные полосы из деревьев, привезенных из средней полосы России. Тысячи саженцев погибли, прежде чем аграрии поняли, что каждый черенок надо высаживать с жменькой родной земли.

Исследователи установили, что эффективность использования фосфатов можно повысить, если инокулировать (заразить) семена раствором бактериальных препаратов, стимулирующих минерализацию нерастворимых фосфатов и их усвоение корнями растений. По разным оценкам, грамотное применение микроорганизмов позволит для получения того же урожая снизить количество удобрений на 40–80 %. Также можно оставить количество удобрений прежним, но иметь значительно больший урожай. Либо исключить применение удобрений полностью и получать более органические продукты, если благодаря применению бактерий-азотфиксаторов получится отказаться также и от азотных удобрений. По словам ученых, наработка полезных в сельском хозяйстве микроорганизмов будет иметь достаточно низкую себестоимость, так как бактерии, в отличие от минеральных удобрений, способны размножаться.

«В нашем обзоре мы посмотрели с молекулярной точки зрения, какие гены отвечают за сольбилизацию органических и неорганических фосфатов, а также изучили, какие микроорганизмы какие кислоты выделяют. Также мы обсудили перспективы использования этих микроорганизмов в агрокультуре (об этом далеко не всегда пишут в научных статьях), — отмечает Сергей Седух. — Но основная задача, как мне видится, состоит в том, чтобы аграрии начали проверять эти культуры в полевых экспериментах, на разных культурах и в разных регионах. Цель нашего обзора — провести инвентаризацию. С ней мы справились, впереди поиск полезных бактерий в образцах, которые присылают в институт «гражданские ученые»».

В следующем году исследователи планируют начать экспериментальные исследования самых перспективных из найденных микроорганизмов. Уже отобрано более 30 видов таких бактерий.

Диана Хомякова
Фото предоставлены
исследователями

Сибирские ученые получили гранты Президента РФ

Совет по грантам Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых и по государственной поддержке ведущих научных школ Российской Федерации подвел итоги конкурса 2022 года на право получения грантов Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук. Среди победителей – представители сибирских институтов и вузов, находящихся под научно-методическим руководством Сибирского отделения РАН.

Математика и механика

Михаил Владимирович Агафонцев (Томский государственный университет), «Исследование влияния внешних воздействий пульсаций давления и электромагнитного поля на характеристики диффузионного пламени»;

Ануар Магжанович Кагенов (Томский государственный университет), «Численное исследование нестационарных процессов импактных сверхзвуковых струй в условиях сильной разреженности»;

Чодураа Михайловна Монгуш (Тувинский государственный университет), «Разработка математического метода и средств для исследования текстов на тувинском языке».

Физические науки

Ангелина Александровна Булавская (Томский политехнический университет), «Разработка детализированного универсального фантома головы человека на основе технологий трехмерной печати для проведения верификации планов лучевой терапии»;

Дмитрий Николаевич Габышев (Тюменский государственный университет), «Экспериментально-теоретическое исследование конденсационного массообмена левитирующих микрокапель воды, аналогичных существующим в земной атмосфере, с окружающей средой на базе лабораторной технологии капельного кластера»;

Александр Вячеславович Корчуганов (Институт физики прочности и материаловедения СО РАН), «Закономерности формирования и накопления радиационных повреждений в концентрированных твердых растворах»;

Кирилл Аркадьевич Свит (Институт физики полупроводников им. А. В. Ржанова СО РАН), «Энергетическая структура экситонов и люминесцентные свойства нанокристаллов $Cd_xZn_{1-x}S$, полученных с помощью метода Ленгмюра – Блоджетт»;

Нина Викторовна Слюсаренко (Сибирский федеральный университет), «Допированные квантовыми точками полимерные пленки с перестраиваемой фотолюминесценцией»;

Константин Витальевич Слюсарский (Томский политехнический университет), «Исследование закономерностей зажигания и горения низкоразмерных углей с добавками жидких продуктов пиролиза биомассы и отходов»;

Максим Сергеевич Шустин (ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН»), «Спиновые и зарядовые флуктуации в проблеме формирования майорановских мод в коррелированных низкоразмерных системах».

Химические науки

Алексей Сергеевич Берёзин (Институт неорганической химии им. А. В. Николаева СО РАН), «Эффективные люминофоры на основе галогенидных комплексных соединений марганца (II)»;

Антон Андреевич Иванов (Институт неорганической химии им. А. В. Николаева СО РАН), «Новые октаэдрические кластеры молибдена и вольфрама с Р- и N-донорными лигандами»;

Дарья Николаевна Лыткина (Томский государственный университет), «Разработка биосовместимых композиционных



материалов на основе гелей поливинилового спирта и гидроксиапатита для инженерии костной ткани»;

Дина Валерьевна Марковская (ФИЦ «Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН»), «Разработка и синтез фотокатализаторов на основе графитоподобного нитрида углерода, допированного атомами галогенов, для получения водорода под действием излучения видимого диапазона»;

Олег Георгиевич Сальников (Международный томографический центр СО РАН), «Гиперполяризация ядерных спинов биологически активных производных нитроимидазола посредством обратимого взаимодействия с параводородом»;

Наталья Сергеевна Солдатова (Томский политехнический университет), «Иодониевые соли как новый инструмент в арилировании азотсодержащих гетероциклов для создания лекарственных препаратов».

Биологические науки

Юлия Георгиевна Бирулина (Сибирский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации), «Морфофункциональные изменения бронхолегочной системы при экспериментальном метаболическом синдроме»;

Александра Игоревна Клименко (ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН»), «Разработка биоинформатических методов количественного функционального анализа экологической структуры симбиотической микробиоты кишечника человека на основе данных высокопроизводительного секвенирования».

Науки о Земле и окружающей среде

Евгений Валерьевич Ветров (Институт геологии и минералогии им. В. С. Соболева СО РАН), «Мезозойско-кайнозойские этапы тектонической эволюции Южной Тувы на основе данных низкотемпературной термоморфологии апатита»;

Елена Владимировна Зиппа (Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН), «Взаимодействие в системе вода – порода на примере

термальных вод Байкальской складчатой области»;

Павел Дмитриевич Котлер (Новосибирский государственный университет), «Пермо-триасовый гранитоидный магматизм Обь-Зайсанской складчатой области и его рудный потенциал»;

Анастасия Юрьевна Кутищева (Новосибирский государственный технический университет), «Многомасштабное моделирование напряженно-деформированного состояния геологических сред при разных типах природных и техногенных воздействий»;

Дмитрий Сергеевич Леонтьев (Тюменский индустриальный университет), «Геохимические исследования почвы и воды с применением современного научно-лабораторного оборудования с целью разработки рационального и эффективного комплекса прямых методов поиска нефтяных и газовых месторождений на территории Курганской области»;

Максим Андреевич Рудмин (Томский политехнический университет), «Активация глауконита для создания полифункциональных нанокомпозитных удобрений»;

Павел Витальевич Смирнов (Тюменский государственный университет), «Эвапоритовые минералы в осадочных толщах Западной Сибири: литогеохимия и генетическая связь с глобальными потеплениями раннего и среднего палеогена (59–34 млн лет назад)»;

Евгения Александровна Солдатова (Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН), «Миграция углерода и азота в экосистеме эвтрофного болота и влияние антропогенного фактора на эмиссию парниковых газов».

Социальные и гуманитарные науки

Иван Олегович Волков (Томский государственный университет), «Неизвестные страницы русского романтизма: художественные опыты А. В. Никитенко (проблематика, поэтика, текстология)»;

Виктория Сергеевна Груздинская (Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского), «Международная академическая мобильность советских ученых: 1920–1930-е гг.»;

Михаил Олегович Пискунов (Тюменский государственный университет), «Пространства природы и науки сибирских академгородков: модели и перспективы (вт. пол. XX–XXI вв.)»;

Дмитрий Вадимович Селин (Институт археологии и этнографии СО РАН), «Модели межкультурных взаимодействий в эпоху поздней бронзы в Сургутском Приобье: на основе анализа керамических комплексов»;

Юлия Сергеевна Серягина (Томский государственный университет), «Периодические издания как пространство культурного трансфера: рецепция немецкой литературы в газетах губерний Российской империи»;

Максим Анатольевич Сорочинский (Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова), «Исследование процессов электронного обучения с использованием нейроинтерфейсов»;

Ольга Владимировна Терехина (Томский государственный университет), «Психологические предикторы качества жизни и психологической безопасности студентов в разных образовательных средах»;

Светлана Владимировна Шнайдер (Институт археологии и этнографии СО РАН), «Новый алгоритм изучения костяных орудий на примере неолитических комплексов горной части Центральной Азии».

Медицинские науки

Александр Александрович Гостев (Национальный исследовательский исследовательский центр им. ак. Е. Н. Мешалкина), «Оценка эмболизации при внутрисосудистой реканализации периферических артерий с использованием баллонов с лекарственным покрытием»;

Елена Сергеевна Колегова (Томский национальный исследовательский медицинский центр РАН), «Метагеномика рака полости рта у пациентов молодого возраста»;

Кристина Васильевна Копьева (Томский национальный исследовательский медицинский центр РАН), «Прогнозирование формирования и прогрессирования хронической сердечной недостаточности с сохраненной фракцией выброса левого желудочка»;

Юлия Петровна Скирденко (Омский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации), «Разработка технологии здоровьесбережения на основе выявления и контроля факторов риска фибрилляции предсердий, ассоциированных с состоянием кишечной микробиоты»;

Никита Андреевич Шабалдин (Кемеровский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации), «Механизмы нарушений молекулярной регуляции костного гомеостаза при манифестации остеодеструкции и возможности их коррекции»;

Владимир Александрович Шидин (Тюменский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации), «Репаративная регенерация организма с первичным иммунодефицитом»;

Виктория Сергеевна Шрамко (ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН»), «Роль адипокинов при абдоминальном ожирении в развитии осложнений коронарного атеросклероза».

Технические науки

Андрей Александрович Ачитаев (Сибирский федеральный университет), «Повышение запаса динамической устойчивости изолированной электроэнергетической системы при ее параллельной работе с ветроэлектрической станцией»;

Антон Олегович Белоусов (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники), «Комплексное исследование кабельных и полосковых структур с модальными явлениями для защиты критичного оборудования от сверхкоротких импульсов»;

Роман Алексеевич Ворошилин (Кемеровский государственный университет), «Разработка комплексной технологии производства биополимеров пищевого и биомедицинского назначения из вторичных сырьевых ресурсов животного происхождения»;

Анна Валерьевна Глазкова (Тюменский государственный университет), «Исследование и разработка подходов к генерации ключевых слов для научных текстов (с помощью методов автоматического реферирования и трансферного обучения)»;

Дмитрий Олегович Долматов (Томский политехнический университет), «Разработка средств автоматической идентификации дефектов в ультразвуковом неразрушающем контроле с применением антенных решеток»;

Александр Андреевич Елисеев (Институт физики прочности и материаловедения СО РАН), «Закономерности формирования гетерогенной структуры биметаллических материалов сталь-алюминий при сварке трением с перемешиванием с ультразвуковым воздействием с использованием температуростойких инструментов»;

Константин Игоревич Жариков (Омский государственный технический университет), «Разработка ракетной двигательной установки с электрореактивной тягой»;

Николай Николаевич Золоторёв (Томский государственный университет), «Исследование зажигания и горения новых композиций высокоэнергетических материалов в экстремальных условиях»;

Денис Борисович Золотухин (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники), «Формирование комбинированных функциональных и защитных покрытий форвакуумным плазменным источником электронов»;

Егор Борисович Кашкаров (Томский политехнический университет), «Получение новых функциональных металл-керамических ламинированных композитов из прекерамических бумаг»;

Михаил Владимирович Кобылкин (Забайкальский государственный университет), «Разработка базовых принципов и новых технологических решений по эксплуатации тепловых насосных установок в теплофикационных системах с ТЭЦ для получения гарантированного системного энергосберегающего эффекта»;

Максим Германович Криницын (Институт физики прочности и материаловедения СО РАН), «Исследование термической стабильности и закономерностей формирования структуры и свойств объектов на основе МАХ-фазы Ti_3AlC_2 , полученных методами аддитивных технологий»;

Александр Александрович Лунёв (Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет), «Разработка математической модели для прогнозирования напряженного состояния в техногенных грунтах различного генезиса»;

Владимир Николаевич Маликов (Алтайский государственный университет), «Получение и исследование высокоэф-

фективных композиционных упрочняющих покрытий на поверхности стальных деталей»;

Станислав Владимирович Московский (Сибирский государственный индустриальный университет), «Исследование электроэрозионностойких композиционных покрытий на основе компонентов с высокой электропроводностью и электроэрозионной стойкостью»;

Юлия Олеговна Полтавская (Ангарский государственный технический университет), «Исследование процессов взаимодействия элементов улично-дорожной сети для установления связанности территории РФ посредством разработки интеллектуальной транспортной системы»;

Алексей Сергеевич Пятых (Иркутский национальный исследовательский технический университет), «Повышение эффективности технологии изготовления медицинских имплантов из титановых сплавов»;

Игорь Олегович Разов (Тюменский индустриальный университет), «Аналитические методы определения динамических характеристик тонкостенных трубопроводов большого диаметра в среде труба – грунт при стационарных и нестационарных воздействиях»;

Сергей Александрович Садовников (Институт оптики атмосферы им. В. Е. Зуева СО РАН), «Исследование газового состава атмосферы с использованием ИК-лидарной системы дифференциального поглощения»;

Дмитрий Владимирович Сиделёв (Томский политехнический университет), «Система плазменной модификации поверхности циркониевых ТВЭЛов ядерных реакторов для повышения их стойкости к окислению в случае аварийных ситуаций»;

Роман Сергеевич Суворцев (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники), «Разработка математического, алгоритмического и программного обеспечения для задач моделирования помехового синусоидального воздействия на печатные устройства защиты при проектировании радиоэлектронных средств с учетом электромагнитной совместимости»;

Аблай-хан Савитович Тегжанов (Омский государственный технический университет), «Разработка одноцилиндровой поршневой гибридной энергетической машины с принудительным движением охлаждающей жидкости»;

Мargarита Андреевна Химич (Институт физики прочности и материаловедения СО РАН), «3D-сплавы системы Ti-Fe-Cu медицинского назначения с мультимодальной зеренной структурой»;

Вячеслав Алексеевич Чузлов (Томский политехнический университет), «Повышение эффективности каталитической переработки бензиновых фракций в высокооктановые компоненты автомобильных бензинов с улучшенными экологическими характеристиками»;

Валентин Валерьевич Шеховцов (Томский государственный архитектурно-строительный университет), «Разработка технологических основ, получения ультрадисперсных порошковых материалов группы $Al_2O_3-ZrO_2-SiO_2$ в среде термической плазмы».

Сельскохозяйственные науки

Татьяна Сергеевна Голубева (ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН»), «Сайленсинг генов-элиситинов INF1 и INF4 *Phytophthora infestans*, опосредованный синтезированной *in vivo* экзогенной дцПНК».

По материалам сайта grants.extech.ru
Фото Юлии Поздняковой

Исследователи изучили, как ведет себя вода в минералах поверхности Марса и спутников Юпитера

Работа международного российско-австрийского научного коллектива при участии сотрудников Новосибирского государственного университета и университета Вены позволила изучить состав воды в минералах, найденных на поверхности и в глубине Марса и спутников Юпитера. В дальнейшем это исследование может стать ключом к ответу на вопрос о более раннем существовании жизни на этих планетах. Результаты опубликованы во флагманском научном журнале Международного союза кристаллографов IUCr.

В НГУ, на кафедре химии твердого тела, ученые воссоздали космические условия и провели эксперимент с синтетическими минералами – аналогами встречающихся на поверхностях Марса и спутников Юпитера, в том числе с кизеритом, – для того чтобы изучить, как они ведут себя при сверхнизких температурах. Исследователи обнаружили, что структура минерала из-за наличия в ней молекул воды, которая связывает мостиками катионы металлов и сульфат-анионы в жесткой каркасной сетке, оставалась стабильной. Фазовых переходов на температурном интервале не было обнаружено, а это означает, что при сверхнизких температурах структура значительно сжимается, но при этом не разрушается и не перестраивается в другую фазу. Эксперимент был проведен под руководством профессора, доктора химических наук **Елены Владимировны Болдыревой** и доктора химических наук **Бориса Александровича Захарова** в сотрудничестве с австрийскими коллегами под руководством профессора **Рональда Милетича**.

Несмотря на сухой и холодный климат на Марсе и спутниках Юпитера сегодня, ученые со всего мира выдвигают предположения о том, что когда-то на ранних этапах эволюции планет была жидкая вода и плотная атмосфера. Об этом свидетельствуют фотографии с космических аппаратов и марсоходов, на снимках которых показаны извилистые песчаные русла рек с множеством притоков, напоминающие земные, – на Марсе и масштабные ледяные поверхности с разломами и трещинами – на спутниках Юпитера. В жидком виде воды на этих планетах нет, но ее можно обнаружить в составе найденных на их поверхностях минералов и таким образом подтвердить, что когда-то она могла присутствовать и в свободном виде. Всего известно два способа как это можно сделать: первый заключается в непосредственном взятии пробы с интересующей планеты, второй предполагает воссоздание условий, которые бы моделировали

и повторяли среду, обнаруженную за пределами Земли. Хотя при помощи марсохода Curiosity, оснащенного портативным дифрактометром, удалось получить необходимую для исследования качественную и количественную информацию с поверхности планеты, в том числе о составе почв для изучения структуры и свойств различных соединений, возможности портативного дифрактометра всё же значительно уступают тем, которыми обладают стационарные лабораторные приборы. Поэтому был выбран второй путь.

В качестве одного из материалов для исследования был использован кизерит – минерал, известный тем, что способен отдавать и забирать молекулы воды, – и в ряде научных публикаций было показано, что его наличие в соединениях может указывать на гипотетическое существование воды на поверхности Марса и спутниках Юпитера в прошлом. «При разных условиях количество молекул воды в структуре может варьироваться от одной до одиннадцати», – рассказывает ассистент кафедры химии твердого тела, научный сотрудник лаборатории Научно-образовательного центра «Молекулярный дизайн и экологически безопасные технологии» Института химических технологий **Никита Евгеньевич Богданов**. Задача была понять, что случится с минералами в воссозданных условиях ближайшего космоса и на какие параметры можно повлиять, чтобы эти космические условия моделировать. Ими оказались температура и давление, изучением последнего из которых занялись наши коллеги из Австрии в своих более ранних публикациях. Мы же при помощи монокристалльного рентгеновского дифрактометра Rigaku-Oxford Diffraction Gemini Ultra R и приставки CryoJet для изучения структуры этих соединений произвели серию экспериментов при сверхнизких температурах: до 15 Кельвинов (– 258 °С), достигаемых за счет обдува кристалла сухим гелием».

«Устройство, которое мы используем для экспериментов, – продолжает Никита Евгеньевич, – уникально в своем роде. Помимо достижения сверхнизких температур, прибор также должен позволять собирать данные на достаточно высокой скорости. За Уралом аппаратуру такого уровня или более современные аналоги найти невозможно, более новые есть только в Москве, Петербурге и Казани».

Результаты проведенного исследования могут повлиять не только на анализ и моделирование других физических свойств соединений, но и на интерпретацию спектроскопических данных, полученных космическими аппаратами и станциями с поверхности Марса и спутников Юпитера. Возможность создавать подобные условия очень значима, ведь лабораторий, располагающих таким специализированным оборудованием, немного не только в России, но и в мире.



Монокристалльный рентгеновский дифрактометр Rigaku-Oxford Diffraction Gemini Ultra

Полина Кустова
Фото предоставлено исследователем

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 во «ВКонтакте»

Сайт «Науки в Сибири»
www.sbras.info

Слепые кровопийцы и заразные бести — мифы о летучих мышах

Летучих мышей издавна окружает дурная слава и почти мистический флер. Однако репутация кровососущих существ не имеет ничего общего с этими зверьками и поэтому часто вредит им. Самые распространенные мифы о рукокрылых помог развенчать младший научный сотрудник Института систематики и экологии животных СО РАН Алексей Алексеевич Маслов.

Миф № 1. Летучие мыши — это грызуны с крыльями

Тернистый путь систематики животных помещал летучих мышей даже в один надотряд с приматами, то есть с нами, да и сам Карл Линней в своей «Системе природы» отнес летучих мышей в наш отряд. Теперь мы знаем, что рукокрылые — отдельный отряд млекопитающих, при этом довольно древний. Сближение мышей с грызунами — чисто языковое явление. Наше русское название — летучие мыши — вероятнее всего пришло из немецкого Fledermaus, потому что в других славянских языках рукокрылых называют прилеп (болгарский), кажан (украинский), netopуг (чешский), а английское bat, кажется, восходит к древнескандинавскому «кожаная хлопущка». По современным представлениям, к летучим мышам филогенетически наиболее близка сборная группа, которая включает хищных, непарнокопытных и китопарнокопытных млекопитающих.

Миф № 2. Все летучие мыши питаются кровью

Подавляющее большинство современных рукокрылых, а их известно более 1 400 видов, питаются насекомыми. При этом известно три вида листоносых летучих мышей, которые питаются кровью (все они живут в Центральной и Южной Америке) и более 170 видов фруктоядных летучих мышей семейства Крылановые, которые обитают в основном в тропиках и субтропиках.

Миф № 3. Летучая мышь может напасть на человека и заразить бешенством

Напасть — нет, заразить — да. Летучие мыши не нападают на людей, хотя могут ошибиться или даже подлететь поближе из интереса. Но летучие мыши действительно переносят различные грибковые, бактериальные и вирусные инфекции, поэтому при встрече с ними (как и с любыми другими дикими животными) нужно соблюдать стандартные меры предосторожности, использовать перчатки, а в случае укуса — обращаться в травматологический пункт для получения иммунизации против бешенства.

ВОПРОС УЧЕНОМУ

Как ученые считают животных?

Когда ученые говорят о численности каких-то животных, как они их считают? Особенно если речь идет о мелких видах, например мышах или летучих мышах?

Отвечает заведующий лабораторией структуры и динамики популяций животных Института систематики и экологии животных СО РАН, заведующий кафедрой экологии биолого-технологического факультета Новосибирского государственного аграрного университета доктор биологических наук Евгений Анатольевич Новиков:

«Когда ученые говорят о численности животных, чаще всего они имеют в виду относительную численность, рассчитанную либо на единицу площади (тогда это называется плотностью), либо



Миф № 4. Летучие мыши слепые, и люди не слышат звуки, которые они издают

У летучих мышей, конечно же, есть глаза. Фруктоядные рукокрылые так и вовсе ориентируются с помощью зрения при выборе фруктов, но и у насекомоядных зверьков зрение играет не последнюю в жизни роль. Люди, конечно, не слышат большую часть эхолокационных сигналов летучих мышей, но, например, различные социальные звуки, похожие иногда на скрипение или скрежет, вполне доступны нашему уху. Ну а для того, чтобы различать ультразвуковые сигналы, хироптерологи (те, кто изучает летучих мышей) используют специальные бэт-детекторы, которые понижают ультразвук до слышимых человеческим ухом частот.

Миф № 5. Летучие мыши — вредители.

Они паразитируют на других животных, не принося пользы окружающей среде
Летучие мыши — важная часть цикла углерода и азота, так как они поедают большое количество насекомых, в том числе кровососущих и ночных. Их самих поедают хищные птицы, звери и змеи, кроме того, они трансформируют органику в гуано, которое затем может быть переработано грибами или выведено из цикла. Кроме шуток, природный резервуар некоторых инфекций — это тоже важная биологическая роль. Например, околотовные птицы — природный резервуар гриппа.

Миф № 6. Если летучая мышь забралась в дом, ее нужно поймать и отнести в лес

Поймать и отнести в лес можно (и нужно) взрослую, здоровую, упитанную, нетравмированную летучую мышь, обнаруженную весной, летом или ранней осенью. Даже в этом случае неплохо бы перед выпуском напоить зверька, собрать с него эктопаразитов и надеть на предплечье специальное кольцо с уникальным номером. Во всех остальных случаях нужны индивидуальные рекомендации. Не следует ловить летающую мышь или бегать за ней. Дождитесь, когда она успокоится и сядет, после чего возьмите ее руками в перчатках. Пойманного зверька нужно сфотографировать и выложить фото на iNaturalist (www.inaturalist.org), чтобы зафиксировать сам факт встречи со зверьком. Фотография пригодится и для консультации со специалистами, которые дадут рекомендации по осмотру и дальнейшим действиям, при необходимости мышь можно передать им. В Новосибирске есть несколько волонтеров, занимающихся реабилитацией летучих мышей. Я рекомендую звонить на горячий номер Центра реабилитации диких животных — они всегда на связи. К следующему сезону мы разработаем телеграм-бот, чтобы снизить нагрузку на волонтеров.

Подготовил Глеб Сегада
Фото предоставлено
Алексеем Масловым



Фото предоставлено исследователем