



Нацка в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издаётся с 1961 года • 26 августа 2021 года • № 33 (3294) • 12+

Стихийное бедствие замедленного действия



Читайте на стр. 4–5

Новость

Сибирские ученые разрабатывают проект высокоэффективной водородной заправки

В Институте катализа им. Г. К. Борескова СО РАН создают проект улучшенной водородной автомобильной заправки. Разработка новых каталитических процессов и материалов позволит получать чистый продукт, а также повысить эффективность превращения природного газа в водород.

Водород – перспективное топливо, которое дает в три раза больше энергии, чем бензин. Водородные заправки делятся на три типа. Первые используют чистый водород, поставляемый с заводов, вторые производят водород с помощью электролиза, третьи получают его на месте из природного газа. Ученые Института катализа СО РАН в своем проекте рассматривают третий тип, так как в России большие запасы природного газа и развитая сеть газопроводов. Несмотря на перспективность водородной энергетики для транспорта, пока в России действует одна водородная заправка, в Подмоскovie.

«Внедрению водородной энергетики мешает относительно высокая стоимость производства, а также проблема курицы и яйца: пока нет развитой ин-

фраструктуры, не будет большого числа потребителей, но без потребителей развить инфраструктуру сложно. В качестве переходного варианта мы предлагаем создать первичную сеть водородных заправок на базе существующей газопроводной сети. Технологию получения водорода из природного газа известны, но они масштабированы под большие мощности. Мы хотим адаптировать их к задаче локального, невысокой мощности, получения водорода высокой чистоты, а также улучшить эффективность процессов», – рассказал старший научный сотрудник ИК СО РАН кандидат химических наук **Дмитрий Игоревич Потёмкин**.

Традиционно процесс получения водорода из природного газа включает стадии паровой конверсии метана, паровой конверсии монооксида углерода и короткоциклового адсорбции углекислого газа. Последняя стадия требует проведения всей цепочки процессов при повышенном давлении, от одного мегапаскаля (около десяти атмосфер). Это негативно сказывается на равновесном превращении метана, то есть происходит его потери и снижается энергетическая эффективность процесса.

«Мы, в свою очередь, предлагаем ввести в процесс стадию сорбционно-каталитической паровой конверсии монооксида углерода – это позволит существенно улучшить термодинамику процессов и, возможно, исключить стадию короткоциклового адсорбции. Также мы планируем разработать новые материалы для извлечения углекислого газа в ходе реакции. Благодаря отказу от короткоциклового адсорбции давление при получении водорода может быть снижено с десяти до одной-трех атмосфер, и это увеличит равновесную конверсию метана», – пояснил Потёмкин.

Проект «Каталитические материалы и технологии для российской водородной заправки» поддержан РНФ на три года – за это время ученые планируют создать лабораторную установку для получения водорода, моделирующую работу заправки. Как отметил Дмитрий Потёмкин, к технологии проявляют интерес частные компании, работающие по направлению зеленой энергетики. Результаты исследования могут быть интересны также производителям природного газа.

Пресс-служба ИК СО РАН

Новость

В Кузбассе состоялось первое заседание научно-технического совета при губернаторе

В состав нового совещательного органа вошли 27 человек – руководители крупных промышленных компаний региона из числа участников НОЦ «Кузбасс», кузбасских вузов и научных организаций, представители профильных направлений региональной исполнительной власти.

Также в состав совета включены председатель Сибирского отделения РАН академик **Валентин Николаевич Пармон**, директор Федерального исследовательского центра угля и углехимии СО РАН академик **Зинфер Ришатович Исмагилов**, депутат Государственной думы **Дмитрий Викторович Исламов**, директор Научно-исследовательского института комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний член-корреспондент РАН **Ольга Леонидовна Барбараш**, ректор Кемеровского государственного университета доктор технических наук **Александр Юрьевич Просеков**, генеральный директор АО ХК «СДС-Уголь» **Геннадий Фёдорович Алексеев**, генеральный директор КАО «Азот» **Игорь Геннадьевич Безух**, управляющий директор ПАО «Кокс» **Борис Хаимович Булавский**, генеральный директор АО «Кузнецкие ферросплавы» **Кристина Александровна Коренная** и другие.

Совет возьмет на себя ряд функций, связанных с содействием в развитии приоритетных отраслей промышленности региона. Для этих целей планируется создание новых и усиление деятельности существующих консорциумов, объединяющих фундаментальную науку, проектные организации и предприятия реального сектора экономики.

Совет будет наделен полномочиями для разработки предложений по внесению корректировок в законодательные документы федерального и регионального уровней, призванные способствовать научно-техническому и инновационному развитию Кузбасса.

Также эксперты совета будут заниматься формированием и корректировкой документов стратегического планирования социально-экономического развития региона. Еще одна из задач, решение которой возьмет на себя научно-технический совет, – формирование условий для получения результатов интеллектуальной деятельности, обеспечение их правовой охраны и коммерциализации. Это необходимые условия для повышения конкурентоспособности кузбасской продукции (в том числе высокотехнологичной) на внутреннем и внешнем рынках.

Пресс-служба
НОЦ «Кузбасс»

БНЭ не обнаружила визуальных признаков вторичного загрязнения на севере Таймыра

Мониторинг восстановления экосистем и проверка на наличие возможного повторного загрязнения после паводка — одни из главных задач нового сезона Большой Норильской экспедиции.

Большая Норильская экспедиция достигла самых северных и отдаленных от Норильска точек маршрута. Отряд ученых на вертолете был доставлен на север озера Пясино и в район поселка Кресты. Разбив палаточный лагерь, специалисты СО РАН несколько дней изучали экологическую обстановку на истоке реки Пясины, а также на месте впадения в нее реки Дудыпты. Для комплексного анализа были отобраны десятки килограммов почвы и донных отложений, образцы воды, проведено геоботаническое описание местности.

«В прошлом году мы уже обследовали эти участки. И тогда загрязнения зафиксировано тут не было. Сейчас хотим убедиться, что после паводка и рекультивационных мероприятий никаких углеводородов антропогенного происхождения тут нет. Визуально мы ничего подобного не наблюдаем», — рассказал руководитель отряда «Наземные экосистемы» доктор биологических наук **Денис Александрович Соколов** из Института почвоведения и агрохимии СО РАН.

Участники экспедиции в этом году также особое внимание уделяют оценке рыбных ресурсов и кормовой базы. Для этого на всех точках с помощью специального оборудования производится отбор образцов донной мезофауны. Это позволит дать более полную оценку состояния водоемов Норило-Пясинской водной системы. Кроме того, вместе с представителями коренных малочисленных народов Севера участники экспедиции продолжили вылов рыбы для научных иссле-

дований. На нескольких участках реки Пясины специалисты выловили более 50 сигов и щук. Все они были пригодны для употребления в пищу.

«Рыба на этом участке рядом с рекой Дудыптой ловится хорошо. Ловили мы долго и на короткую сетку. Но поймали много рыбы. Причем несколько видов — сиговых и щук. Улов вполне приличный, всего килограммов 15. Следов какого-то загрязнения здесь мы не увидели», — сообщил кандидат биологических наук **Андрей Геннадьевич Куприяшкин** из норильского НИИ сельского хозяйства и экологии Арктики — филиала ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН».

Пойманную рыбу участники экспедиции замораживают. После чего все экзemplары передают в специализированные лаборатории СО РАН для детальных ихтиологических исследований.

Основными направлениями исследований второй Большой Норильской экспедиции в этом году являются поверхностные воды, почвы и донные отложения, растительность и животные, многолетнемерзлые грунты. На протяжении шести месяцев, с июля до ноября-декабря, планируется сначала движение маршрутами по рекам Далдыкан, Амбарная, Пясино, озеру Пясино, а затем исследовательская работа в лабораториях. Отряды ученых составлены из специалистов 11 исследовательских институтов Норильска, Якутска, Иркутска, Красноярска, Новосибирска, Томска и Барнаула.

В прошлом году СО РАН по приглашению «Норникеля» направило на Таймыр большую научную экспедицию для масштабного изучения территории и оценки влияния разлива топлива на Норильской ТЭЦ-3 на окружающую среду.

Пресс-служба БНЭ

Научному открытию Томской писаницы исполнилось 300 лет

В честь этого события в Кемерове прошла конференция «Древнее искусство в контексте культурно-исторических процессов Евразии», где обсудили как памятники наскального искусства Притомья, так и объекты, располагающиеся в других регионах, актуальные вопросы исследования таких находок.

В 1721 году немецкий ученый, приглашенный в Россию **Петром I, Даниэль Готлиб Мессершмидт**, совершил первую научную экспедицию в Сибирь. Согласно контракту, сфера его интересов была чрезвычайно широка и включала в себя географию, геологию, медицину, памятники и различные древности, языки Сибири и многое другое. Именно в ходе этой поездки были открыты месторождения каменного угля (Огнедышащая гора под Кузнецком, между Комарово и деревней Красная) и наскальные изображения, сохранившие сцены охоты, изображения животных и мифических антропоморфных существ. Сейчас насчитывается более 300 отдельных изображений, среди которых по количеству лидируют изображения лося (хотя есть и медведи, и птицы, например сова). Все фигуры созданы не менее четырех тысяч лет назад: они постепенно добавлялись на скалы, образуя таким образом сложные многофигурные композиции. С 1960-х годов памятник активно изучали, и в 1988 году был создан историко-культурный и природный музей-заповедник «Томская писаница».

«Наш регион по праву может гордиться музеем-заповедником «Томская писаница», он является региональным центром культурно-просветительской деятельности, доносящим до широкой аудитории весь спектр богатства и культурного наследия, туристического потенциала Кузбасса», — сказал заместитель предсе-

дателя правительства Кузбасса (по вопросам культуры, спорта и туризма) **Сергей Игоревич Алексеев**. — Его посещают около 150 тысяч человек в год. К 300-летию Кузбасса в музее реализован уникальный проект: команда добровольцев на судне «Орел» повторила маршрут первых исследователей Кузбасса».

Директор Института археологии и этнографии СО РАН член-корреспондент РАН **Андрей Иннокентьевич Кривошапкин** отметил, что за прошедшие 300 лет изучение наскальной живописи стало одним из ключевых в исторической науке: «Именно с раскопок Мессершмидта, проведенных возле Абакана, можно говорить о начале научного, научно-полевого изучения археологических объектов».

В конференции с очными выступлениями и стендовыми докладами участвовали ведущие исследователи в области археологии из различных регионов России и зарубежных стран. Также работала молодежная секция для студентов и аспирантов вузов.

Конференцию сопровождала тематическая выставка «Наскальное искусство Кузбасса», где были представлены объемные факсимильные копии наскальных рисунков в натуральную величину, фотографии петроглифов с памятников Притомья.

Организаторы прошедшего мероприятия: Кемеровский государственный университет, музей-заповедник «Томская писаница», Сибирская ассоциация исследователей первобытного искусства, Институт экологии человека ФИЦ угля и углехимии СО РАН, при поддержке Института археологии РАН, Института археологии и этнографии СО РАН и фонда «История Отечества».

 HBC

НАУКА ДЛЯ ОБЩЕСТВА

Как выявить проблемы с почками по выдоху?

Ученые из Института неорганической химии им. А. В. Николаева СО РАН исследуют материалы для сенсоров для детекции аммиака в выдыхаемом воздухе. В перспективе их можно будет использовать на спирометре для диагностики различных заболеваний по составу выдыхаемого воздуха, например заболевания почек.

Спирография, или спирометрия — метод, при котором оценивается объем выдыхаемого и выдыхаемого воздуха. Обычно он применяется для того, чтобы врачи могли судить о серьезности легочных заболеваний или тяжести последствий перенесенной ОРВИ, но практически не используется для исследования газового состава выдыхаемого воздуха. Сотрудники ИНХ СО РАН придумали материал, который может служить индикатором наличия аммиака в выдыхаемом человеком воздухе. Аммиак — продукт обмена белков и аминокислот в человеческом организме. В нашей печени и почках аммиак превращается в мочевину, а затем выводится из организма. Правда, иногда случается так, что нормальный уровень аммиака оказывается превышен. Это может сигнализировать о почечной недостаточности.

На данный момент в России нет приборов для обнаружения аммиака в составе выдыхаемого воздуха в диагностических целях. Существуют только лабораторные анализы на наличие вещества в крови пациента для выявления заболе-

ваний печени (гепатит, цирроз). «Мы исследуем активные слои сенсоров на основе пленок фталоцианинов металлов, которые относятся к классу комплексных металлорганических соединений. Сенсоры на основе данных веществ обладают множеством преимуществ: они проявляют обратимый сенсорный отклик при комнатной температуре, могут быть получены как осаждением из газовой фазы, так и растворными методами, а еще термически и химически стабильны. Важно также и то, что структуру фталоцианинов можно широко варьировать путем введения различных металлов-комплексообразователей и заместителей в ароматическом кольце, что позволяет оптимизировать и изменять их сенсорные свойства», — рассказывает младший научный сотрудник лаборатории химии летучих координационных и металлорганических соединений **Дарья Дмитриевна Клямер**.

Фталоцианины металлов обладают полупроводниковыми свойствами. Измерение сенсорного отклика исследуемых пленок основано на изменении про-

водимости слоев при изменении состава газовой смеси. «Мы осаждаем пленки фталоцианинов металлов на подложки со встречно-штыревыми электродами, помещаем их в измерительную ячейку и фиксируем изменение величины сопротивления/проводимости пленок при введении различных концентраций аммиака. Содержание аммиака в выдыхаемом воздухе более 1 ppm, помимо дисфункции печени, служит индикатором почечной недостаточности при нефритах, токсических поражениях почек. На данный момент наши соединения могут улавливать концентрации аммиака от 0,1 ppm, но в перспективе показатель может быть понижен», — дополняет научный сотрудник лаборатории кристаллохимии кандидат физико-математических наук **Александр Сергеевич Сухих**.

При взаимодействии пленки фталоцианина металла с газом-аналитом наблюдается заметное резкое изменение сопротивления, а после прекращения подачи аналита в измерительную ячейку сопротивление возвращается к исходному значению. То есть изменение про-

водимости пленок служит так называемым индикатором содержания аммиака в выдыхаемом человеком воздухе. Материалы подходят как для количественного, так и для качественного анализа. Для последнего необходимо еще отработать методики измерения.

Исследователи также работают над определением других газов-биомаркеров заболеваний, например водорода и монооксида азота. Так, превышение количества водорода в выдыхаемом воздухе может свидетельствовать о нарушениях микрофлоры кишечника, непереносимости лактозы, а монооксида азота — о заболеваниях дыхательных путей, например астме. «В перспективе, конечно же, хотелось бы перейти к тестированию получаемых активных слоев для сенсорных устройств на реальных образцах выдыхаемого воздуха пациентов больниц», — подчеркивает Дарья Дмитриевна.

Исследования выполняются при поддержке Российского научного фонда (проект № 20-73-00080) и стипендии Президента РФ.

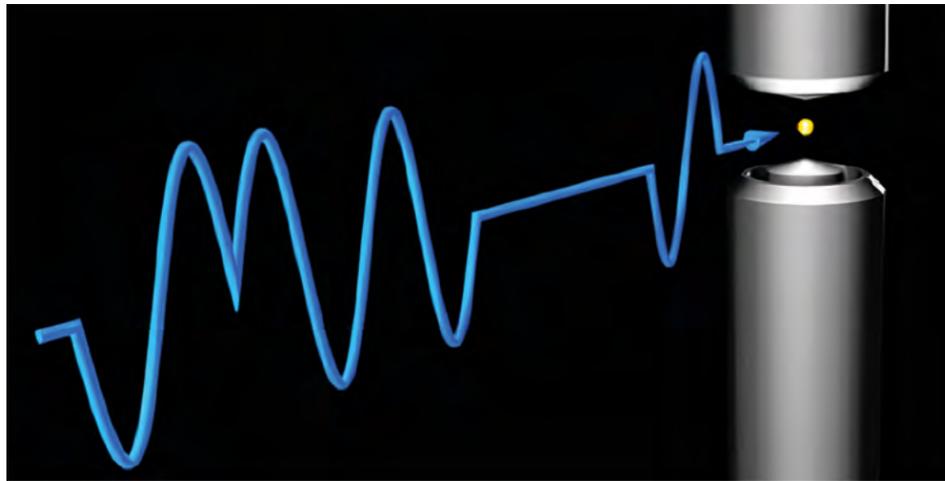
 HBC

Сибирские ученые разработали новый способ подавления теплового сдвига в атомных часах

Благодаря методу синтетической частоты, созданному сотрудниками Института лазерной физики СО РАН совместно с Национальным институтом метрологии Германии и Ганноверским университетом им. Лейбница, удастся значительно уменьшить погрешность атомных часов при нормальных условиях окружающей среды. Статья о работе была опубликована в *New Journal of Physics*.

Измерение времени — одна из древнейших проблем, решение которой продолжается на протяжении всей истории человечества. С развитием науки и техники задачи людей менялись, и если раньше применение часов сводилось в основном к разделению суток на интервалы, то сегодня они необходимы для работы любого электронного оборудования. Во многих устройствах до сих пор используются кварцевые генераторы, позволяющие достигать нестабильности на уровне 10^{-10} , однако для актуальных потребностей этого уже недостаточно. Улучшить показатели точности на несколько порядков можно, применяя атомные стандарты частоты.

По словам главного научного сотрудника Института лазерной физики СО РАН доктора физико-математических наук **Валерия Ивановича Юдина**, в современном понимании часы представляют собой стабилизированную синусоиду, сопровождаемую счетчиком периодов колебаний. Их погрешность зависит от влияния множества факторов, таких как гравитационные, магнитные, электрические поля Земли и так далее, на изменение частоты колебаний синусоиды. Атом с точки зрения квантовой механики — это микроскопический объект, для которого характерны переходы из одних состояний в другие, происходящие с частотой, во много раз превышающей частоты колебаний используемых в кварцевых часах кристаллов. Для последних максимальные показатели составляют около 100 мегагерц, а в случае с атомными переходами счет может идти на десятки и сотни терагерц, в результате чего они меньше подвержены внешнему влиянию, чем колебательные системы кварцевых измерителей времени. «Самые точные



атомные часы — оптические. Их нестабильность достигает фантастической цифры, 10^{-18} , которая просто недостижима для микроволновых атомных часов. К примеру, если бы мы начали отсчет времени с момента образования Вселенной, то за 14 миллиардов лет ошибка бы не превысила и одной секунды. В таких устройствах используется лазер, способный выдавать синусоиду, совершающую до 10^{15} колебаний в секунду», — отмечает Валерий Юдин.

Сегодня атомные часы активно используются для работы систем GPS и ГЛОНАСС, передачи больших массивов информации на значительные расстояния, в военной и космической отраслях. Однако, помимо технической сферы, существует фундаментальная область применения высокоточных часов.

«Многие наверняка слышали о существовании физических констант, которые, согласно некоторым современным теориям, по мере развития Вселенной могут меняться, — рассказывает Валерий Иванович. — Чтобы это прои-

зошло, должно пройти несколько миллиардов лет, поэтому отследить данный процесс без специальных приборов просто невозможно. Атомные часы позволяют значительно сократить время эксперимента. Проведя измерения в начале и в конце года, мы поймем, что произошло с частотами атомных переходов за выбранный период и сможем увидеть изменение констант».

Важнейшим условием достижения минимальной погрешности атомных часов на уровне 10^{-19} в обычных условиях является подавление так называемого теплового сдвига. Именно эту задачу поставили перед собой ученые в новом исследовании. Как отмечает Валерий Юдин, любой нагретый макроскопический объект испускает тепловые фотоны, способные изменять частоту атомных переходов, что делает весьма трудным создание измерителей времени со стабильностью выше 10^{-17} . Конечно, часы можно поместить в идеальные условия, применив криогенную технику, но сотрудники ИЛФ СО РАН пошли другим путем.

Чтобы решить проблему, ученые разработали комбинированные атомные часы. Их особенностью является использование суперпозиции (суммы) сразу двух частот с калибровочным коэффициентом. «Задействовав два, образно говоря, камертончика в одном атоме, мы можем сгенерировать так называемую синтетическую частоту, которая на два порядка менее чувствительна к тепловым фотонам в комнатных условиях, чем обычные атомные часы», — рассказывает Валерий Юдин. Для создания готовых приборов измерения времени с применением новой разработки потребуется два часовых лазера, каждый из которых будет стабилизирован за отведенный ему атомный переход, а также устройство, способное объединить их частоты в суперпозиционную частоту.

Метод, разработанный сотрудниками института, позволит сократить расходы на производство высокоточных атомных часов за счет отсутствия необходимости использовать дорогостоящую и громоздкую криогенную технику. Помимо этого, появится возможность создания мобильных измерительных приборов, которые будут полезны, например, для проведения исследований гравитационных полей в различных местах. В данный момент технология находится на начальном этапе своего существования, ученые высказали идеи и произвели расчеты. Теперь важно, чтобы экспериментаторы обратили внимание на новый способ подавления теплового сдвига и приступили к работе над его практической реализацией.

Дмитрий Медведев,
студент ФЖ ГИ НГУ

Фото из открытых источников

СПЕЦПРОЕКТ

2021-й — Год науки и технологий

Продолжаем спецпроект, в котором сибирские ученые представляют свои самые яркие, прорывные разработки.

Научно-исследовательский институт фундаментальной и клинической иммунологии

Новые технологии в клеточной иммунотерапии онкологических, инфекционных и аутоиммунных заболеваний.

Клеточные технологии иммунотерапии являются одними из перспективных направлений в разработке современных стратегий лечения основных заболеваний человека.

Сотрудники НИИФКИ изучили фенотипические и функциональные свойства дендритных клеток. На основе этих исследований ученые охарактеризовали новые функции, связанные с цитотоксичностью, и выявили ключевую роль TNF α /TNF-R1-зависимого сигнального пути в лизисе опухолевых клеток глиобластомы; оптимизировали прото-

колы получения дендритных клеток со стимуляторным и толерогенным потенциалом, а также способы нагрузки дендритных клеток антигенным материалом; разработали подходы к коррекции дефектов функциональной активности дендритных клеток при патологии.

На основе полученных результатов предложена новая технологическая платформа репрограммирования иммунных реакций с помощью клеточных и генетических технологий, которая позволяет сформировать специфический клеточный противоопухолевый иммунный

ответ, индуцировать иммунологическую толерантность и открывает новые перспективы в лечении онкологических, инфекционных, аутоиммунных заболеваний и трансплантационных осложнений.

Суть новой платформы — это перенос отдельных этапов вакцинации или всего процесса формирования антигенспецифической иммунной реакции в культуру аутологичных клеток вне организма. Это позволяет формировать не только клеточный противоинфекционный иммунный ответ, но и цитотоксический противоопухолевый ответ, гуморальный

иммунный ответ и индуцировать состояние анергии/толерантности. Манипулирование клетками в культуре с помощью генно-инженерных иммунорегуляторных цитокинов позволяет избежать побочных эффектов и контролировать эффективность репрограммирования иммунной реакции. Доставка антигенов в виде пептидов, РНК- или ДНК-конструкций, кодирующих иммунодоминантные эпитопы антигенов, позволяет повысить иммуногенность и не использовать эпитопы с иммуносупрессивными свойствами.



Стихийное бедствие замедленного действия

Уже не первый год в России горят леса, мы регулярно слышим в новостях о том, что свои дома теряют люди и дикие звери, после чего вынужденно спешат в безопасные места. Кроме того, мы можем собственными глазами увидеть смог, распространяющийся на десятки и сотни километров от очагов стихийного горения. Всё это внешние проявления пожаров, но существуют также отдаленные последствия этих стихийных бедствий. О том, чем опасны для человечества лесные пожары в долгосрочной перспективе, рассказала научный сотрудник лаборатории биогеохимических циклов в лесных экосистемах Института леса им. В. Н. Сукачёва СО РАН кандидат биологических наук **Оксана Викторовна Масягина**.

— Почему постпожарный лес привлекает внимание ученых?

— Ежегодно страдающие от пожаров сибирские леса содержат значительное количество так называемого старого почвенного органического углерода, погребенного в многолетней мерзлоте. Из-за изменения микроклиматических условий, вызванных ранее воздействием огня, он может подвергаться микробному окислению до углекислого газа (CO_2) и высвобождаться в атмосферу. Этот процесс усугубит климатические изменения в высоких широтах (близких к полюсам, в данном случае — к северному), которые признаны наиболее уязвимыми, — всё это негативно повлияет на глобальный климат. Кроме того, лесные пожары сильно влияют на местный климат. С одной стороны, выделяемые во время этих процессов аэрозоли обладают охлаждающими свойствами, а также снижают парниковый эффект. С другой стороны, уменьшение альбедо (отражающей способности) поверхности на заснеженных территориях за счет разрушения древесно-кустарникового покрова может спровоцировать таяние вечной мерзлоты. Эти изменения могут напрямую влиять на потоки CO_2 и других парниковых газов между почвой и атмосферой в долгосрочной перспективе. Особую опасность вызывает то, что за последние десятилетия лесные пожары в Сибири участились, причем во всех ее частях: Западной, Средней и Восточной. Пожарные сезоны 2019–2020 годов стали беспрецедентными по масштабам в Арктике из-за более раннего начала пожароопасного сезона, вызванного климатическими изменениями, такими как, например, теплые зимы.

— Что такое старый органический углерод, и каким образом он высвобождается из почвы?

— Old soil organic carbon, так называемый старый почвенный органический углерод — это погребенное в многолетней мерзлоте органическое вещество, часто в анаэробных условиях при низкой температуре и влажности, которые не способствуют его разложению почвенными микроорганизмами. Он как бы законсервирован до того момента, когда условия изменятся и он станет доступен для почвенной микробиоты, которая его окислит до CO_2 . Углекислый газ считается основным парниковым газом, который влияет на климатические изменения, в том числе в экосистемах высоких широт в Сибири и Арктике. В северных экосистемах с помощью радиоуглеродных исследований было показано, что термокарстовые озера, хорошо дренированные почвы с мощным активным слоем, вызванным пожарами, а также водоемы, возникшие на участках с термической эрозией, как раз являются источниками старого почвенного органического углерода, высвобождаемого из вечной мерзлоты. Например, исследование отложений едома (форма

рельефа арктических и субарктических равнин Восточной Сибири, представляющая собой возвышенности, окруженные речными долинами или озерными котловинами. — Прим. ред.) показали, что более старый почвенный материал, сохранившийся в вечной мерзлоте, демонстрировал высокую скорость микробного дыхания почвы на единицу инкубированного углерода по сравнению с молодыми и менее разложившимися образцами.

— Как выбросы CO_2 зависят от времени, прошедшего после пожара?

— Согласно последним опубликованным данным, дыхание почвы после пожара может сильно варьировать, но в целом требуется около 10–30 лет после этого стихийного бедствия, чтобы почвенная эмиссия CO_2 стабилизировалась на допожарном уровне. Однако на скорость восстановления почвенного дыхания и регенерацию растительности существенно влияет тип пожара. В сибирских регионах наблюдаются разные их виды: чаще всего — низовые, возникающие из-за низкой сомкнутости лиственничников, основной древесной породы Сибири. Обилие густого мохово-лишайникового покрова, горючесть которого повышается в сухой летний период, увеличивает интенсивность низовых пожаров, и они могут распространяться на нескольких миллионов гектаров. В районах вечной мерзлоты из-за небольшой глубины распространения корней лиственницы, рост которых ограничен вечной мерзлотой, низовые пожары могут преобразовываться в верховые, как, например, в Средней и Восточной Сибири. Воздействие лесных пожаров на почвенный покров может варьироваться от прямого уничтожения верхних слоев почвы, в основном органических, до термохимической трансформации органического вещества. Следует отметить, что присутствие вечной мерзлоты вносит дополнительную неопределенность в оценки почвенного дыхания после пожара. Например, увеличение активного слоя почвы из-за уменьшения альбедо поверхности почвы в результате пожара и связанного с этим прогрева почвы может стимулировать дыхание почвы. При этом переувлажнение почвы в результате таяния вечной мерзлоты после пожара может приводить к подавлению дыхания почвы. В любом случае, в имеющихся публикациях минимальный период, за который значения почвенного дыхания в постпожарных экосистемах перестают существенно отличаться от таковых в неповрежденных лесах, составляет 23 года.

— Какова оценка ситуации с выбросами CO_2 ? Насколько сильный ущерб экосистеме Сибири нанесли пожары?

— Как основной дестабилизирующий фактор в бореальной зоне, и в Сибири в частности, пожары контролируют накопление углерода, которое происходит как в рас-

тительности (биомассе), так и в почве. Показано, что значительное сокращение чистой продукции лиственничных экосистем, заболачивание и деградация вечной мерзлоты, в частности в Восточной Сибири, является следствием лесных пожаров, которые смещали углеродный и водный баланс на протяжении десятилетий. Уничтожая органический слой почвы, пожары влияют на ее микробную активность, являющуюся одним из основных компонентов дыхания почвы. По различным опубликованным данным, в бореальной зоне для восстановления запасов углерода в различных постпожарных экосистемах требуется около ста лет, между тем частота пожаров за последние десятилетия существенно возросла. Если предположить, что в Средней Сибири средние оценки частот пожаров варьируются примерно от 50 до 82 лет, то получается, что при такой частоте пожаров сибирские леса вряд ли смогут полностью восстановить свой потенциал накопления углерода.

С 1988-го по 2015 год верховые пожары и низовые пожары высокой интенсивности привели к сокращению запасов углерода в лесных экосистемах в России, охватывающих 785,58 миллионов гектаров, особенно в Сибири и на Дальнем Востоке. Этому также способствовали и продолжают способствовать национальные особенности защиты лесов от пожаров, когда тушение огня не происходит либо из-за их удаленности, либо из-за отсутствия финансирования. Между тем ратификация Парижского соглашения по климату в 2019 году обязывает РФ делать определенные шаги в сторону сокращения выбросов парниковых газов в атмосферу.

Чтобы смягчить последствия глобального изменения климата, а также во избежание возможных экономических проблем была разработана Стратегия долгосрочного развития России с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года. Она предусматривает усиление охраны лесов от пожаров и вредителей, включая распространение авиационной охраны на I зону космического мониторинга в базовом сценарии, либо распространение авиационной охраны на I и II зоны космического мониторинга и обеспечение накопления углерода в почвах в интенсивном втором сценарии. Как видим, защита леса от пожаров приобрела новую мотивацию.

— Как сегодня происходит восстановление растительности в экосистемах Сибири?

— Успешная регенерация растительности и развитие древостоя после пожара тесно связаны с восстановлением вечной мерзлоты. Например, поприблизительным оценкам, в Восточной Сибири возвращение на допожарный уровень может занять 30 лет. При этом, сохраняясь в течение нескольких десятилетий, увеличенная мощность активного слоя почвы улучшает ее термический режим, который способствует



Кольцо для установки почвенной камеры



Замер почвенной температуры



Почвенная камера, установленная в почвенное кольцо



Замер почвенной температуры



Кольцо, установленное на свежей гари



Определение почвенного дыхания при помощи ИК-газоанализатора и почвенной камеры в лиственничниках Эвенкии

Дыхание почвы, или поток CO_2 из почвы в атмосферу, измеряемый с помощью камерного метода, имеет несколько источников: автотрофное дыхание (дыхание корней), микробное дыхание почвы и потоки CO_2 как результат почвенных физико-химических процессов. Различные факторы окружающей среды, такие как температура и количество осадков, а также дестабилизирующие, например пожары, могут влиять на вклад каждого процесса в почвенное дыхание.

В послепожарных бореальных экосистемах, в том числе в сибирских лесах, пожары вызывают существенные изменения в самом почвенном дыхании, а также влияют на процессы, из которых оно складывается.

Камерный метод (chamber method) относится к группе методов прямого определения интенсивности эмиссии CO_2 из почвы, или дыхания почвы. Он является неdestructивным, так как исключает нарушение или уничтожение легко уязвимых и трудно восстанавливаемых растительных сообществ Севера.

Метод заключается в регистрации при помощи портативного ИК-газоанализатора потока CO_2 , восходящего с поверхности живого напочвенного покрова. На каждом выбранном для анализа участке устанавливаются пластиковые кольца, количество которых зависит от многих факторов, например наличия микрорельефа, типа растительности, однородности территории (в среднем 16–20). Чем больше варьирование этих факторов, тем больше требуется колец. Глубина проникновения колец зависит от типа поверхности, но они обязательно должны погружаться в минеральный слой, иначе возможна диффузия CO_2 снаружи камеры. Дальше на кольцо устанавливается почвенная камера, соединенная с газоанализатором, например Li-Cor 6200.

Основной принцип работы установки — измерение увеличения концентрации CO_2 в измерительной камере для оценки газообмена CO_2 в естественных условиях. Перед замером в меню газоанализатора вводятся необходимые параметры для корректного определения дыхания почвы, например актуальное атмосферное давление, площадь камеры, скорость потока.

Скорость потока устанавливается вручную, чтобы гарантировать стабильные условия внутри камеры, и она зависит от интенсивности почвенного дыхания. Например, при исследовании мерзлотных почв в Эвенкии скорость потока устанавливалась от 0,1 до 2 литров в минуту.

Дыхание почвы рассчитывается по увеличению концентрации CO_2 с течением времени, по объему всей системы (1 120 см³) и площади, которую занимает камера на поверхности почвы (78,5 см²).

Кроме почвенного дыхания обычно измеряют также ряд микрометеорологических параметров, например температуру почвы, влажность.

росту растений. Согласно оценке растительных индексов, допустим NDVI (normalized difference vegetation index), в среднесибирских мерзлотных лиственничниках требуется примерно 7–10 лет для восстановления NDVI до допожарного уровня. Тогда как по более чувствительному параметру — температуре — необходимо не менее 20 лет. Исследования в Западной Сибири (территория Большого Васюганского болота) показывают, что через год после пожара потери углерода составили около 3 800 г/см² в очаге пожара, а восстановление происходило в основном за счет кустарников. Наконец, согласно исследованиям, регенерирующая после пожара растительность контролирует альбедо, поверхностную проводимость и улучшает тепловой режим почв в лесных экосистемах Сибири, например Средней и Восточной. Восстановление потоков парниковых газов (CO_2 и метана, CH_4) из почвы до допожарных уровней также связано с регенерацией растительности. Как показала одна из недавних работ, прирост биомассы березы и ольхи, регенерировавших после пожара в Средней Сибири, хорошо коррелировал с увеличением потока CO_2 из почвы за счет более высокого вклада корневого дыхания. То есть восстанавливающаяся растительность может контролировать почвенное дыхание также через стимуляцию микробного дыхания почвы выделениями корней растений. Таким образом, крайне важно исследовать в комплексе, как пожары влияют на почвенные процессы и восстановление растительности.

— Есть ли способы позитивно повлиять на климатическую картину постпожарной Сибири?

— Существование связи между изменением климата и увеличением частоты пожаров в высоких широтах, в частности в различных сибирских регионах, подтверждается многими исследованиями за последние два года. Более того, есть единое мнение о совместном влиянии изменения климата и лесных пожаров на цикл углерода и эмиссии CO_2 почвами в Сибири. Обзор публикаций за последние два года показал, что дыхание почвы в послепожарных экосистемах Сибири достаточно сильно варьирует в зависимости от времени, прошедшего после пожара. В условиях потепления климата повышение температуры почвы будет стимулировать минерализацию углерода почвенной микробиотой, увеличивая величину и изменение выбросов парниковых газов в атмосферу в краткосрочной и долгосрочной перспективе. Отсутствие надлежащих государственных противопожарных мер в Сибири оставляет только возможность мониторинга выбросов CO_2 и отслеживания изменений в экосистемах Сибири после пожаров. Сибирь занимает большую территорию и очень неоднородна по ландшафту. Поэтому понимание взаимодействия между изменением климата, пожарами, потоками углерода и растительностью имеет решающее значение для глобальных прогнозов климата. В том числе и для оценки потоков парниковых газов в рамках Стратегии долгосрочного развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года. Однозначно, сегодня необходимы дальнейшие исследования потоков углерода в атмосферу путем поддержки существующей структуры мониторинга и создания широкой сети новых точек для наблюдения за выбросами CO_2 в послепожарных экосистемах Сибири.

Беседовал Андрей Фурцев
Фото Оксаны Масягиной
и из открытых источников

Вирусы помогут снизить ущерб лесам от патогенных грибов

Ученые обнаружили новые вирусы в корневых патогенах лесов — опятах. Найденные вирусы ослабляют своих хозяев, снижая рост и распространение грибов. С их помощью можно уменьшить вредоносное влияние опята на деревья и сохранить леса. Результаты исследования опубликованы в журнале Scientific Reports.



Мало кто знает, что грибы *Armillaria* из рода опята — это комплекс из многих видов. Они печально известны как возбудители корневых гнилей деревьев. Эти грибы заражают и приводят к гибели сотни видов различных растений, в их числе средообразующие и экономически важные хвойные (кедр, пихта, ель и сосна) и агрономические плодовые растения (яблоня, слива и многие другие).

Ситуация усугубляется тем, что некоторые виды опята образуют огромные долгоживущие сообщества, которые считаются одними из крупнейших организмов на Земле и способны к переносу спор на большие расстояния, а также к вегетативному распространению с помощью уникальных сплетений мицелия. Возникает вопрос о том, как уменьшить губительное влияние патогенных грибов на леса. Несмотря на значимость в качестве патогенов лесов и сельскохозяйственных культур, последовательность вирусного генома у *Armillaria* не была изучена.

Коллектив ученых из России, Финляндии и Южной Африки, в состав которого вошли исследователи из ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН», обнаружил новые вирусы в опятах, которые ослабляют своего хозяина. Из-за них грибы растут медленнее, хуже размножаются и снижают угнетающее воздействие на деревья. Ученые считают, что с их помощью можно ограничить патогенность *Armillaria* для лесов.

Первоначально ученые включили в исследование 63 штамма трех разных видов опята из различных географических регионов: Финляндии, России и Южной Африки. С помощью высокопроизводительного секвенирования генома исследователи идентифицировали множество новых вирусов. Так, на одном из сибирских штаммов обнаружено сразу четыре новых вируса. Анализ выявил наличие новых таксонов семейств вирусов *Mymonaviridae*, *Botourmiaviridae* и *Virgaviridae*, а также представителей недавно обнаруженной группы вирусов, предварительно названной учеными амбивирусами.

«Наша работа уникальна тем, что это первое исследование, в котором изучаются нуклеотидные последовательности генома вирусов опенка, в том числе и наиболее патогенного для хвойных лесов — *Armillaria borealis*. Этот гриб является одной из причин массового усыхания хвойных лесов в Сибири и на Дальнем Востоке. Ни один из методов, используемых в настоящее время, не может полностью уничтожить мицелий *Armillaria* на зара-

женном участке. Соответственно, вирусы мы рассматривали как средство ограничения его патогенности. Роль вирусов в этом случае является полезной для нас. Мы обнаружили новые микровирусы в опятах и описали нуклеотидные последовательности их генома», — прокомментировал результаты работы заведующий лабораторией лесных культур, микологии и фитопатологии, заместитель директора по научной работе Института леса им. В. Н. Сукачёва КНЦ СО РАН доктор биологических наук Игорь Николаевич Павлов.

Вызываемые *Armillaria* очаги усыхания имеют интересную особенность: на определенном этапе развития разрастание очага прекращается, уменьшается количество плодовых тел патогенных видов опенка. Гриб становится гиповирулентным. Нормализуется рост древесных растений по периметру очага. В естественных условиях до момента затухания может пройти несколько десятков лет. За это время погибают огромные массивы лесов. Подобные процессы наблюдаются не только в Сибири, но и в Финляндии. Одним из механизмов снижения вредоносности, возможно, являются микровирусы. Именно поэтому все образцы для исследования были собраны из старых, затухающих очагов усыхания. Учитывая высокую специфичность вирусов к конкретным видам грибов, можно разработать биопрепараты для снижения патогенности опенка. Ученые планируют использовать природные микровирусы без вмешательства в их геном. При этом вкусовые качества грибов не пострадают.

«Для нас обнадеживающим примером успешности биологических методов борьбы на основе микровирусов является предотвращение полного уничтожения каштановых лесов завезенным в Европу и Северную Америку в начале XX века паразитическим грибом *Cryphonectria parasitica*. Погибло около четырех миллиардов деревьев. Обрезка и сжигание пораженных деревьев не увенчались успехом. И только благодаря гиповирусу CHV1 удалось значительно снизить патогенность гриба и сохранить каштановые леса», — подтвердила перспективность использования биопрепаратов старший научный сотрудник лаборатории лесных культур, микологии и фитопатологии ИЛ КНЦ СО РАН доктор биологических наук Юлия Александровна Литовка.

Группа научных коммуникаций
ФИЦ КНЦ СО РАН
Фото из открытых источников

Хан Алтай

Природа Алтая прекрасна, но сурова и требовательна к своим обитателям. По поверьям проживающих там народов, где-то на высокой горе сидит тот, кто управляет этими местами. Кто он? Мудрый Белый Старец, игривая молодая женщина, олень с большими ветвистыми рогами или бесплотный дух? Сотрудники Института филологии СО РАН исследовали мифологический образ хозяина Алтая.

Алтайские горы расположились на территории четырех государств: России, Монголии, Китая и Казахстана. Это пространство населяет множество этносов: алтайцы, тувинцы Сынцзяна и Цэнгэла, а также монгольские племена — дорбеты, захчины, ойраты. Российские тувинцы и буряты сейчас проживают вдали от Алтая, но хранят воспоминания о нем в своей истории.

Все эти народы верят в то, что у Алтая есть дух-хозяин — Алтай ээзи (алт.), Алдай ээзи (тув.). Он предстает Белым Старцем, богатырем на коне, игривой девицей, женщиной, эфемерным невидимым духом, сливающимся с образом горы. Алтайцы представляют его как в виде старца или женщины в белых одеждах, так и в облике крупного белого оленя или марала. Схожие верования есть и у зарубежных тувинцев: им хозяин Алтая показывается в образе девушки или мужчины, а иногда — марала с красными копытами или оленя с большими ветвистыми рогами. Несмотря на то, что каждая гора, река, озеро имеют своего духа-хозяина, считается, что вся территория Алтайских гор принадлежит Алтай ээзи.

По мифологии монгольских народов сакральный Алтай имеет одного главного хозяина, спустившегося с небес на главную вершину, и тринадцать духов (савдаков) — покровителей тринадцати вершин алтайских гор. Духи-савдаки существуют в виде эфемерных существ. В народе бытуют разные легенды об их поведении: «Вокруг много савдаков, у каждого свой родовой, семейный савдак, бывают и для всего селения. Зимой они отдыхают, просыпаются по весне, к ним надо относиться с великим почтением, в положенное время угощать и задабривать. Обижать нельзя, если савдак рассердится, может убить». Местные жители приводят множество примеров, кого и за что наказал рассерженный дух.

Западные монголы считали, что хозяин Алтая — это Белый Старец, который живет на самой вершине горы, покровительствуя животным и людям и управляя силами природы. Образ Белого Старца в монгольской традиции имеет несколько источников. В шаманской мифологии он был хозяином земли. Его культ перешел и в буддистскую мифологию, где его считают покровителем зверей и живых существ.

В Белого Старца верят и тувинцы, проживающие в Сынцзяне на территории Китайского Алтая. Они описывают его как пожилого человека огромного роста, седобородого старца (Ак-Огбена), едущего на белом воле. Во владении Ак-Огбена находится вся территория Китайского Алтая, он — хозяин всей земли и всего, что находится на ней: природных объектов, скота, зверей. Покровитель людей, которым дарит счастье, процветание и благополучие. Ак-Огбен выше всех духов — хозяев рек, озер и прочих местностей. По народным воззрениям Белый Старец приходит к людям во время коллективных календарных ритуалов.

По мифологическим представлениям алтайцев и тувинцев звери являются собственностью хозяйки тайги / хозяина Алтая. Охотники, промышлявшие в тайге, первым делом устраивали обряды умиловления и обращались к духу-хозяину с просьбой наделить их добычей. Они верили, что успех на охоте зависит не только от умений и мастерства охотников, но и от доброго отношения духа-ээзи. У китайских тувинцев имеются представления о том, что Алтай ээзи имеет своих любимых зверей, на которых он предпочитает ездить верхом. Он наделает этих животных необычной внешностью, таким образом предупреждая о запрете охоты на них.

Хозяин Алтая наблюдает за жизнью людей, находящихся в его владениях, награждает или карает их за несоответствующее поведение. У алтайцев и тувинцев в фольклорных нарративах часто подробно описывается, как наказывают провинившихся хозяин Алтая и другие духи-хозяева. Существуют поверья и запреты, которые необходимо соблюдать, чтобы не нарушить гармонию взаимоотношений со сверхъестественными существами и не впасть к ним в немилость.

В ритуальной практике тюркских народов есть коллективные обряды поклонения Алтаю, которые устраиваются ежегодно в определенное время года. Так, у алтайцев проводятся весенне-летние и осенние моления, у китайских тувинцев — освящение оваа (культовое место, сооружение из камней и сухих веток, украшенных лентами и флажками) в летний период, моления во время встречи Нового года.

Монгольские племена, проживающие на территории Алтая, проводят специ-

альные обряды, посвященные хозяину Алтай-хану. Захчины почитают обо (место поклонения местным духам) в первый день Белого месяца и называют обряд «Воскурение Алтая». Во время обряда на обо алтайские урянхайцы поют протяжные песни, посвященные своей прародине: «Трижды объезжаемый большой Алтай», «Четырежды объезжаемый большой Алтай», «Счастьем полный Алтай», и возводят специальные курильницы, которые называют «Тринадцать курильниц Алтая».

Обязанность людей при смене сезонов — угощать хозяина Алтая лучшей едой, подносить ему яства при проведении обрядов. Кроме того, у китайских тувинцев бытует поверье, что в новогодние дни Ак Огбен ездит на своем воле и посещает все жилища, находящиеся в его владениях. Тувинцы верят, что его могут увидеть только избранные люди.

К хозяину Алтая обращаются с помощью специальных ритуальных текстов. Часто они состоят из трех смысловых блоков: обращение-восхваление, описание жертвоприношения или угощения и просьба.

В фольклорной традиции алтайцев и тувинцев есть устойчивые поэтические формулы-обращения, восхваляющие хозяина Алтая: «Священный, прекрасный Алтай мой!», «Шелку подобный, Алтай наш», «С цветными ликами прекрасный Алтай!», «Дарящий радость мой Алтай». Формульные выражения воспевают Алтай как родовую землю, родителя. Например, в текстах заклинаний: «Грязью нас обогативший, / Своей землей нас насытивший, богатый мой Алтай!», «Пуповины наши обрезавший Алтай».

От благосклонности хозяина Алтая зависят благополучие и многочисленность детей, сохранность и увеличение поголовья скота, а также долголетие, здоровье и удача человека. К нему обращаются с просьбами: «Душу скота сюда поверни, / Души моих детей сюда поверни», «Белый скот, Алтай заполняя, пусть растет, / Народ-люд, Алтай заполняя, пусть растет».

Верят, что хозяин Алтая охраняет своих подданных от всяких напастей и скверны. В обрядовых текстах обнаруживаются просьбы к хозяину Алтая воздействовать на атмосферные явления и предотвратить возможные природные катаклизмы: «Дождь-ненастье в этом

году обильным пусть будет!», «Алтай-землю нашу пусть не трясет, / Алтай-земля наша пусть не горит, / Наводнение случившись, потопа пусть не будет».

Встречаются тексты, в которых к хозяину Алтая обращаются для решения проблем, характерных для современной действительности. Например, просят, чтобы люди берегли окружающую природу и перестали к ней относиться потребительски: «Зверей-птиц безмерно пусть не истребляют», чтобы воздерживались от распития алкогольных напитков.

В отличие от современных алтайских этносов, у российских тувинцев и бурят, проживающих вдали от реальных Алтайских гор, культ Алтая остается в прошлом. У них не наблюдается бытование живой обрядовой практики. Среди российских тувинцев Алтай упоминается только как топоним в редких обрядовых текстах. У них утрачена мифологическая семантика культа Алтая, носители традиции не понимают сакральности алтайского пространства. У бурят Алтай упоминается лишь в эпических и шаманских формулах.

«У разных народов образ хозяина Алтая имеет схожие мифологические и символические черты. Он предстает в антропоморфном виде Белым Старцем, богатырем на коне, девицей, невидимым духом. Он олицетворяет хозяина земли и всего живого на ней, считается покровителем богатства, божеством плодородия, продолжения рода. Он воплощает в себе черты небесного божественного существа и традиционных земных хозяев местности, — пишут исследователи. — Степень сохранения культа Алтая в настоящее время претерпевает изменения в зависимости от ареала проживания того или иного народа».

Материал подготовлен на основе статьи «Мифологический образ хозяина Алтая: функции и семантика» Л. С. Дампилова, Ж. М. Юша, Институт филологии СО РАН, «Сибирский филологический журнал», 2021, № 1.

Исследование выполнено в рамках проекта ИФЛ СО РАН «Культурные универсалии вербальных традиций народов Сибири и Дальнего Востока: фольклор, литература, язык» по гранту Правительства РФ.

Подготовила
Диана Хомякова
Фото автора



Господа редакторы!

Однажды на очередном рабочем совещании коллега (мужчина) обратился к редакторскому составу нашего издания: «Господа редакторы!» На него уставились трое «господ»: Юлия, Елена и Екатерина. Как ему стоило нас назвать? Нейтральной формой было бы «уважаемые редакторы». Или стоит подчеркнуть, что мы женщины? «Уважаемые редакторки»? «Уважаемые редакторши»? Или заменить господ на дам? «Дамы редакторы»? «Леди редакторы»?



Вокруг феминитивов последнее время возникает всё больше и больше споров. Кого-то бесят недавно возникшие *авторки*, *лекторки* и *блоггерки*, кто-то вообще считает, что пол деятеля неважен и вполне достаточно слова мужского рода для обозначения профессии или какого-то дела — «она писатель, поэт», некоторые подчеркивают, что им неприятно наименование в женском роде: «я не журналистка, а журналист». А как язык относится ко всем этим словам?

Об этом рассказывает книга лингвиста Ирины Фуфаевой «Как называются женщины. Феминитивы: история, устройство, конкуренция». В ней последовательно рассматриваются: какие варианты слов, обозначающих женщин, существовали в русском языке раньше, как они видоизменялись, а также некоторые возникшие недавно отрицательные коннотации, связанные с отдельными словами или суффиксами. Однако в книге нет советов, как правильно говорить, только беспощадный язык, его нельзя насильно связать установленными нормами. Основная идея автора в том, что он постоянно развивается, иногда траектории, по которым язык движется, прямо противоположны друг другу, и сложно сказать, в какую сторону все-таки склонится чаша весов. Но довольно любопытно посмотреть на феминитивы только с лингвистической точки зрения, оставив проблематику феминизма слегка за скобками.

Писец с казначеей

Для носителя русского языка, скорее всего, очевидно: *писец* — это мастерица писать, женская вариация от слова *писарь*, а *казначей* — от *казначей*. Сейчас эти слова не используют, но что меня невероятно потрясло и поразило в книге: обилие обозначений для женщин разных профессий и видов деятельности в историческом процессе. В интернет-спорах о феминитивах часто говорят, что слова-обозначения женщин — это такое современное модное веяние, вроде уже подзабытых спиннеров (от английского *spinner* — развлекательная вращающаяся игрушка) или недавно появившихся поп-итов (от английского *popit* — игрушка-антистресс, похожая на кусок пупырчатой пленки, только из более плотного полимера и с большим диаметром ячеек). Но нет. У многих слов существовала как женская, так и мужская форма, но иногда женская отмирала, например, когда жен-

щины переставали по каким-то причинам заниматься определенным видом деятельности. Думаю, меня вот вполне можно назвать писецей, ведь именно этим ремеслом я занимаюсь.

Суффикс -ша: пренебрежение или чья-то жена

Почему-то в интернет-спорах активно тиражируется идея, что суффикс *-ша* для образования феминитивов несет в себе мысль, что женщина не деятель, а жена определенного представителя профессии: *генеральша*, *унтер-офицерша*. Однако если обратиться к употреблению таких слов в языке ранее, то выяснится, что это не так. Суффикс применялся и для создания женского рода какого-либо деятеля, например *авторша* — это не жена автора, а женщина, создавшая какое-то произведение.

«Самое раннее письменное употребление слова *авторша* (не авторка!), которое удалось обнаружить, относится еще к пушкинской эпохе, к 1834 году, <...> оно относится к героине — французской актрисе и сочинительнице (стихотворке) *Канделль*. Судя по всему, слово *авторша* в это время было нейтральным и не имело оттенка пренебрежительности, — пишет Ирина Фуфаева. — ... феминитивы *авторша*, *лекторша*, *лидерша* и даже *авиаторша* свободно употреблялись в газетах, статьях, воспоминаниях и никаких негативных коннотаций не содержали».

А в спорах в интернете сейчас довольно часто пишут, что *редакторша* звучит пренебрежительно, поэтому нужно придумать новое слово — *редакторка*. Хотя если заглянуть в словарь, то *редакторша* относится к просторечным словам, но пометы «пренебрежительно» у этого слова нет. С другой стороны, суффикс *-ша* ставит слова в один ряд с *кондукторшей*, *контролершей*, *парикмахершей*. И мы уже мысленно представляем хмурую, корпулентную, хамоватую женщину. «*Бабища*. Вот отсюда тоже растут коннотации подобных феминитивов», — пишет Ирина Фуфаева.

Но лично мне кажется, что у слов с суффиксом *-ка* тоже появились свои коннотации, например связанные с феминистскими взглядами. Многих бесят *редакторки* и *авторки*, но причина этому очень простая: эти слова образованы от слов мужского рода по чуждому русскому языку принципу. Этот принцип — не что-то записанное в словарях, а, скорее, интуитивно понятная каждому, владеющему языком, модель. Осваивая язык, мы учимся создавать в нем новые слова: *космонавтша*, *писательница*, *поэтесса*, *бухгалтерша*. Странно будет сказать *космонавтиша* или *писателька*. Поэтому *лекторки* и *авторки* так коробят.

Художница рисует картинку, а художник — картины

Еще один интересный момент, связанный с феминитивами: женские названия

какой-то деятельности несут в себе второсортность. Конечно, дело не в словах как таковых — язык отражает существующую действительность, а в ней, несмотря на множество усилий, женское иногда равно второсортное. Вспомните хотя бы «бьешь как девчонка», то есть слабо и плохо. При этом нет каких-то особых суффиксов только для второсортности, например тот же суффикс *-ка* может давать как пренебрежительное значение, так и уменьшение: *Юлька* и *малинка*.

«Как выяснилось, при желании можно попытаться унижить любым феминитивом, но дело тут не в конкретном суффиксе, а в семантике женскости: этот нехороший человек еще и женщина...» — пишет Ирина Фуфаева.

С этим может быть связано и стремление некоторых женщин подчеркнуть наименование своей профессиональной или иной деятельности именно в мужском роде: *поэт*, *начальник*, *журналист*, хотя у всех этих слов есть парные слова женского рода: *поэтесса*, *начальница*, *журналистка*. Но журналистка — это девочка в розовой кофточке, а журналист выиграл Пулитцеровскую премию. Плюс 100 к харизме. «Как пишут в дискуссиях, когда нужно неявно указать на вашу второсортность, человек «вспомнит все феминитивы и образует парочку новых», — рассказывает Ирина Фуфаева.

Тут можно вспомнить бесконечных *автоледи* из новостных сообщений, которые явно более злостные нарушители правил дорожного движения, чем просто водители (*автоджентльменов* почему-то нет).

Исследовательница, ученая, академик, профессор

В текстах «Науки в Сибири» мы не используем слово *ученая*, хотя, как выяснилось, оно вполне себе употреблялось в медийных и художественных контекстах (например, в художественной прозе). Зато мы применяем слова: *исследовательница*, *заведующая лабораторией*, а вот *сотрудница* (*научная сотрудница*, *ведущая научная сотрудница*) — почему-то нет. Хотя слово вполне литературное. А у некоторых слов вообще нет пары женского рода, например *академик* или *профессор*, хотя при желании можно сказать *член-корреспондентка*. И тут встает вопрос, а насколько вообще нужны парные обозначения профессий женского рода? Нельзя указать род деятеля как-то по-другому? В целом — можно. Можно написать *женщина-профессор* или *академик вышла из зала заседаний*, и сразу будет понятно, что они женщины. Но так бывает не всегда.

Король женится на телохранителе

Что вы подумали, когда прочитали этот подзаголовок? Давайте будем честными, в первую очередь, что король сочетался браком с мужчиной, а уже во вторую, что женщина тоже может быть телохранителем. Здесь бы и пригодилось слово *телохранительница*, которое авторы заголовка почему-то не использовали.

Вообще, язык такая штука, которая не любит без необходимости что-то создавать. Поэтому наравне с процессом

появления отдельных слов для обозначения женщин-деятелей есть и противоположный процесс — использовать слова мужского рода и для мужчин, и для женщин.

«Каждый раз, когда женщину называют *товарищ*, *молодец*, *автор*, *художник*, *живописец*, *телеграфист*, *поэт*, *начальник*, *сотрудник*, <...> меньше эти слова становятся про мужчин, и <...> больше они становятся про всех», — пишет Ирина Фуфаева.

Таким образом, некоторые слова уже мигрировали в так называемый общий род, некоторые активно туда стремятся. С некоторыми словами происходят совсем удивительные процессы, например слово *врач* мужского рода, но большинство представителей этой профессии — женщины, поэтому уже давно не режет глаз и ухо конструкция вроде *моя врач пришла и выписала*, и мало того — при слове *врач* мы автоматически представляем не мужчину, а женщину (хотя, конечно, не все из нас).

Но пока этот процесс до конца не завершен, для понимания ситуации часто требуются слова женского рода. Мне очень нравится совет из книги: «Короче, если последовательно женить короля на профессоре и прорабе, преподавателе и физике, авторе бестселлера и натуралисте, хирурге и стоматологе, выяснится, какие слова сохранили хромосому XY».

Отдельно интересен синдром ожидания мужчины-деятеля в отношении фамилий, особенно зарубежных. Например, шкала Апгар в поисковике предлагается как шкала Апгара. «А при ближайшем рассмотрении «умный мужик Апгар» окажется Вирджинией», — пишет Ирина Фуфаева. Но тут, пожалуй, спасет только полное указание имени.

Так что же делать?

Поможет ли использование феминитивов в языке сделать женщин более значимыми и подчеркнуть их профессиональный вклад? Или нужно, наоборот, стремиться к тому, чтобы слова мужского рода чаще использовались для обозначения и мужчин, и женщин? По большому счету тут от каждого из нас и нашей речи мало что зависит. Язык — прекрасная саморегулируемая система, в которой порядок приходит независимо от нашего желания. Мне, например, не нравится употреблять слово *кофе* в среднем роде: царапает глаз и ухо, когда так делают. Но для него средний род в русском языке выглядит более гармоничным, и в результате того, что неосознанно, по принципу подобию, многие носители языка определяли его как слово среднего рода, *кофе* стало *оно*.

Лично я стараюсь использовать в своей речи феминитивы. Я начальница и преподавательница, журналистка и редакторша (согласна на редакторку и редактрису даже), я авторша (авторка) и в целом даже не против, если меня назовут писецей.

Юлия Позднякова
Фото из открытых источников

Вниманию читателей «НвС»
в Новосибирске!

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

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

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

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

Подписано к печати: 24.08.2021 г.
Объем: 2 п. л. Тираж: 1700 экз.
Стоимость рекламы: 80 руб. за кв. см.
Периодичность выхода газеты —
раз в неделю.

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

ВАКАНСИЯ

ФГАОУВО «Новосибирский националь-
ный исследовательский государствен-
ный университет», физический факуль-
тет, объявляет выборы на замещение
вакантных должностей: заведующего
кафедрой общей физики — 1; заведую-
щего кафедрой аэрофизики и газовой
динамики — 1.

Требования к претендентам: наибо-
лее квалифицированные и авторитетные
специалисты соответствующего профи-
ля; высшее профессиональное образо-
вание; ученая степень и ученое звание;
стаж научно-педагогической работы или
работы в организациях по направлению
профессиональной деятельности, соот-
ветствующей деятельности кафедры,
не менее пяти лет.

Срок подачи документов — один месяц
со дня опубликования объявления
(до 26 сентября 2021 г.).

Соискатели могут ознакомиться с
положениями и представить докумен-
ты для участия в конкурсе по адресу:
630090, г. Новосибирск, ул. Пирогова, 2,
ком. 239; тел. 363-43-20.

УТОЧНЕНИЕ

В последнем абзаце некролога академику
А. Н. Коновалову, опубликованного
в № 32 (3293) от 19 августа 2021 г., по не-
зависящим от редакции причинам были
неверно указаны имя и отчество ученого.
Приносим искренние извинения родным
и близким Анатолия Николаевича.



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

Сайт «Науки в Сибири»
www.sbras.info

Нужно ли помогать выпавшей из гнезда птице?

Многие из нас в жизни сталкивались с ситуацией, когда на улице, на дороге или просто тротуаре лежит птица или птенец. Живая, но при этом не улетает, и кажется, что с ней не всё в порядке. Нужно ли пытаться помочь животному или лучше не трогать? Действительно ли, если речь идет о птенце, то человеческий запах может отпугнуть его родителя? А если хочется помочь, то как?

Отвечает младший научный сотрудник
Института систематики и экологии жи-
вотных СО РАН Алексей Алексеевич
Маслов:

«В такой ситуации всё зависит от воз-
раста и состояния животного. Есть такой
период в жизни птицы, когда ее называ-
ют слётком. Это подросток птенец, ко-
торый покинул гнездо, но еще не умеет
нормально летать и не до конца оперен.
Слётки активно перемещаются в про-
странстве, перепархивают, бегают, кор-
мятся и получают корм от родителей.
Но при этом необязательно, что родите-
ли будут рядом в момент встречи чело-
века со слётком. Так что на наличие или
отсутствие родителей сложно ориенти-
роваться. Активный, здоровый слётком бу-
дет всячески пытаться убежать от чело-
века, хотя бывают и реакции затаивания.

Слётка, встреченного вдалеке от до-
рог, лучше вообще не трогать, при живых
родителях он не нуждается в помощи со
стороны человека. Кстати, это касается
не только птиц, но и, например, зайчат.
Если слётком вышел к дорогам, то можно
аккуратно перенести его на ближайший
куст и посадить на ветку. Родители потом
его узнают и покормят, ничего страшного
от касания руками не произойдет (хо-
тя после руки надо будет помыть). Тем не
менее долго трогать слётка не нужно —
всё это время он напуган из-за контакта
с человеком. Взяли, перенесли, посади-
ли, можно быстро сфотографировать для
определения специалистами или для за-
грузки на iNaturalist (социальная сеть,
построенная на идее картографирова-

ния и описания наблюдений за биораз-
нообразием Земли, предназначенная
для представителей гражданской науки
и ученых-биологов).

Кто из птиц нуждается в помощи?
Два варианта — молодые птенцы, кото-
рым по возрасту еще положено нахо-
диться в гнезде, и травмированные, ос-
лабленные, истощенные птицы любого
возраста.

Молодых птенцов можно отличить по
наличию неоперенных участков, боль-
шому количеству пуха (хотя у слётков пух
тоже остается), наличию перьевых тру-
бочек (ранняя стадия роста пера). Таким
птицам помощь человека нужна, пото-
му что кормить одного птенца вне гнез-
да птицы не будут, поднять его обратно
в гнездо они тоже не смогут. И птенцы,
и ослабленные птицы (здоровые обыч-
но не дают в руки) могут плохо стоять
на ногах. Некоторые травмы заметны сра-
зу (волочит крыло), некоторые, например
черепно-мозговая травма, — при осмотре.

Теперь самое главное. Если ловит
связь, если есть интернет, всегда луч-
ше проконсультироваться со специали-
стами: позвонить на горячий телефон
Центра реабилитации диких животных
(<https://vk.com/birds54>) 8-913-375-21-11
(с 10:00 до 22:00), скинуть им фото птицы,
и они скажут, слётком это или птенец. Ес-
ли связи нет, при этом есть подозрение,
что это все-таки птенец — видно разру-
шенное гнездо, птица травмирована или
есть уверенность, что родители погиб-
ли, — можно принимать решение забрать
птицу.



Фото из открытых источников

Важно, во-первых, зафиксировать
место, откуда его взяли — запомнить, по-
ставить геометку. Во-вторых, оператив-
но выйти на связь со специалистами, по-
тому что здорового слётка в течение су-
ток можно вернуть на место с хорошим
шансом принятия обратно в семью. Так
что, если вы вдруг ошибетесь в опреде-
лении возраста птицы, есть шанс всё ис-
править — тут-то и пригодится геометка.
И в-третьих, до консультации со специ-
алистами нельзя кормить птицу. Исключе-
ние может составлять разве что неболь-
шая порция воды. В идеальных условиях
транспортировать птицу лучше всего в не
очень большой картонной коробке с от-
верстиями для дыхания и тканевой под-
стилкой. Но так как мы рассматриваем
вероятность встретить животное в дикой
природе, подойдет любая импровизиро-
ванная переноска, начиная от свернуто-
го платка и заканчивая карманом. Глав-
ное, чтобы птица была в безопасности».

Как вернуть запахи и вкусы после COVID-19?

Наверное, одним из самых распространенных симптомов, а также побочных реакций COVID-19 является потеря обоняния и вкусового восприятия. Почему очень часто люди чувствуют запах гари и чего-то протухшего? Сколько времени может занять восстановление восприятия? Можно ли ускорить возвращение вкусов и запахов? Что вы можете посоветовать людям, у которых спустя полгода или больше по-прежнему не нормализовалась работа этих чувств восприятия?

Отвечает главный научный сотрудник Фе-
дерального исследовательского центра
фундаментальной и трансляционной ме-
дицины пульмонолог профессор Ново-
сибирского государственного универси-
тета, доктор медицинских наук Олег Ви-
тальевич Гришин:

«Новая коронавирусная инфекция
COVID-19 приводит к поражению обо-
нятельных рецепторов в 85 % случаев
у всех заболевших и до 95 % — у тяжело
заболевших. Потеря обоняния называ-
ется anosmia, неправильное восприя-
тие запахов — дисомия. Нарушение вкуса
встречается существенно реже, и в отли-
чие от anosmia это диагностически ме-
нее значимый симптом.

Anosmia развивается в результате
повреждения рецепторов полости носа,
воспринимающих запахи, при проникно-
вении вирусов воздушно-капельным пу-
тем через нос. Оседая на слизистой носа,
вирус SARS-CoV-2 проникает в рецептор-
ные клетки и размножается в них (точ-
нее, реплицирует). Это отличает COVID-19
от всех других ОРВИ, которые поража-
ют клетки слизистой оболочки, но не
способны напрямую поражать рецеп-

торы обоняния. При этом потеря обоня-
ния наблюдается на фоне отсутствия
типичных простудных явлений: чихания
и обильных выделений из носа.

Дисомия — неправильное восприятие
запахов — указывает на поражение обо-
нятельной луковицы, состоящей из ней-
ронов, обеспечивающих первичную об-
работку информации, поступающей от
рецепторов. Считается, что проникнове-
ние вируса происходит по нервным во-
локнам в головной мозг.

Потеря обоняния может сохраняться
от нескольких дней до трех месяцев. Од-
нако исследования показали, что у боль-
шинства сохраняется гипосмия — сни-
женное обоняние. Причем большинство
переболевших не осознают недостаток
функции. Гипосмия может длиться ме-
сяцами и выявляется при тестировании
запахами разной интенсивности с помо-
щью специальной методики.

Если обоняние не восстановилось в
течение трех-четырех недель самостоя-
тельно, необходим курс специализиро-
ванной реабилитации, который включа-
ет применение ноотропных препаратов,
восстанавливающих функцию нервных



Фото из открытых источников

клеток, а также специальный тренинг
на восстановление обоняния путем ак-
тивации сенсорной памяти. В результа-
те тренинга активируются нейроны обо-
нятельной луковицы и восстанавливают-
ся нейронные связи. Реабилитационный
курс после перенесенного COVID-19
можно пройти в клинике ФИЦ ФТМ по
ОМС (бесплатно) и по индивидуальной
программе».