



Наука в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издается с 1961 года • 15 июля 2021 года • № 27 (3288) • 12+

Один за всех или все за одного? Роль личности в муравейнике



Читайте на стр. 4–5

Новость

В Сибирском отделении РАН отметили юбилей «Науки в Сибири»

Шестидесятилетие одного из самых читаемых научно-популярных изданий России стало поводом для обсуждений и награждений на заседании Президиума СО РАН.

«Прямым следствием рождения Академгородка и Новосибирского университета» назвал появление корпоративной газеты Сибирского отделения в июле 1961 года министр науки и инновационной политики Новосибирской области кандидат физико-математических наук **Алексей Владимирович Васильев**. «В последнее время это издание всё больше и больше работает на внешнюю аудиторию, — подчеркнул он. — Такой поворот исторически обоснован: сегодня авторитет науки не так высок, как 60 лет назад, и это сказывается, к примеру, на затруднениях с осознанием необходимости массовой вакцинации от коронавируса».

«За репутацию науки во власти и обществе надо бороться, — согласился с министром председатель СО РАН академик **Валентин Николаевич Пармон**. — Издания региональных отделений РАН, среди которых «Наука в Сибири» выступает лидером, успешно решают эту задачу, а также содействуют консолидации

научного сообщества». Главный ученый секретарь СО РАН академик **Дмитрий Маркович Маркович** напомнил: «Одна из важнейших уставных задач Академии наук, особенно на современном этапе, — популяризация науки, донесение до людей ее достижений».

Дмитрий Маркович обозначил последние успехи «Науки в Сибири» в этом направлении. Двудесятилетнее издание с 2018 года входит в первую пятерку, а с 2019 — в первую тройку самых цитируемых русскоязычных научно-популярных СМИ. За последние несколько лет «Наука в Сибири» получила ряд всероссийских профессиональных премий. Аудитория сайта превышает 25 000 уникальных посетителей в месяц, при этом московских читателей чуть больше, чем новосибирских (это две основные географические группы), а 37 % приходится на жителей стран ближнего и дальнего зарубежья. По демографическому признаку «Науку в Сибири» предпочитают женщины (66 %) и молодежь до 35 лет (самая большая возрастная группа).

Главный ученый секретарь СО РАН назвал основные предпосылки феномена «Науки в Сибири» — регионального корпоративного издания, популярного

на уровне массового федерального СМИ. Это искусство доступно транслировать сложные научные процессы и понятия (Д. Маркович привел пример публикации «12 вопросов о вакцине от коронавируса», № 26, 2021 г.), умение создавать эксклюзивный научно-популярный контент, востребованный другими СМИ, популяризация научного подхода к решению социально-экономических, экологических и иных проблем, подготовка новых поколений научных журналистов и коммуникаторов.

В ходе обсуждения результатов и перспектив работы «Науки в Сибири» прозвучал ряд пожеланий: например, выровнять некоторые географические и тематические диспропорции контента. В планах издания СО РАН — дальнейшее наращивание компетенций и аудитории (в том числе и газетной версии), создание мультимедийных спецпроектов.

Всем сотрудникам и некоторым авторам «Науки в Сибири» на юбилейном заседании были вручены награды: почетные знаки, грамоты и благодарности министерства науки и инновационной политики НСО, мэрии Новосибирска и Президиума Сибирского отделения РАН.

Новость

Глава СО РАН считает возможным участие Кореи в проекте СКИФ

Предложение прозвучало в ходе визита генерального консула Республики Корея в Иркутске **Ким Се Уна** в Новосибирский научный центр.

«По дороге в Академгородок меня удивило количество машин, схожее с московским, — поделился дипломат. — Россия и ее регионы в последнее десятилетие зримо развиваются, и я считаю, что это происходит в основном благодаря науке». Председатель Сибирского отделения РАН академик **Валентин Николаевич Пармон** напомнил точку отсчета: «В 1957 году при напряженной международной обстановке было выделено первое региональное отделение Академии как резервный научный центр, удаленный от западных границ страны, при этом приоритетом стояло изучение ресурсов и развитие производительных сил Сибири». Сегодняшнее Сибирское отделение его глава назвал «крупнейшим интегратором и основным экспертом научно-образовательной и высокотехнологической деятельности на востоке России».

Важной вехой в современной истории Сибирского отделения РАН В. Пармон назвал 8 февраля 2018 года, когда президент России **Владимир Владимирович Путин** встретился с ведущими сибирскими учеными, после чего дал поручения о разработке двух масштабных стратегий — Плана комплексного развития СО РАН и программы «Академгородок 2.0». В числе проектов В. Пармон выделил строящийся возле наукограда Кольцово источник синхротронного излучения СКИФ. «Это крупнейший научный объект России, который позволит получать излучение, необходимое для очень широкого спектра исследований на молекулярном уровне, — рассказал академик. — Одним из направлений нашего сотрудничества могло бы стать создание рабочей станции на СКИФе в интересах ученых Республики Корея».

Другим потенциальным форматом взаимодействия Валентин Николаевич назвал более активное вовлечение южнокорейских специалистов в программы и мероприятия Международного научного центра СО РАН по проблемам трансграничных взаимодействий в Северной и Северо-Восточной Азии. В ходе обсуждения были названы ключевые научные тематики, вызывающие интерес у обеих сторон: экология и климат, медицина и вирусология, водородная энергетика, исследования Арктики, а также приоритетные для Иркутского научного центра СО РАН. «Корея воспринимается в Сибирском отделении как один из наиболее перспективных партнеров», — подчеркнул Валентин Пармон.

НВС

НВС

В день празднования 300-летия Кузбасса КузГТУ посетило руководство СО РАН

Кузбасский государственный технический университет (участник НОЦ «Кузбасс») с официальным визитом посетили вице-президент Российской академии наук, председатель СО РАН академик **Валентин Николаевич Пармон**, главный ученый секретарь СО РАН академик **Дмитрий Маркович Маркович** и директор ФИЦ угля и углехимии СО РАН (Кемерово) кандидат технических наук **Валерий Николаевич Кочетков**. В состав делегации также вошли заместитель председателя правительства Кузбасса по вопросам образования и науки **Елена Алексеевна Пахомова** и министр науки и высшего образования Кузбасса **Ирина Александровна Ганиева**. Гости познакомились с программой развития вуза, реализации глобальных проектов мегасайнс, с перспективами развития космических экспериментов и инновациями в секторе гражданского строительства.

«Мы позиционируем себя как базовый вуз угольной промышленности, открытый для всестороннего сотрудничества. Мы также заинтересованы в эффективном решении задач трансфера не угольных инноваций в промышленный, социально-экономический, культурный кластеры региона. Благодаря всесторонней поддержке губернатора Кузбасса **Сергея Евгеньевича Цивилёва** наш университет включен в программу социально-экономического развития и обеспечен финансовой поддержкой, что позволит нам модернизировать материально-техническую базу для высокого уровня научных экспериментов и повышения качества технического образования», — отметил ректор КузГТУ кандидат физико-математических наук **Алексей Николаевич Яковлев**.



Руководство СО РАН в Кузбасском государственном техническом университете

Также он поблагодарил ученых за визит и пригласил к участию в университетских программах академического и научного обмена, к решению актуальных задач консорциума «Экология и майнинг» с целью объединения усилий для экологического и цифрового опережающего развития угольной отрасли, являющейся одной из ключевых в обеспечении энергетической безопасности РФ.

Валентин Пармон обозначил вектор приоритетных направлений, развитие которых находится в зоне ближайшей ответственности академического научного сообщества — это искусственный интеллект на базе нейропроцессоров, исследование сейсмоопасности, использование золошлаковых отходов для дорожных работ, решение проблемы загрязнения атмосферы, глубокая переработка угля и коксохимической зо-

лы, создание новых материалов. Решение этих задач требует пристального внимания ученых и консолидации ресурсов, включая центры коллективного пользования.

«Развитие и укрепление научных связей, совместная реализация проектов, входящих в КНТП «Чистый уголь — зеленый Кузбасс», осуществление исследовательских проектов, реализация программ академической мобильности студентов и преподавателей, в том числе с использованием сетевой формы реализации образовательных программ, кураторство научной повестки станут результатом, обоюдовыгодным для всех участников встречи», — заявила Елена Пахомова. Она отметила, что формирование конкурентных условий для успешного технологического развития региона и страны, создание передовой науч-

ной инфраструктуры, которая позволит решать самые сложные уникальные исследовательские задачи, возможны только в объединении и усилении интеллектуальных ресурсов научного сообщества.

«Тесная кооперация научной общности позволит на новом уровне реализовать создание комплекса технологий, повышающих эффективность угледобычи и переработки, обеспечить высокий уровень промышленной безопасности и экологии, а также сформировать эффективную систему управления исследованиями, инновациями, производством и выводом на рынок на основе партнерства научных организаций и бизнеса», — прокомментировала Ирина Ганиева. Она подчеркнула важную роль НОЦ «Кузбасс» в реализации КНТП «Чистый уголь — зеленый Кузбасс» в части разработки технологий добычи твердых полезных ископаемых, обеспечения промышленной безопасности, биоремедиации, создания новых продуктов глубокой переработки из угольного сырья, при последовательном снижении экологической нагрузки на окружающую среду и рисков для жизни населения.

Делегация посетила музей истории КузГТУ им. П. М. Новожилова, учебно-тренажерный класс кафедры открытых горных работ, лабораторию гидравлики и гидропривода, парк горной техники, лабораторию электрооборудования карьерных самосвалов «БелАЗ», а также Центр детского научного и инженерно-технического творчества при КузГТУ «УникУм».

В настоящее время прорабатывается текст соглашения со всеми участниками встречи для его дальнейшего подписания.

Пресс-служба НОЦ «Кузбасс»

НОВОСТЬ

Ферменты бактерий помогут обнаружить токсичные соединения в пище

Красноярские ученые создали биосенсор из ферментов бактерий для анализа почвы и продуктов питания. Он прост в использовании, чувствителен к различным токсичным химическим соединениям и быстро определит небезопасные загрязнители во фруктах и овощах. Результаты исследования опубликованы в журнале *Talanta*.

Почва и связанные с ней растительные продукты могут накапливать потенциально опасные для человека соединения. Токсиканты при попадании в живые организмы препятствуют молекулярным процессам, а также запускают каскад непредсказуемых эффектов, приводящих к проблемам со здоровьем. Поэтому одним из приоритетов является оценка уровня загрязнения и разработка высокочувствительных недорогих и относительно простых методов анализа окружающей среды и пищевых продуктов на наличие токсических веществ.

Ученые ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» совместно с коллегами из Сибирского федерального университета разработали биолюминесцентные биосенсоры для оценки токсического загрязнения в почве и пищевых продуктах. В качестве распознающих элементов таких сенсоров используются ферменты, высокочувствительные к действию всевозможных токсикантов.

В основе биосенсора — биолюминесцентные ферменты светящихся бактерий. Сам анализ фиксирует изменения



В основе биосенсора — биолюминесцентные ферменты светящихся бактерий

интенсивности свечения фермента под действием токсических примесей. Качество анализируемых образцов оценивается по силе воздействия на световой сигнал. Подавление свечения ферментов пропорционально количеству токсичных веществ в пробах. Такая реакция проходит быстро, она проста в выполнении и очень чувствительна к различным токсичным химическим соединениям, присутствующим в окружающей среде и пище.

Разработанные биолюминесцентные сенсоры способны распознать такие загрязнители пищевых продуктов, как тяжелые металлы (ионы цинка, меди, ртути и хрома) и пестициды (гексахлоран, хлорорганические пестициды, диазинон, дельтаметрин, циперметрин и сульфат меди) на уровнях их максимально до-

пустимых концентраций. Ученые проверили биосенсоры на образцах томатов и огурцов, в которые были намеренно введены загрязняющие элементы. Добавленные токсиканты уменьшали свечение биосенсоров.

«Анализ содержания токсических веществ в сложных средах требует преодоления ряда трудностей, в том числе учета влияния природных компонентов в образце на функционирование распознающего фермента. Разработанный алгоритм позволяет учесть это влияние и даже минимизировать его для достижения более точных результатов. Подобные биосенсоры применимы для решения целого ряда задач, например для проведения комплексной оценки безопасности фруктов и овощей. Уникальность разработанной нами схемы кон-

струирования ферментативных сенсоров состоит в ее универсальности. Действительно, пользуясь данным алгоритмом, можно разработать целую серию различных биосенсоров, основанную на использовании различных ферментов. Поскольку ферменты обладают избирательной чувствительностью к загрязнителям, в перспективе это позволит разработать комплекс биосенсоров для экотоксикологии, позволяющий быстро и точно ответить на вопрос о наличии токсичных веществ в пробах», — рассказала одна из авторов работы старший научный сотрудник Института биофизики ФИЦ КНЦ СО РАН кандидат биологических наук **Елена Николаевна Есимбекова**.

Ученые отмечают, что разработанный биосенсор портативен — имеет небольшие размеры и вес менее 300 граммов. Поэтому он может быть использован для проведения анализов как в лаборатории, так и в полевых условиях. Все материалы и реагенты, используемые для изготовления сенсора, доступны и относительно недороги. Это позволяет применять разработку в качестве системы раннего предупреждения и оценки безопасности фруктов и овощей.

Работа выполнена в рамках совместного проекта РФФИ, правительства Красноярского края и Красноярского краевого фонда науки, № 20-44-242001.

Текст и фото группы научных коммуникаций ФИЦ КНЦ СО РАН

На заседании Президиума СО РАН обсудили развитие науки Кузбасса

Поводом для рассмотрения вопросов, связанных с развитием региона и его науки, стало 300-летие Кузбасса, которое отмечается в эти дни.

«В Кемерове был президент России **Владимир Владимирович Путин**, с его участием прошло большое торжественное мероприятие», — рассказал председатель СО РАН академик **Валентин Николаевич Пармон**, напомнив, что в прошлом году большая делегация РАН также приезжала в Кемерово, где обсуждался целый ряд вопросов, которые волнуют Академию наук и Кузбасс.

Валентин Пармон подчеркнул, что долг ученых — сделать всё, что можно, чтобы Кузбасс, являясь стратегически важным регионом, эффективно развивался. «Это дело сложное и многогранное, потому что здесь нужно решать многие задачи, связанные с энергетикой, экологией, здоровьем населения», — сказал председатель СО РАН.

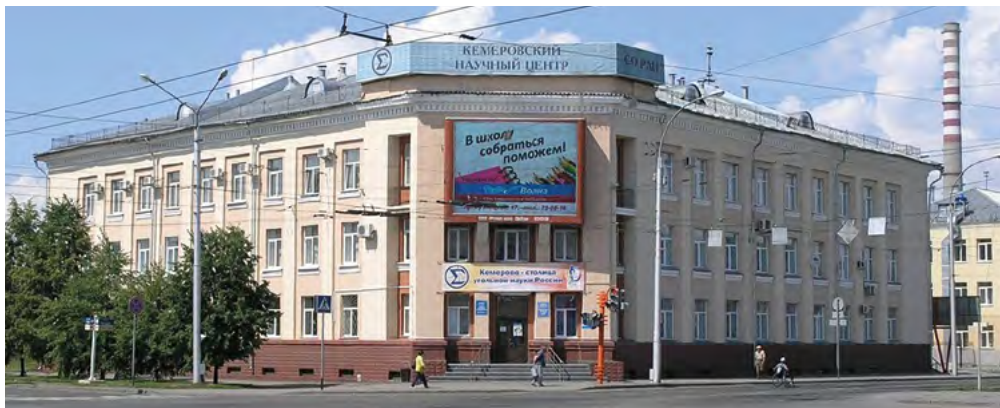
Академик **Алексей Эмильевич Конторович** напомнил о том, что в 1990-е, когда практически исчезла сильная в советские годы отраслевая наука Кузбасса, возникла острая потребность в науке академической. «Именно тогда и начал по-настоящему создаваться Кемеровский научный центр. У его истоков как организаторы стояли академики **Валентин Афанасьевич Коптюг** и **Николай Леонтьевич Добрецов**. Огромную роль также сыграли член-корреспондент РАН **Геннадий Игнатьевич Грицко**, а затем доктор медицинских наук **Андрей Николаевич Глушков**», — отметил А. Конторович.

Второй этап, по его словам, начался в 2008–2009 годах, когда губернатор Кузбасса **Аман Гумирович Тулеев** вместе с Сибирским отделением РАН начал работу по усилению научной деятельности в регионе. «Ту задачу, которую ставило руководство Кемеровской области перед СО РАН — о создании научного центра современного уровня, мне представляется, что Сибирское отделение выполнило, — прокомментировал Алексей Конторович. — Сегодня ФИЦ угля и углехимии СО РАН — это та организация, которая является мозговым центром в рамках области и НОЦ “Кузбасс”».

Научный руководитель ФИЦ угля и углехимии СО РАН академик **Зинфер Ришатович Исмагилов** рассказал об академических исследованиях и участии в региональных и международных программах. В частности, исследовательским центром были подготовлены предложения в Программу развития угольной промышленности России на период до 2035 года, включающие четыре основных направления глубокой переработки и углехимии: газификация угля, коксохимия с получением товарных продуктов, экстракционные технологии, получение углеродных сорбентов и молекулярных сит.

«Оптимистичный сценарий развития угольной промышленности предусматривает увеличение объемов производства до 668 миллионов тонн при увеличении внутреннего потребления на 120 миллионов тонн. Сейчас планируется построить 7 новых угольных ТЭС и модернизировать 12 существующих в Сибири и на Дальнем Востоке», — сказал Зинфер Исмагилов. Целенаправленное развитие упомянутых производственных областей позволит совершенствовать технологии и создавать чистые производства глубокой переработки угля в продукты с высокой добавленной стоимостью в Кузбассе.

Институт угля ФИЦ УУХ СО РАН представил ряд инноваций и разработок, внедрение которых уже стало частью осуществления заявленной программы.



В данный момент развивается новое направление по созданию механизированных комплексов для отработки мощных пластов угля. Технологии освоения угольных месторождений роботизированным комплексом с управляемым выпуском подкровельной толщи позволят повысить концентрацию горных работ, снизить вероятность возникновения эндогенных пожаров, сократить затраты на проведение и поддержание подготовительных выработок, повысить производительность труда и нагрузку на очистной забой.

При сотрудничестве с шахтами АО «СУЭК-Кузбасс» впервые был предложен и обоснован вариант исполнения спектрально-акустического метода для прогнозирования и управления геомеханическим состоянием горного массива.

Особо следует отметить разработку стандартов диагностики технического состояния горно-шахтного оборудования и крупногабаритного карьерного транспорта, что стало одним из методов повышения надежности его эксплуатации и позволило создавать вибрационные паспорта на выпускаемую продукцию при их обкатке на заводском стенде.

Наряду с этим в Институте углехимии и химического материаловедения ФИЦ УУХ СО РАН была разработана технология получения гуминовых препаратов из бурых углей Кузбасса, которые используются на производствах резины, бумаги, лекарств, керамики, аккумуляторов, композитных материалов, адсорбентов для очистки воды, почвы и газовых выбросов. Кроме того, простые в использовании гуминовые препараты могут служить в качестве удобрений и применяться при рекультивации почв. Это подтвердили многолетние исследования и полевые испытания с обработкой гуматами семян овса, показавшие увеличение продуктивности урожая на 35–40%.

Перспективные направления исследований связаны с богатой химией углей. Например, на основе углеродных материалов возможно получать и исследовать наноструктурированные композиты для широкого применения в металлургии, низковольтной электронике и медицине. В свою очередь, в битумах бурых углей были обнаружены биологически активные вещества, позволяющие производить воск для использования в разных сферах — от промышленности до медицины — в зависимости от степени чистоты.

Академик Исмагилов отметил, что развитие обозначенных направлений обеспечивается работой Научно-образовательного центра «Кузбасс», а дальнейшие физико-химические исследования во многом зависят от эффективности взаимодействия с вузами.

О Научно-образовательном центре «Кузбасс» рассказала министр науки и

высшего образования Кузбасса доктор экономических наук **Ирина Александровна Ганиева**.

«НОЦ “Кузбасс” дает нашему региону уникальный статус, который сфокусировал внимание лидеров науки на вопросах развития кузбасской экономики», — отметила Ирина Ганиева. — В 2020 году научно-образовательные организации и промышленные партнеры НОЦ “Кузбасс” перевыполнили все целевые индикаторы и показатели, установленные Министерством науки и высшего образования РФ. Так, значительно увеличены внутренние затраты участников НОЦ на исследования и разработки из внебюджетных средств. Этого удалось достичь за счет повышения актуальности тематики проектов, которые идут по заказу бизнеса, а также в рамках грантов. При плановом показателе 772 миллиона рублей фактические затраты составили 922 миллиона. В шесть раз перевыполнен показатель по количеству высокотехнологической продукции, выведенной на рынок. К разработке технологий, продуктов и услуг привлечены 50 крупных и средних компаний региона. Совокупно в реализацию проектов НОЦ “Кузбасс” в 2020 году было вложено свыше трех миллиардов рублей».

Статус НОЦ открыл для участников и партнеров Центра уникальные возможности для получения грантов. По итогам 2020 года организации НОЦ «Кузбасс» выиграли 93 научных гранта. В Кемеровском государственном университете появился центр коллективного пользования на базе Института цифры КемГУ. Специалисты этого института создали цифровые двойники городов Кузбасса (Кемерова, Новокузнецка, Прокопьевска и Киселёвска). На сегодняшний день оцифровано более тысячи квадратных километров территории региона.

Получил федеральный грант в размере 188 миллионов рублей совместный проект Кузбасского государственного технического университета им. Т. Ф. Горбачёва и ПАО «КАМАЗ» по созданию роботизированных карьерных самосвалов грузоподъемностью до 90 тонн.

Отдельно министр отметила разработки кузбасских кардиологов. Сотрудники Научно-исследовательского института комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний разработали уникальный биопротез клапана сердца, который работает по типу «протез-в-протезе». Ученые создали сосудистый протез малого диаметра для нужд сердечно-сосудистой хирургии, а также открыли один из механизмов поддержания минерального баланса в крови человека, нарушение которого может приводить к образованию атеросклеротических бляшек.

«НОЦ “Кузбасс” сегодня — это шесть вузов, два научно-исследовательских института. В этом году мы включили в состав его участников филиал Сибирского

Федерального научного центра агробиотехнологий РАН и более 50 крупных промышленных партнеров. Также мы наладили взаимодействие с крупными институтами и научными центрами страны (Институтом проблем комплексного освоения недр РАН, Московским государственным университетом им. М. В. Ломоносова, Институтом теплофизики им. С. С. Кутателадзе СО РАН). По итогам прошлого года правительство Кузбасса и НОЦ “Кузбасс” заключили 22 соглашения, 9 из которых — с институтами под научно-методическим руководством РАН. Было подписано соглашение о сотрудничестве между Минэкономразвития Российской Федерации, Роспатентом и правительством Кузбасса. На базе НОЦ “Кузбасс” создан патентный офис и центр поддержки технологий и инноваций 1-го уровня», — рассказала Ирина Ганиева.

По словам министра, программа «Чистый уголь — зеленый Кузбасс» даст региону возможность привлекать финансирование на НИОКР. В данный момент она ждет выхода распоряжения правительства РФ. Эта программа включает в себя 23 проекта, направленных на решение приоритетных задач угледобывающего региона. В результате ее реализации планируется создать полторы тысячи новых рабочих мест — высокотехнологичных и высокооплачиваемых. Отдельные проекты программы уже получают внебюджетное финансирование от бизнеса.

Важным этапом развития региона и научно-образовательного центра стало утверждение программы социально-экономического развития Кузбасса. В программный документ вошли и проекты НОЦ.

Академик Конторович еще раз акцентировал важнейшие вопросы, которые стоят перед регионом и его наукой. Первый из них связан с ратификацией Россией Киотского протокола и Парижских соглашений: наша страна намерена исполнять утвержденные обязательства, однако государственные стратегии развития, в том числе и касающиеся добывающих отраслей, еще не адаптированы к этим новым условиям. «Мы собираемся наращивать добычу угля, но не знаем, будет ли для него рынок, — отметил Алексей Эмильевич. — Поэтому для определения стратегии развития Кузбасса на десятилетия вперед прежде всего встанут эти вопросы. На них может и должен ответить Институт угля ФИЦ УУХ». Есть ряд проблем в области глубокой переработки угля, и никому, кроме Института углехимии и химического материаловедения ФИЦ УУХ, их решить не удастся. Плюс еще одна важная и очень актуальная для региона задача — это решение экологических вопросов, что может взять на себя Институт экологии человека ФИЦ УУХ.

«При формировании новых проектов в рамках НОЦ “Кузбасс”, о котором говорила Ирина Ганиева, надо обязательно учитывать самые большие и актуальные вопросы экологии и будущего Кузбасса, — подчеркнул Алексей Конторович, — и к этому необходимо привлекать грамотных и болеющих за дело экспертов, одним из которых способно выступить Сибирское отделение РАН».

Один за всех или все за одного? Роль личности в муравейнике

Муравьи — одни из наиболее социально развитых насекомых, но как они общаются между собой? Для поддержания жизни муравейника нужны лидеры-интеллектуалы и слаженная организация. Но проявляют ли муравьи свои индивидуальные способности в координации коллективной работы? Чтобы выяснить роль отдельных особей в направлении групповых действий, ученые из лаборатории поведенческой экологии Института систематики и экологии животных СО РАН исследовали распределение поведенческих черт и когнитивных функций в колониях муравьев в их зависимости от способов организации добывания пищи. Посвященная этому статья вышла в журнале *Frontiers in Ecology and Evolution*.



Взаимодействие рыжих лесных муравьев на индивидуальном уровне



Муравьи-пастухи на колонии тлей

Говоря о муравьях, мы, как правило, представляем кипящий жизнью муравейник, населенный тысячами усердных тружеников. Науке уже давно известно, что муравьи способны обучаться, проявлять гибкость поведения в сложных ситуациях, их деятельность основана на разделении труда, и при этом они вступают в симбиотические отношения с другими насекомыми. Однако лишь в исследованиях последних лет ученым-мирмекологам удалось обнаружить у муравьев феномен личности, находящийся в тесной взаимосвязи с механизмами их самоорганизации. В этологии — науке о поведении животных — понятие личности (personality) существенно отличается от термина, применяющегося к людям, и обозначает сохранение у индивидуума в разных обстоятельствах устойчивого сочетания разных поведенческих свойств, таких как уровень агрессивности, исследовательская активность, подвижность, смелость или робость, память, способности к обучению.

В мире известно более 14 000 видов муравьев, а их общий вес составляет пятую часть всей биомассы Земли. При этом размножением занимается лишь малый процент муравьиного сообщества. Превалирующее большинство составляют рабочие особи, которые распределены по разным кастам и субкастам. В зависимости от этапов и темпов роста колонии усложняется и общественная организация, что требует решения новых задач. Среди них — выбор стратегий группового взаимодействия и кооперации, а также регуляция количественного состава каст и субкаст. «Мы исследовали разные виды муравьев для разных целей, — рассказывает заведующая лабораторией ИСиЭЖ СО РАН профессор Новосибирского государственного университета, доктор

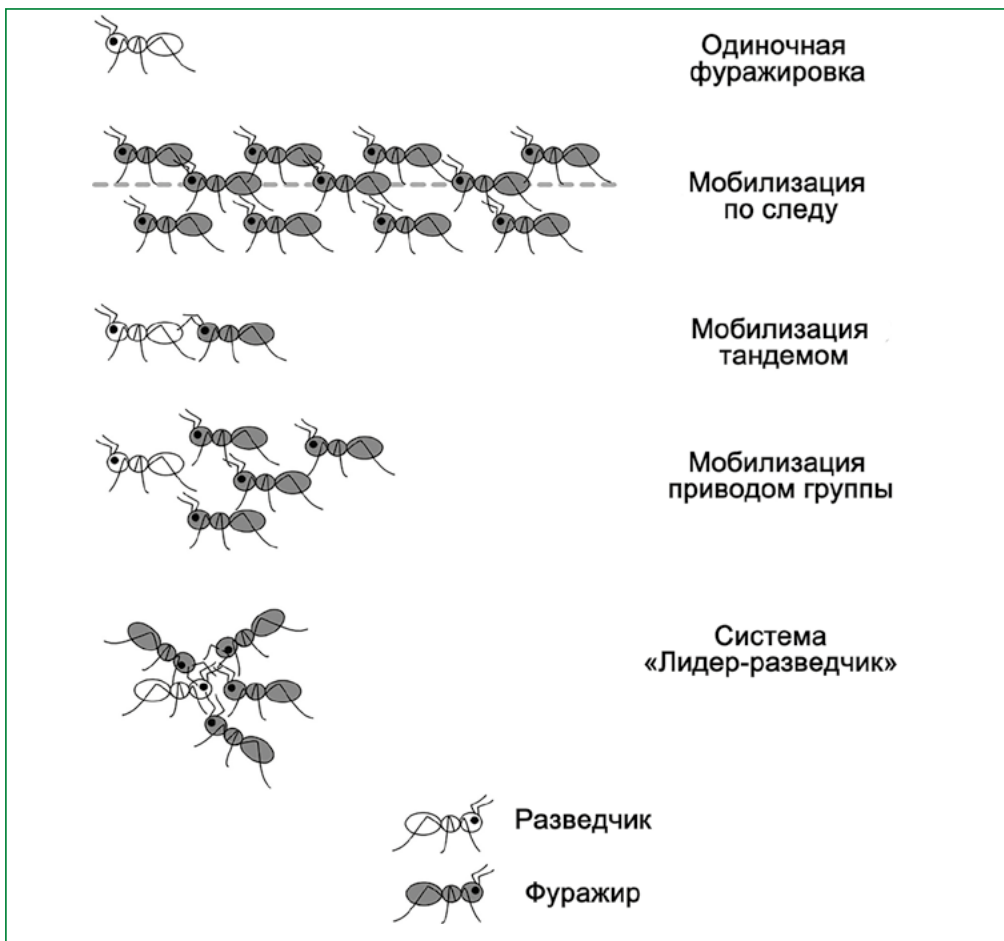
биологических наук **Жанна Ильинична Резникова**. — Для изучения личностных характеристик мы выбрали виды, во-первых, обладающие сложной социальной системой, а это характерно для видов с численностью семей не менее миллиона особей. Во-вторых, у выбранных нами видов члены касты рабочих все примерно одинаковые, среди них нет разделения на субкасты — скажем, солдат с их огромными головами и челюстями, микроскопических няnek и средних по размеру фуражиров. К таким видам, у кото-

рых разделение функций в многочисленной и сложно устроенной семье основано только на поведенческих, а не на морфологических характеристиках, относятся хорошо всем знакомые рыжие лесные муравьи. Их большие — иногда в рост человека — муравейники из хвои и веточек мы часто видим в лесу. Наши многолетние эксперименты в соавторстве с известным специалистом в области теории информации профессором **Борисом Яковлевичем Рябко** выявили у этих видов систему коммуникации, превосходящую своей

сложностью и эффективностью всем известный язык танцев медоносных пчел. По нашему мнению, эта система основана на когнитивной специализации рыжих лесных муравьев, которая опирается на их личностные характеристики».

В большинстве поведенческих исследований общественных насекомых объектом изучения служат колонии, функционирующие как единый организм, каждый член которого работает на благо коллектива. При таком подходе анализируется усредненная реакция группы, например в случае угрозы нападения или резкого изменения среды, либо исследовательская активность при поиске пищи или новых территорий. Личностные качества общественных насекомых ранее рассматривались на уровне семьи как единого целого, а не ее конкретных членов.

Сотрудники ИСиЭЖ СО РАН впервые изучили когнитивные способности и особенности поведения отдельных особей, от которых, как оказалось, зависит профессиональное разделение на разведчиков, фуражиров, пастухов, охранников. «Именно особенности организации социума рыжих лесных муравьев, связанные с распределением ролей в семье, давно привлекли наше внимание, — рассказывает Жанна Резникова. — Открыв у муравьев профессии, мы с сотрудниками ИСиЭЖ СО РАН — доктором биологических наук **Татьяной Александровной Новгородовой** и кандидатом биологических наук **Иваном Константиновичем Яковлевым** — задались вопросом: профессия выбирает муравья или муравей выбирает профессию? Как выяснилось, скорее, выбирает профессия, причем специализация закрепляется на всю жизнь. Есть набор качеств, которые проявляются уже в юном возрасте: агрессив-



Типы мобилизации муравьев к пище

ность, интеллект, предприимчивость, скорость реакций, умение взаимодействовать с сородичами и чужими. Сочетание этих особенностей складывается в определенные личностные типы. В зависимости от них муравей получает свою профессию».

Определить личностные особенности рыжих лесных муравьев помогла серия лабораторных тестов. Об уровне агрессии говорила разная реакция во время встреч с жужелицами — конкурентами и врагами муравьев. Исследовательская деятельность измерялась количественной оценкой времени, затраченного муравьями на взаимодействие с пластиковыми моделями, имитирующими элементы естественной среды: камни, стволы деревьев, стебли травы. Пространственная ориентация оценивалась, исходя из способности запоминать последовательность поворотов в лабиринте бинарного дерева. «Охранниками становятся те особи, которые уже в раннем возрасте проявляют агрессивность и без колебаний бросаются защищать общие ресурсы, — добавляет Жанна Резникова. — Наши недавние эксперименты выяснили, что пастухи обладают лучшей памятью и способностями к обучению, чем охотники. А интеллектуальной элитой, составляющей около 1 % муравейника, являются разведчики. Изучив личностные свойства представителей разных профессий совместно с сотрудницей Научно-исследовательского института физико-химической биологии им. А. Н. Белозерского Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова кандидатом биологических наук **Натальей Вадимовной Ацаркиной** и кандидатом биологических наук **И. К. Яковлевым**, мы получили вот такой психологический портрет разведчика: он очень умен, в меру храбр, но осторожен, и при опасности никогда не жертвует собой. У них высока исследовательская активность, и они часто переключаются с одного объекта на другой».

Муравьи постоянно обмениваются жизненно важной для всего сообщества информацией о найденных источниках пищи. После того как разведчик обнаружил пищу, он должен тем или иным способом сообщить фуражирам данные о ее расположении. Исследователи выделяют несколько основных типов мобилизации на источник пищи. У огромного количества видов муравьев-разведчиков, обнаружив еду, оставляет на пути к гнезду пахучий след, по которому затем ориентируются фуражиры. «В этой системе массового рекрутирования все рабочие хотя и различаются по своим личностным качествам (например, сочетание смелости, подвижности, исследовательской активности), но каждый может участвовать в фуражировке и как разведчик, и как мобилизуемый, — объясняет Жанна Резникова. — У некоторых видов привлечение к пище основано на парном взаимодействии разведчиков и фуражиров: в таком тандеме муравей, найдя пищу, быстро приводит к ней еще одного. Значительно меньшее число видов обладает групповой системой мобилизации, опирающейся на взаимодействие лидеров и небольших временных коллективов, создающихся для решения возникающей задачи: например, расчленив и утащить крупное насекомое. У них и сигналы более разнообразны: и воинственные танцы, и прямые похлопывания-подталкивания сородичей, и следовые феромоны. Свойствами лидеров обладают уже не все особи, а лишь имеющие склонность к такой деятельности. Но роль лидеров непостоянна. Возникнет другая задача, и решать ее будет новый временный кол-

лектив. И, наконец, система, основанная на действиях интеллектуальной элиты — лидеров-разведчиков. У них разведчики работают на постоянной основе, большую часть своей жизни, взаимодействуют с постоянными по составу рабочими группами фуражиров и передают им точную информацию о координатах цели. Об эффективности сложной системы коммуникации и когнитивной специализации в семьях высокосоциальных видов (например, рыжих лесных муравьев) говорит биологический прогресс этой группы настоящих формик (*Formica s. str*): они распространены по всейбореальной зоне и являются одной из самых многочисленных групп наземных насекомых».

В ряде экспериментальных исследований была выявлена взаимосвязь между профессиями, поведенческими особенностями и когнитивными способностями рыжих лесных муравьев. Разведчик, помещенный в лабиринт с пищей, возвращался в гнездо и передавал данные своего маршрута небольшой группе фуражиров. Состав групп оставался постоянным, с периодом от нескольких дней до нескольких недель, при этом везде продолжал активно работать один и тот же разведчик. Оказалось, что обязанности разведчиков и фуражиров четко распределены в зависимости от их личностных особенностей. «Наши многолетние эксперименты в соавторстве с **Б. Я. Рябко** показали, что у рыжих лесных муравьев, использующих систему лидер-разведчик, немногочисленные разведчики способны не просто запоминать путь в сложно устроенном лабиринте, но и улавливать закономерности и использовать их для оптимизации сообщений, которые они передают фуражирам, — рассказывает Жанна Резникова. — Ранее такие способности у насекомых известны не были. При этом фуражиры могут воспринимать и запоминать сообщения разведчиков, но сами они к интеллектуальным подвигам не способны. Они только могут действовать в соответствии с полученной инструкцией. По нашему мнению, именно на этой когнитивной специализации, опирающейся на личностные характеристики, и основана сложная система коммуникации высокосоциальных видов».

Мирмекологам еще многое предстоит узнать о когнитивных способностях и особенностях коммуникации муравьев разных видов. Может быть, нам уже сейчас стоит чему-то научиться у них, если не в личностном, то хотя бы в социальном плане? «Пытаясь ответить на этот вопрос, мы, боюсь, не пойдем дальше поверхностных аналогий, — считает Жанна Резникова. — Это и профессиональная ориентация в муравейнике, и оптимальный размер рабочей группы индивидуумов (пять-семь особей), и даже фиаско принципа “у нас незаменимых нет” на примере высокосоциальных и самых процветающих видов муравьев. Однако сказка (поверхностные аналогии) — ложь, да в ней намек. Общность механизмов социального поведения животных и людей, возможно, кроется весьма глубоко. Так, недавно было обнаружено фундаментальное сходство нейрохимического базиса поискового поведения у пчел и млекопитающих, включая человека. Можно лишь еще раз удивиться поразительной схожести закономерностей, проявляющихся в организации социумов у представителей столь далеких эволюционных ветвей».

Глеб Сегеда
Фото предоставлены
исследовательницей
и из открытых источников

На Таймыре завершилась первая часть второго сезона Большой Норильской экспедиции

Она включала в себя гидрохимические исследования Норило-Пясинской системы водоемов. Группа ученых производила отбор проб воды из местных ручьев и рек. В отряде работали представители трех институтов, они также измеряли скорость рек и устанавливали гидрологические створы.

В середине июля начнется следующая часть научных исследований — на полуостров приедут зоологи, почвоведы, гидробиологи, геохимики, ботаники и мерзлотоведы. Основными направлениями исследований второго сезона Большой Норильской экспедиции станут поверхностные воды, почвы и донные отложения, растительность и животные, многолетнемерзлые грунты.

«Сегодня мы отработали последнюю точку первой части Большой Норильской экспедиции этого года, эта точка находится в истоке реки Пясины. Основная междисциплинарная группа ученых заедет на территорию с 15-го и 25 июля. Они будут также брать пробы воды, донных отложений, изучать зообентос в воде, делать описания растительности вдоль берегов, отбирать почвенный покров вдоль берегов, что в конечном итоге может рассказать нам о том, есть ли экологические изменения в данном месте», — прокомментировал младший научный сотрудник Западно-Сибирского филиала Института нефтегазовой геологии и геофизики им.

А. А. Трофимука СО РАН (Тюмень) **Сергей Александрович Шешуков**. Ведущий инженер Института водных и экологических проблем СО РАН (Барнаул) **Анна Александровна Вагнер** рассказала, что ученые исследовали расход воды с помощью доплеровского измерителя. Затем по полученным данным будет выстроена цифровая модель: станет ясен объем воды, протекающей в данное время в устье реки Далдыкан на слиянии с рекой Амбарной.

«Я вел измерения быстроизменяемых параметров в пробе воды из реки Амбарная — это содержание растворенного кислорода, водородный показатель, окислительно-восстановительный потенциал, температура и общее содержание элементов в воде», — рассказал старший научный сотрудник ИНГГ СО РАН кандидат геолого-минералогических наук **Алексей Викторович Еделев**, добавив, что общее содержание растворенных веществ довольно низкое, что соответствует достаточно чистой воде.

Текст и фото пресс-службы БНЭ



Вторая Большая Норильская экспедиция

Ученые восстановили климатическую историю монгольского озера Баян-Нур за последние три тысячи лет

Исследователи реконструировали климат в районе монгольского озера Баян-Нур за последние три тысячи лет и выяснили, что численность населения в этом регионе никак не коррелировала с изменениями средней температуры и количеством осадков. По всей видимости, на нее больше влияли социокультурные процессы, нежели климат. Статья опубликована в журнале *The Holocene*. Исследования поддержаны грантом Президентской программы Российского научного фонда.



Вид Убсунурской котловины

Современные экосистемы формировались под влиянием смен ледниковых и межледниковых циклов, начавшихся 2,6 млн лет назад, и до последнего времени не испытывали существенного антропогенного влияния. Вмешательство людей в природу — вырубка лесов, изменение природных ландшафтов, выбросы в атмосферу CO_2 и других парниковых газов — влияет на климат конкретных регионов. Ученые всего мира пытаются выяснить, насколько наблюдаемая сейчас нестабильность климата связана с деятельностью человека, а насколько обусловлена естественными процессами. Для этого необходимо понять, были ли в прошлом подобные периоды нестабильности, как раньше менялся климат в разных частях земного шара и как это влияло на живые организмы.

«Изучая биологическое разнообразие прошлого, закономерности и механизмы того, как природные системы сменяли друг друга, мы можем сделать выводы о процессах, происходящих сегодня. Это дает нам возможность оценить влияние хозяйственной деятельности человека на биоценозы», — рассказала одна из авторов статьи руководитель по гранту РНФ, руководитель лаборатории Paleo Data Института археологии и этнографии СО РАН кандидат биологических наук **Наталья Алексеевна Рудая**.

Ученые из Института археологии и этнографии СО РАН (Новосибирск), Биологического института Томского государственного университета (Томск), Казанского (Приволжского) федерального университета (Казань), Горно-Алтайского государственного университета (Гор-

но-Алтайск) и Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена (Санкт-Петербург) с коллегами из Монголии, Китая и Германии реконструировали климат и изменения биологического разнообразия микрофлоры и микрофауны озера Баян-Нур и окружающей его наземной растительности за последние три тысячелетия. Озеро Баян-Нур расположено в Убсунурской котловине на территории Монголии. На небольшом пространстве, окруженном горами, встречаются почти все природные зоны Земли: ледники, тундра, тайга, степь, полупустыня и пустыня, за что котловина включена в список объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО.

Исследователи собрали образцы керн на донных отложениях озера. Изучив их, специалисты выделили из осадков фрагменты диатомовых водорослей (*Diatomeae*), наземных растений, комаров-звонцов (*Chironomidae*) и ветвистых рачков (*Cladocera*). Остатки челюстного аппарата комаров и типы пыльцы наземных растений позволили реконструировать среднегодовое количество осадков и среднеиюльские температуры. Дело в том, что таксономический состав (то есть встречающиеся в регионе подсемейства, роды и виды) и обилие комаров-звонцов резко положительно коррелирует с изменениями среднеиюльских температур, что делает их надежным индикатором этого показателя в прошлом. Пыльца же позволяет восстановить состав растительного покрова на окружающей территории, и по его разнообразию можно рассчитать количество осадков, так как на засушливых территориях

именно этот климатический фактор является определяющим для развития растительности. Также ученые исследовали, как изменялось в осадках содержание спор копрофильных грибов, растущих на навозе травоядных животных. Их количество может служить косвенным индикатором выпаса скота в окрестностях озера и связано с плотностью населения на его берегах.

В результате выяснилось, что самый влажный период, характеризующийся максимальным развитием леса в окрестностях Убсунурской котловины, был между 1400-ми и 1800-ми годами. Среднегодовое количество осадков в это время достигало 305 миллиметров в год (для сравнения: сейчас в котловине выпадает 100–200 миллиметров в год), а средние июльские температуры были около 13 °C (сейчас 19,5 °C).

«Это время хронологически ассоциируется с малым ледниковым периодом, и наш вывод позволяет узнать немного больше о самом глобальном похолодании. Дело в том, что вопрос, каким был этот период — влажным или сухим, не до конца решен и широко обсуждается, так же как и механизмы, которые его вызвали. В данном случае наши выводы говорят в пользу первого варианта, по крайней мере, в Убсунурской котловине. Изучение таких глобальных процессов в климате прошлого как раз и есть одна из задач детальной реконструкции локальных процессов», — пояснила Наталья Рудая.

Теплый и наиболее засушливый период прошлого ученые датировали между 650-ми и 1350-ми годами: осадков

тогда выпадало 280 миллиметров в год, а средние июльские температуры составляли около 16 °C (усредненная реконструкция для всего региона, включая окружающие хребты). Этот период соотносится с эпохой относительно теплого климата и мягких зим в Северном полушарии, названной средневековым климатическим оптимумом. В ответ на изменения среднегодовых осадков и июльских температур увеличилось биоразнообразие наземных растений, комаров и рачков, однако количество видов диатомовых водорослей ни с каким из реконструированных климатических факторов напрямую не коррелировало. Количество копрофильных грибов, как индикатор интенсивности выпаса скота и плотности населения, также никак не зависело от климатических показателей. Из этого можно заключить, что населенность Убсунурской котловины за последние три тысячи лет определялась главным образом социокультурными процессами, а не климатом.

В дальнейшем ученые планируют выяснить, как изменения климата влияли на биоразнообразие в исследуемом регионе и на сопредельных территориях в течение всего голоцена (современной геологической эпохи, начавшейся около 12 тысяч лет назад). Также в их планах построить глобальную модель климатических изменений, которая в совокупности с другими данными по региону позволит оценить степень влияния человека на ландшафты и биоразнообразие.

Томские ученые разработали способ защиты органов пациентов от повреждений при оперативных вмешательствах

Врачи-исследователи из НИИ кардиологии Томского национального исследовательского медицинского центра РАН разработали стратегию защиты органов от повреждения с помощью новой методики. Уже доказано, что технология безопасна и позволяет снизить риск возникновения почечных осложнений и дисфункции миокарда после оперативного вмешательства. Широкое внедрение технологии может сэкономить до одного миллиарда долларов США для системы здравоохранения РФ за счет снижения затрат на лечение осложнений в сердечно-сосудистой хирургии.

Болезни системы кровообращения занимают первое место среди причин смерти в развитых странах. В последние годы произошел значительный прогресс в кардиохирургии, операции на сердце стали гораздо доступнее, но повреждение миокарда и почек пациентов во время операции по-прежнему остаются серьезными и частыми осложнениями. Нарушения функций органов утяжеляют течение послеоперационного периода и увеличивают сроки госпитализации, поэтому пациентам требуется очень длительная реабилитация после вмешательств. Так, периоперационный инфаркт миокарда встречается в 3–30 % случаев от общего числа операций, а послеоперационное острое почечное повреждение (ОПП) диагностируется у 30–52 % кардиохирургических пациентов, при этом до 5 % из пациентов нуждаются в проведении заместительной почечной терапии. «Во время кардиохирургической операции легкие человека выключены, а все витальные функции, в том числе дыхание и кровообращение, обеспечиваются с помощью аппарата искусственного кровообращения (ИК). Оксид азота (NO) — универсальный внутриклеточный мессенджер, регулирующий различные биологические процессы. Он может способствовать адаптации сердца и почек к различным факторам операционного стресса (ишемия, гемолиз), оказывать противовоспалительные и антиоксидант-



Оригинальный аппаратно-технический комплекс для обеспечения технологии органопroteкции

ные и цитопротективные эффекты (защитить клетки)», — поясняет старший научный сотрудник, врач-анестезиолог-реаниматолог высшей категории отделения сердечно-сосудистой хирургии Томского НИМЦ кандидат медицинских наук Николай Олегович Каменщиков.

Ингаляционное введение NO во время проведения ИК невозможно, поскольку собственные легкие пациента не участвуют в газообмене. Это не позволит доставить молекулу до органов-мишеней, а значит, ингаляционный способ доставки не может воздействовать на организм

в самые критические моменты. Томские ученые предложили применять экзогенный NO для снижения операционного стресса и модернизировали аппарат ИК таким образом, чтобы оксид азота попадал в системный кровоток и, соответственно, ко всем органам и тканям.

Медики уже установили, что стратегия периоперационной защиты пациентов доставкой оксида азота в контур экстракорпоральной циркуляции обладает кардиопротективными эффектами и способствует снижению тяжести послеоперационной дисфункции сердца. Применение метода позволяет снизить частоту острого почечного повреждения, тяжесть субклинического повреждения почек, а также связано с улучшением функционального статуса органов. «Главное, что технология является хорошо контролируемой и безопасной, ее применение не сопровождается значимым повышением токсических метаболитов и другими клиническими побочными эффектами», — подчеркивает Николай Каменщиков.

Стратегия органопroteкции оксидом азота уже внедрена в клиническую практику отделения сердечно-сосудистой хирургии и отделения анестезиологии и реанимации Томского НИИ кардиологии, разработаны методические рекомендации по ее применению.



Фото предоставлено исследователем

У одомашненных лисиц увеличен объем серого вещества мозга

Исследования знаменитых беляевских лисиц, проведенные в Новосибирске, установили, что у одомашненных зверьков больше объем серого вещества мозга по сравнению с теми животными, которых отбору не подвергали. Эксперимент по одомашниванию длится седьмой десяток лет и продолжает приносить новые научные результаты. Один из последних опубликован в Journal of Neuroscience.

Ученые и ранее находили различия в структурно-функциональной организации мозга дружелюбной популяции беляевских лисиц и их сородичей, не подвергавшихся отбору по поведению (контрольная группа). В частности, были выявлены различия в экспрессии генов в префронтальной коре, гипоталамусе, переднем мозге.

В ходе нынешнего исследования специалисты сравнили макроскопическое строение головного мозга животных. Было установлено, что объем серого вещества у ручных лисиц увеличен по сравнению с лисицами из контрольной группы.

«Наиболее интригующим результатом является то, что аналогичное увеличение объема серого вещества обнаружено и у лисиц, селекционированных на усиление агрессивности к человеку. Более того, у ручных и агрессивных лисиц увеличенные области существенно перекрывались, включая участки префронтальной коры, миндалины, гиппокамп и мозжечка», — рассказала одна из авторов работы главный научный сотрудник ФИЦ «Институт цитологии и генетики

СО РАН» доктор биологических наук Людмила Николаевна Трут.

При этом, отмечают авторы статьи, дружелюбные и агрессивные лисицы имеют общие особенности строе-

ния отдельных отделов головного мозга, которые не выявляются у контрольных, неселекционированных по поведению лисиц. В то же время особенности строения других отделов моз-

га (увеличение объема участков гипоталамуса и мозжечка) коррелируют с поведением и отличаются у каждой из трех групп: дружелюбных, агрессивных и неселекционированных.

«Полученные результаты заставляют нас пересмотреть точку зрения об уменьшении размеров мозга в ходе одомашнивания животных и продолжить детальные исследования отделов мозга лисиц, которые оказались затронутыми отбором по поведению», — прокомментировала другая автор статьи, профессор Университета Иллинойса (США) Анна Кукекова.

Надо отметить, что полученные результаты стали одним из первых шагов в направлении исследования особенностей строения и функционирования отделов мозга у дружелюбных и агрессивных популяций беляевских лисиц. Ученые надеются, что в перспективе полученные в ходе этой работы результаты помогут понять эволюционные изменения как социального, так и когнитивного поведения человека.

Текст и фото пресс-службы ФИЦ ИЦИГ СО РАН



Вниманию читателей «НвС» в Новосибирске!

Свежие номера газеты можно приобрести или получить по подписке в холле здания Президиума СО РАН с 9:00 до 18:00 в рабочие дни (Академгородок, проспект Академика Лаврентьева, 17), а также газету можно найти в НГУ, НГТУ и Выставочном центре СО РАН (ул. Золотодолинская, 11, вход № 1, 2-й этаж).

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

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

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

Подписано к печати: 13.07.2021 г.
Объем: 2 п. л. Тираж: 1 700 экз.
Стоимость рекламы: 80 руб. за кв. см.
Периодичность выхода газеты —
раз в неделю.

Рег. № 484 в Мининформпечати
России, ISSN 2542-050X.
Подписной индекс 53012
в каталоге «Пресса России»:
подписка-2021, 2-е полугодие.
E-mail: presse@sb-ras.ru,
media@sb-ras.ru
Цена 13 руб. за экз.

© «Наука в Сибири», 2021 г.

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.
Если же вам удобнее получать газету по почте, то у вас есть возможность подписаться в любом отделении «Почты России».

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

Сайт «Науки в Сибири»
www.sbras.info

Как отказ от курения влияет на организм человека?

Действительно ли, когда человек прекращает курить, его организм может спустя продолжительное время восстановить все функции (полностью очиститься от пагубного воздействия никотина)? Как долго человеку нужно жить без никотина в таком случае? На какие функции организма вообще влияет никотин и что поменяется в случае его отсутствия?

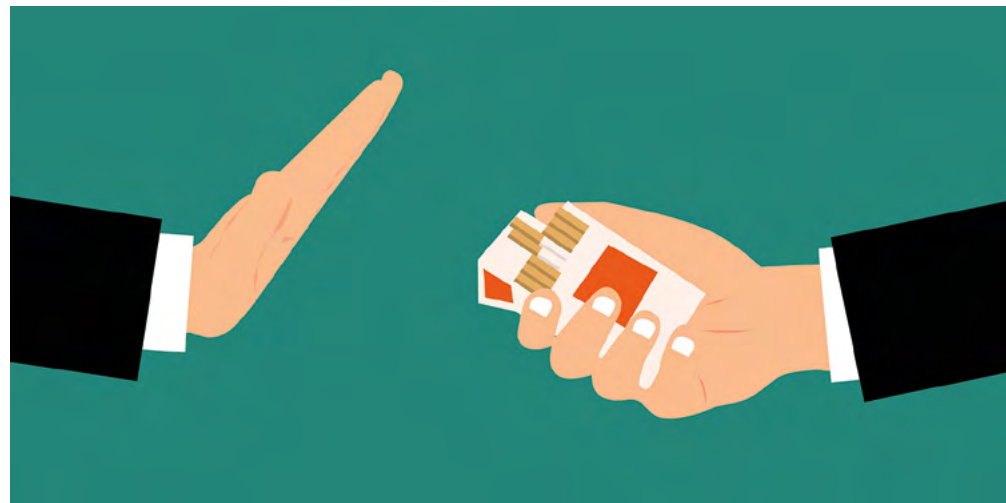
Отвечает главный научный сотрудник лаборатории профилактической медицины НИИ терапии и профилактической медицины — филиала ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» доктор медицинских наук **Диана Вахтанговна Денисова**:

«Курение является ключевым фактором риска сердечно-сосудистых заболеваний (ишемической болезни сердца, инфаркта миокарда, мозгового инсульта), а также хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ), включая эмфизему и хронические бронхиты, и нескольких видов рака (в особенности легких, гортани, мочевого пузыря и поджелудочной железы). Основными компонентами табачного дыма являются никотин и смола. Никотин поражает сердце, сосуды и головной мозг, а смола накапливается в легких, вызывая ХОБЛ и рак. Помимо этих основных компонентов в табачном дыме содержится еще около двухсот веществ, в той или иной степени опасных для здоровья.

Так что же никотин делает, попадая в организм? Он быстро распространяется по системе кровообращения и, преодолевая гематоэнцефалический барьер, попадает в головной мозг. Главная мишень никотина — это никотиновые ацетилхолиновые рецепторы, он связывается с ними, имитируя нейромедиатор ацетилхолин, отвечающий в первую очередь за работу мышц. Результат — выброс адреналина и повышенная активность. Побочным эффектом идет увеличение концентрации другого нейромедиатора — дофамина (так называемого гормона счастья). Отсюда и формирование зависимости от никотина.

Поскольку никотин стимулирует обменные процессы и работу нервной системы, желудочно-кишечного тракта, органов дыхания и сердечно-сосудистой системы, при отказе от него отвыкший от самостоятельной эффективной деятельности организм с трудом перестраивается и испытывает серьезный дискомфорт — синдром отмены. Появляются раздражительность, головная боль, невозможность сосредоточиться, повышенная возбудимость, тревожность и так далее.

Стоит рассмотреть влияние никотина и отказа от него на отдельные органы организма человека. Возбуждая сосудистый центр мозга, раздражая нервную систему и усиливая выделение надпочечниками катехоламинов (адреналин, норадреналин), никотин вызывает повышение артериального давления и учащение приступов стенокардии. Степень поражения стенок артерий атеросклерозом у курящих в два-три раза выше, чем у некурящих. Массовыми клиническими исследованиями установлено, что при наличии трех факторов риска (гиперхолестеринемия, гипертония и курение) инфаркт миокарда возникает в восемь раз чаще, чем при их отсутствии. После отказа от никотина у человека укрепляются стенки сосудов и миокард, нормализуется тонус гладкой мускулатуры, проходимость вен и артерий, приходят в норму показатели артериального давления и сердечный ритм, оптимизируется снабжение сердца кислородом, снижается риск инфаркта. Ранее утверждалось, что вероятность появления сердечно-сосудистых заболеваний у человека снижается до среднего уровня лишь через 15 лет после того, как он перестает курить.



Изображение из открытых источников

Группа ученых из Университета Алабамы (США) проанализировала медицинские данные более чем 3 тысяч человек — из них около 2,5 тысяч никогда не курили, а 853 человека бросили за 15 лет (или раньше) до начала исследования. Все участники были старше 65 лет. Для бросивших курить риск развития сердечных заболеваний и смерти от сердечной недостаточности или инфаркта снижался в среднем уже через восемь лет.

Как известно, никотин учащает сердечный ритм и сужает сосуды. В результате повышается артериальное давление и создается впечатление улучшения кровотока. Поэтому у переставшего курить человека некоторое время наблюдаются симптомы ухудшения кровообращения: слабость, головные боли, головокружения, потеря работоспособности. Справиться с этим состоянием позволяют содержащие кофеин продукты, которые тоже повышают давление.

После отказа от употребления никотина, который также стимулирует обменные процессы, организму его не хватает. Из-за этого бросивший курить человек начинает много есть, заедая дискомфорт от отмены никотина. Отчасти это помогает справиться с желанием покурить, но, поскольку метаболизм и так замедлен, набор веса идет очень быстро. Поэтому в случае отказа от курения стоит на время отказаться от быстрых углеводов, жирной пищи, спиртных напитков и острых блюд, которые стимулируют аппетит. Избежать появления лишних килограммов поможет увеличение физической нагрузки. Движение хорошо помогает отвлечься от навязчивых мыслей о сигарете. Кроме того, никотин активизирует деятельность кишечника, который за время курительного стажа привыкает к дополнительной химической стимуляции и перестает эффективно действовать сам. После того как прекращается регулярное поступление никотина в организм, на несколько недель или даже месяцев может развиваться запор. Бросившему курить следует есть больше продуктов, богатых клетчаткой, стимулирующей деятельность кишечника, например из цельного зерна. Нужно включить в рацион кисломолочную пищу и сухофрукты, которыми, кстати, можно заедать желание покурить. При регулярной задержке стула рекомендуются слабительные средства.

Основными болезнями легких, связанными с курением, являются эмфизема, ХОБЛ, рак. От рака легких в мире умирает больше людей, чем от любого другого онкологического заболевания, и 80–90 % этих смертей связаны с воздействием табака. При этом легкие облада-

ют почти волшебной способностью вылечивать канцерогенные мутации, вызванные курением. Ранее они считались перманентными, навсегда остающимися даже у бывших курильщиков. Однако неожиданные результаты исследования, опубликованные в журнале Nature (2020 г.), свидетельствуют о том, что те немногие клетки, которые остались неповрежденными, способны восстановить легкие.

Табачный дым усиливает выведение мокроты из легких через бронхи, которой у курильщика образуется гораздо больше из-за регулярного раздражения дыхательных путей (кашель курильщика). Когда курение прекращается, заканчивается и стимуляция работы бронхов. Поэтому человеку трудно откашлять мокроту, которая продолжает образовываться. Этот период может затянуться до нескольких месяцев. Во время него стоит много и активно двигаться, чтобы сделать дыхание глубже и стимулировать очищение бронхов естественным путем. Если недомогание затянулось, следует обратиться к врачу-пульмонологу, который может назначить отхаркивающие препараты.

Таким образом, с первых дней отказа от курения организм начинает очищаться от последствий, в целом этот процесс занимает примерно год. Через пять лет риск развития онкологических заболеваний сокращается втрое. При отказе от никотина могут появиться неприятные симптомы со стороны самых разных систем организма, но с ними довольно легко можно справиться. Все-таки польза — снижение риска тяжелых заболеваний и улучшение самочувствия — значительно перевешивает временные неудобства.

Стоит также отметить, что в результате совместных усилий государственных и общественных органов распространенность курения во всем мире значительно снизилась, особенно в США и европейских странах, однако в последние годы широкую распространенность приобрело электронное курение, которое табачные компании позиционируют как более щадящий вариант, менее вредный для здоровья. Недавние исследования показали, что наряду с отрицательным воздействием на здоровье табачных стиков и жидкостей электронное курение блокирует желание полного отказа от табака и даже усугубляет психологическую зависимость курильщиков. Кроме того, глицерин, пропиленгликоль и диацетил, содержащиеся в стиках и жидкостях, непосредственно поражают дыхательную систему, приводя к необратимым изменениям в легочной ткани и даже к рубцеванию легких».