



# Наука в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издаётся с 1961 года • 10 октября 2019 года • № 40 (3201) • 12+

## Ученые заглянули внутрь «домашних» вулканов Петропавловска-Камчатского



В течение многих лет на Авачинском и Корякском вулканах постоянно работают семь сейсмических станций Камчатского филиала Единой геофизической службы РАН.



Читайте на стр. 5

Новость

## Четыре исследовательницы из Сибири получили стипендию L'OREAL — UNESCO

Три исследовательницы из Новосибирска и одна из Томска вошли в число десяти лауреаток конкурса «Для женщин в науке» L'OREAL — UNESCO 2019. Каждая из них получит стипендию в размере 500 тысяч рублей.

Победительницами этого года стали старший научный сотрудник лаборатории структурных методов исследования Института катализа им. Г. К. Борескова СО РАН кандидат химических наук Татьяна Юрьевна Кардаш, старший научный сотрудник лабо-

ратории магнитного резонанса Международного томографического центра СО РАН кандидат физико-математических Олесь Анатольевна Крумкачёва, научный сотрудник Института неорганической химии им. А. В. Николаева СО РАН кандидат физико-математических наук Юлия Владимировна Федосеева, а также PhD в области экспериментальной физики профессор Исследовательской школы физики высокоэнергетических процессов Томского политехнического университета Евгения Сергеевна Шеремет.

По условиям конкурса, соискательницами национальной стипендии L'OREAL — UNESCO могут стать женщины-ученые, кандидаты и доктора наук, в возрасте до 35 лет (включительно), работающие в российских научных институтах и вузах по дисциплинам: физика, химия, медицина и биология. Критериями выбора стипендиаток являются научные успехи, значимость и практическая польза проводимых научных работ, а также желание продолжать научную карьеру в России.

Соб. инф.

Новости

## Проблемы углехимии обсудили в Кемерове

VIII Международный российско-казахстанский симпозиум «Углехимия и экология Кузбасса» провел Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН совместно с Научно-исследовательским институтом проблем горения (Казахстан).

Цель мероприятия — обмен опытом российских и иностранных ученых, а также координация научно-исследовательских работ по химии и технологии переработки угля, совместного использования угля, биомасс и других видов топлива, обмен научной и технической информацией по фундаментальным и технологическим основам использования и внедрения природоохранных технологий, эффективных систем очистки сточных вод.

«В Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации заложено такое направление, как углехимия. Эта тематика является основной для нашей конференции. Большой интерес вызвали доклады по углехимии, технологиям и материалам для энергетики, которые могут применяться в качестве электродных материалов, суперконденсаторов. Обсуждались вопросы наноматериалов и механокомпозитов, сельскохозяйственные и лекарственные направления. Участники представили как устные, так и стендовые доклады. Основные направления симпозиума — углехимия и экология», — рассказал директор Института углехимии и химического материаловедения ФИЦ УУХ СО РАН член-корреспондент РАН Зинфер Ришатович Исмагилов. Он отметил, что были сделаны доклады по четырём проектам ФИЦ УУХ СО РАН в рамках программы развития НОЦ «Кузбасс»: решение экологических проблем энергетики, гуматы, сорбенты и каталитические технологии сжигания низкосортных углей и шахтного метана.

В мероприятии приняли участие ученые из Новосибирска, Томска, Красноярска, Москвы, Екатеринбурга и других городов России, а также исследователи из Казахстана и Монголии, в том числе главный ученый секретарь Монгольской академии наук академик Будебазарын Авид.

В этом году научный форум поддержало специальным грантом Министерство науки и высшего образования РФ.

ФИЦ УУХ СО РАН



## Сибирские ученые используют материалы с памятью формы для хирургии

Появление никелид титановых имплантатов стало революционным шагом в хирургии. Несмотря на искусственный синтез, они оказались во много раз лучше изделий из биологических материалов, а также других имплантатов на металлической основе. Международный коллектив исследователей из России и Южной Кореи, при участии ученых ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН», сделал обзор последних достижений в области использования этого сплава с памятью формы. Отмечается, что за последние несколько лет сибирские ученые запатентовали более ста способов применения никелида титана в медицинской практике.

За последние годы ученые из нескольких сибирских городов, в том числе из ФИЦ КНЦ СО РАН, зарегистрировали более 60 патентов по созданию различных изделий на основе этого материала. Особенность имплантатов из никелида титана в том, что их форма может быть практически любой, она учитывает индивидуальные особенности пациентов. Сибирские медики предлагают использовать данный материал в стоматологии, травматологии, остеопластике, челюстной и сосудистой, реконструктивной, косметической хирургии, для устранения врожденных расщелин, грыж передней брюшной стенки и многого другого. Ограничений в хирургическом использовании этого материала нет, как нет и физических стеснений в жизни пациентов с такими имплантатами.

«Материал может взаимодействовать с разными биологическими тканями. Из него изготавливаются имплантаты разной структуры: монолитные, пористые, тканевые или сетчатые. По мере необходимости три последних можно проращивать органотипичными тканями. Это делает хирургию наиболее эффективной», — поясняет ведущий научный сотрудник Института медицинских про-

блем Севера ФИЦ КНЦ СО РАН профессор, доктор медицинских наук **Андрей Анатольевич Радкевич**.

В одном из последних патентов ученые из Томска и Красноярска предложили новый способ по применению изделий из материала с памятью формы. Он должен облегчить лечение больных с неспращениями и ложными суставами длинных трубчатых костей. В таких случаях у пациентов нарушается непрерывность кости и возникает подвижность на тех участках, где ее быть не должно. Это приводит к анатомическим и функциональным нарушениям, к примеру — к недостаточности кровообращения в конечности, рубцеванию мягких тканей, ограничению подвижности, деформации или укорочению поврежденной кости.

Такая проблема возникает примерно в каждом десятом случае при переломах трубчатых костей. Способы костной пластики для устранения этого дефекта, которые применялись ранее, были недостаточно результативны. Ученые предложили использовать для этих целей пористые проникаемые имплантаты, в том числе в гранулированном виде, фиксирующие конструкции, а также сетчатые имплантаты, изготовленные из никелида титана. Исследователи отмечают, что совершенствование способа лечения за счет использования материалов с памятью формы значительно повысит эффективность реабилитации.

Исключительные свойства делают материалы с памятью формы перспективными для использования в различных отраслях медицины. Их применение зависит непосредственно от целей и задач проводимых реабилитационных мероприятий, в соответствии с которыми материалы из никелида титана могут трансформироваться под нужды хирургов и пациентов.

Группа научных коммуникаций  
ФИЦ КНЦ СО РАН

## В Новосибирской области пройдет VII Фестиваль науки NAUKA 0+

Фестиваль науки в Новосибирской области, организованный правительством НСО и региональным министерством науки и инновационной политики, будет проходить с 11 по 20 октября. В 2019 году фестиваль посвящен 150-летию открытия Периодического закона химических элементов. В программе мероприятия — выставка научных достижений, экскурсии на инновационные предприятия, открытые лекции, интерактивные занятия в лабораториях, научные шоу, интеллектуальные конкурсы и многое другое.

Мероприятия фестиваля рассчитаны на широкую аудиторию — к участию приглашаются школьники Новосибирска и области, их родители и учителя, а также все, кто увлечен наукой. Цель NAUKA 0+ — доступным языком рассказать о том, чем занимаются ученые, как результаты научных исследований влияют на качество жизни современного человека, какие перспективы открывают перед нами научные достижения. У каждого участника фестиваля будет возможность в доступной и игровой форме узнать, как с помощью химической магии раскрываются необычные свойства привычных вещей; что общего может быть между наукой и мультипликацией; какую роль играют химические элементы в смартфоне, которым мы пользуемся каждый день, и многое другое.

Новосибирская область — центральная региональная площадка федерального проекта Наука 0+. В этом году фестиваль науки отличает большое количество выездных мероприятий, которые проведут ученые-популяризаторы в Новосибирске и 30 муниципалитетах: научные лекции и мастер-классы в различных районах области, включая самые удаленные.

«Этот фестиваль — не только подтверждение статуса нашего региона как

научного и инновационного центра, но и уникальная возможность вывести науку за пределы стен лабораторий и институтов, сделать ее доступнее, — отмечает министр науки и инновационной политики Новосибирской области **Алексей Владимирович Васильев**. — Влияние научных достижений на нашу жизнь огромно. Мы стремимся показать их проникновение в повседневность с помощью новых форматов мероприятий, в том числе интерактивных экскурсий, выставок, открытых лекций, научных шоу и так далее. Уверен, такая популяризация позволит максимально реализовать потенциал области в воспитании молодых кадров для отечественной науки, мотивирует молодежь заниматься исследованиями».

В программе фестиваля более ста мероприятий. Одна из самых больших площадок — Государственная публичная научно-техническая библиотека СО РАН, где 11 октября с 11:00 стартует выставка научных достижений. Инновационные компании, крупнейшие исследовательские институты, образовательные организации, промышленные предприятия представят разработки своих изобретателей и ученых. Экспозиции будут открыты до 13 октября.

Открытие фестиваля состоится 11 октября в 16:30 в Государственном концертном зале имени А. М. Каца (Красный проспект, 18/1). Гостей ждет интерактивное научное шоу, выступления ученых, тематическая концертная программа. В торжественном открытии фестиваля планируется участие губернатора Новосибирской области **Андрея Александровича Травникова**.

Подробная программа опубликована на сайте фестиваля: [nsk.festivalnauki.ru](http://nsk.festivalnauki.ru).

Пресс-центр  
Фестиваля науки

### АНОНС

## Семейная сага научных школ

Выставочный центр СО РАН и Интегральный музей-квартира новосибирского Академгородка открыли экспозицию «Сестры Карповы: Майя Черемисина и Татьяна Заславская», посвященную жизни и творчеству выдающихся ученых — филолога и социолога.

На выбор жизненного пути Майи и Татьяны больше других родственников повлиял дед по материнской линии **Георгий Георгиевич Де-Метц** — известный ученый, основатель физического факультета Киевского университета, построивший за собственный счет жилой дом для профессуры. «Своим образом жизни, своим присутствием он привил девочкам огромный интерес и любовь к науке», — подчеркнула внучка **Майи Ивановны Черемисиной** **Екатерина Владимировна Шиплюк**, проводившая первую экскурсию.

Пересказывать ее комментарии бессмысленно: никто не расскажет о перипетиях двух биографий лучше Екатерины Шиплюк. «Показать историю науки, историю XX века через жизненный путь одной замечательной семьи», — так она определила цель выставки. Результат налицо — здесь происходит знакомство не только с двумя родственными судьбами, но с широким потоком времени, в который вли-

то великое и малое. Войны и революции, риск погибнуть от болезни или бомбежки (как мать Татьяна и Майи Татьяна Георгиевна в июле 1941 года), послевоенная «великая дружба» с Китаем (где Майя Черемисина два года преподавала русский язык), учеба в университетах (от Среднеазиатского до Московского), основание Сибирского отделения и Академгородка, рождение гуманитарных научных школ, вольномыслие и нонконформизм — отдельный планшет посвящен «письму 46-ти» против политических репрессий и «Новосибирскому манифесту» о роли человеческого фактора в экономике. Майя Ивановна Черемисина была подписантом первого, **Татьяна Ивановна Заславская** — автором второго.

Научные биографии сестер похожи. Обе совершили трансформацию исследовательских интересов. Т. И. Заславская начинала с классической (в смысле марксистской тоже) экономики, затем переориентировалась на социологию, одной из первых включила в отечественный лексикон понятие человеческого капитала и вошла в круг «архитекторов перестройки» (не путать с реформами 1990-х). М. И. Черемисина защитила кандидатскую диссертацию по творчеству **Михаила Евграфовича Салтыкова-Щедрина**, докторскую — по синтаксису русского

языка, а затем обратилась к языкам коренных народов Сибири. Обе много времени проводили «в полях»: Татьяна Заславская исследовала экономику и социальные процессы сибирских сельских хозяйств на местах, Майя Черемисина поехала в первую экспедицию в возрасте 55 лет и продолжала эту практику еще полтора десятилетия на пространствах от Тувы до Сахалина. Об активной общественной позиции сестер уже сказано.

Выставка приурочена к двум научным конференциям, синхронно проходящим в новосибирском Академгородке, — филологической и социологической, памяти М. Черемисиной и Т. Заславской. Ученица последней, заведующая кафедрой общей социологии экономического факультета НГУ кандидат социологических наук **Татьяна Юрьевна Черкашина**, отметила после экскурсии, что академик Т. И. Заславская основала не только исследовательскую, но и образовательную школу: «Высший уровень подготовки социологов в России достигнут в двух городах — Санкт-Петербурге и Новосибирске». Филологи обсудят наследие Майи Черемисиной не только в конференц-залах, но и на выставке ее памяти.

Слово «атмосферный» сегодня заезжено, но экспозиция по-настоящему заряжает аурой прошлого через прикоснове-

ние (в том числе и руками) к разным предметам разных эпох. Старые фотографии, письма, дневники, множество личных вещей и предметов быта. Вот работающий патефон, его можно завести ручкой, поставить пластинку и послушать. Или полистать телефонную книгу 1973 года, найти там номера родителей или знакомых из старших поколений. Написать отзыв на пожелтевшей от времени бумаге стальным пером, макая его в чернильницу. Совершить путешествие во времени посредством двух фотозон: интерьеров 1910-х и 1960-х. У экспонатов два источника — семейные коллекции и фонды Интегрального музея-квартиры Академгородка. Сибирским отделением РАН планирует провести в Выставочном центре СО РАН ряд аналогичных экспозиций, в том числе посвященные академику **Михаилу Алексеевичу Лаврентьеву** и первому пресс-секретарю и летописцу Сибирского отделения **Наталье Алексеевне Притвиц**.

Выставка «Сестры Карповы: Майя Черемисина и Татьяна Заславская» работает до 11 ноября в рабочие дни (понедельник — пятница), время посещения: с 10:00 до 17:30, перерыв: с 13:00 до 14:00. Адрес: новосибирский Академгородок, ул. Золотодолинская, 11. Вход свободный.

Андрей Соболевский



# Сухие пятна крови помогут диагностировать врожденные заболевания

Сотрудники Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН развивают возможности метода сухих пятен крови в комбинации с масс-спектрометрией для анализа лекарственных препаратов и диагностики редких генетических заболеваний новорожденных. В частности, фенилкетонурии, несвоевременное выявление которой может привести к олигофрении.

Фенилкетонурия — наследственное нарушение аминокислотного обмена, обусловленное недостаточностью печеночных ферментов, участвующих в метаболизме фенилаланина до тирозина. Ранние признаки этого заболевания — рвота, вялость или гиперактивность, запахи плесени от мочи и кожи, задержка психомоторного развития, более поздние — олигофрения, отставание в физическом развитии, судороги, экзема. В России существует государственная программа, которая включает в себя обязательное обследование (скрининг) всех новорожденных на пять наследственных заболеваний, среди которых есть и фенилкетонурия. Основа лечения — коррекция рациона в виде специальной диеты. Важно назначить ее как можно раньше, пока не развились опасные отклонения.

«Метод сухих пятен крови существует уже давно, с 1960-х годов его стали использовать для перинатального скрининга, диагностики такого заболевания, как фенилкетонурия. В классическом виде сейчас эта технология выглядит следующим образом: есть специальная бумага, на которую наносится небольшой объем крови — либо сразу, либо из пробирки. Образец высушивается, из него вырезают диск, который в дальнейшем можно исследовать различными методами», — рассказывает научный сотрудник ИХБФМ СО РАН кандидат химических наук Александр Анатольевич Черноносов.

У технологии сухих пятен крови есть множество преимуществ. Во-первых, их легко собирать, хранить, транспортировать — для этого не нужно специальных приборов, достаточно иглы для прокола кожи и карточки для нанесения пробы. Во-вторых, сухие пятна намного стабильнее, чем обычные жидкие образцы крови или ее плазмы, и с ними гораздо без-

опаснее контактировать, что очень важно при работе с кровью пациентов с такими опасными заболеваниями, как гепатит, СПИД, лихорадка Эбола. Кроме того, для этого метода нужно совсем немного крови. Технология сейчас используется для перинатальной диагностики наследственных патологий в США, Японии, странах Европы.

Наиболее оптимальный метод для последующего лабораторного исследования сухих пятен крови — масс-спектрометрия. В России она еще не применяется в этих целях (у нас сухие пятна крови анализируются с помощью ферментного метода), но уже широко используется в Германии и США. Эта методика хороша тем, что позволяет за один раз изучить образец на содержание множества веществ. Таким образом, в одном анализе можно определить до 40 различных заболеваний, зачастую редких, которые сложно выявляются другими методами.

Ученые ИХБФМ СО РАН разрабатывают методики анализа сухих пятен крови с помощью масс-спектрометрии для определения содержания в крови различных лекарственных препаратов. Например, варфарина, который используется для разжижения крови у пациентов с искусственным клапаном сердца, аритмией. Многим этот препарат приходится принимать пожизненно, а он при неправильной дозе способен накапливаться в организме. Если его концентрация возрастает, у пациента начинаются кровотечения (внешние и внутренние), что может привести к гибели. «С помощью нашей методики можно для людей с разными генотипами смотреть, насколько быстро варфарин выводится из организма, и потом на основе этих знаний индивидуально подбирать дозу для каждо-



Образцы сухих пятен крови

го пациента», — комментирует ученый. Такие же исследования можно провести для многих других лекарственных веществ.

Сейчас сотрудники ИХБФМ работают над усовершенствованием диагностики фенилкетонурии. «К существующему сегодня в России методу анализа, показывающему содержание в крови фенилаланина, мы добавили выявление тирозина (вещества, в которое должен превращаться фенилаланин в организме здорового человека). Определение соотношения этих двух веществ позволяет повысить точность диагностики, находить некоторые пропущенные формы фенилкетонурии и более аккуратно вести пациента, чтобы предотвратить негативные последствия. Бывает, содержание фенилаланина в крови пациента немного ниже верхнего предела нормы, но в сравнении с концентрацией тирозина сразу видно, что имеет место патология», — говорит Александр Черноносов.

Проблема в том, что масс-спектрометрия в России еще недостаточно развита для повсеместного широкого применения. «Сегодня в России еще очень ма-

ло масс-спектрометров, — рассказывает Александр Черноносов. — Однако сейчас эта методика развивается очень быстро. Раз в несколько лет выходят новые поколения масс-спектрометров — размеры становятся меньше, компактнее, чувствительнее, а технологии лучше. Не исключено, что через некоторое время масс-спектрометрия станет рутинным методом при выявлении наследственных заболеваний и анализе различных препаратов».

На 30 тысяч новорожденных в Новосибирске в год приходится всего несколько случаев фенилкетонурии. Остальные генетические болезни, которые предлагается выявлять с помощью сухих пятен крови, еще более редкие. Однако важно диагностировать их вовремя, чтобы минимизировать риски.

Диана Хомякова  
Фото предоставлено  
Александром Черноносовым

# Сибирские ученые создали многофункциональную установку для модификации поверхностей

Ученые двух лабораторий Института сильноточной электроники СО РАН (Томск) — плазменной эмиссионной электроники и пучково-плазменной инженерии поверхности — совместно со специалистами компании «Пучково-плазменные технологии» разработали и выпустили образец уникальной установки «Комплекс». Она предназначена для конструирования и модификации поверхности изделий, и в едином вакуумном технологическом цикле выполняет функции сразу нескольких установок.

Оборудованием уже заинтересовались компании, специализирующиеся на выпуске инструментов и штампов: как показывают результаты испытаний, применение «Комплекса» позволяет увеличить срок службы изделия от трех до шести, а то и в несколько десятков раз.

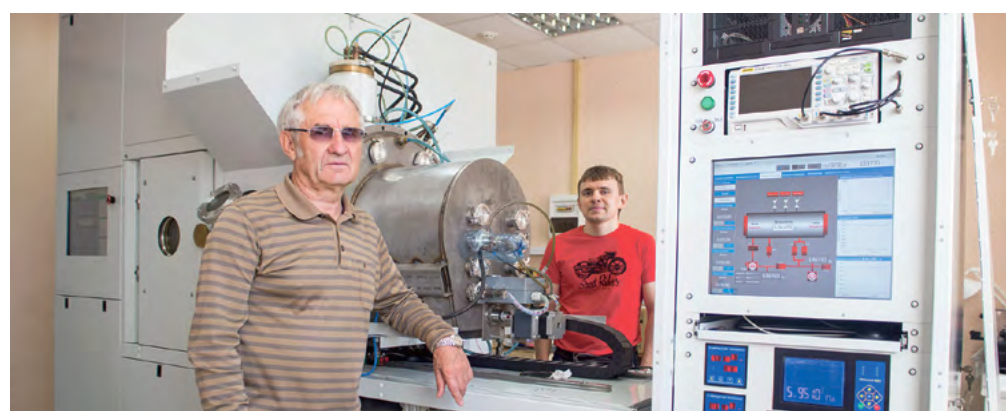
«В основе действия «Комплекса» лежат аддитивные технологии — установка обладает огромным спектром возможностей по формированию свойств поверхности, необходимых для конкретного изделия. Это очень важно, поскольку у большинства деталей эксплуатационные характеристики на 70–80 процентов зависят именно от свойств поверхности», — рассказывает руководитель проекта главный научный сотрудник лаборатории плазменной эмиссионной электроники ИСЭ СО РАН доктор технических наук Николай Николаевич Коваль.

На этапе формирования поверхности изделие, образно говоря, оказывается меж двух огней — между источниками газовой и металлической плазмы.

Электродуговое осаждение на поверхность различных вариантов химических соединений (нитридов, оксидов и карбидов) позволяет добиться нужного фазового состава и структуры поверхностного слоя детали (вплоть до формирования наноструктур), а такжекратно повысить прочность и коррозионную стойкость изделия. Наличие манипулятора позволяет одновременно работать с несколькими объектами.

На следующем этапе применяются различные электронно-пучковые режимы для перемешивания напыленного слоя с подложкой, что позволяет предотвратить его отслоение.

Кроме этого, как отмечает директор компании «Пучково-плазменные технологии», заведующий лабораторией пучково-плазменной инженерии поверхности ИСЭ СО РАН кандидат технических наук Владимир Викторович Денисов, установка обладает рядом дополнительных возможностей. В их числе — диффузионное насыщение поверхности из-



Н. Н. Коваль и В. В. Денисов с установкой «УНИКУМ»

деля нужными элементами (азотом, углеродом и другими), закалка поверхностного слоя изделия, а также измельчение его структуры при импульсном электронно-пучковом воздействии.

По мнению Николая Ковалья, очень важно то, что создание установки велось в кооперации с малым инновационным предприятием, осуществлявшим разработку и поставку источников питания и управления. Сейчас главной за-

дачей разработчиков является отладка технологических режимов работы «Комплекса» и его дальнейшее внедрение на рынок.

Прибор, вошедший в перечень уникальных установок Министерства науки и высшего образования РФ под название «УНИКУМ», разрабатывался в рамках реализации гранта РНФ.

Текст и фото пресс-службы ТНЦ СО РАН



# Родные языки тюркских народов Сибири в центре научного внимания

В Кызыле прошла Всероссийская научно-практическая конференция «Родные языки тюркских народов Сибири в современном изменяющемся мире: перспективы научных исследований, документирование, преподавание». Организаторы – Тувинский государственный университет и Центр развития тувинской традиционной культуры и ремесел.



Н. Н. Широбокова, Л. А. Шамина, И. Я Селютин



М. В. Бавуу-Сюрюн



Т. Н. Журавель выступает на круглом столе

Мероприятие было приурочено к Международному году языков коренных народов, объявленному Генеральной Ассамблеей ООН в 2019 году, и 10-летию юбилею научно-образовательного центра Тувинского государственного университета «Тюркология», которым успешно руководит кандидат филологических наук **Мира Викторовна Бавуу-Сюрюн**.

В работе конференции приняли участие более 80 российских и зарубежных ученых: филологи, социологи, лингвисты, этнографы, культурологи, педагоги. «Мы с вами имеем уникальную возможность обсудить дальнейшее раз-

витие языкознания и языковедения в стране. Отнюдь не просто сохранить родной язык и при этом быть включенным в общее мировое пространство. Для этого необходимо проговорить меры для предотвращения исчезновения языков коренных народов в современном мире. И сегодня мы рады принимать у себя выдающихся ученых и специалистов в сфере науки, культуры, образования, работа которых напрямую связана с функционированием родных языков», — обратилась к участникам на пленарном заседании ректор ТувГУ профессор, доктор философских наук **Ольга Матпавевна Хомушку**.

В составе участников конференции были известные ученые. С пленарным докладом на тему «Якутско-тувинские языковые параллели» выступила крупный специалист по сравнительно-историческому языкознанию доктор филологических наук **Наталья Николаевна Широбокова** — заведующая сектором языков народов Сибири Института филологии СО РАН, профессор Новосибирского государственного университета, почетный профессор Тувинского государственного университета, взрастившая целое поколение ученых-тюркологов, которые работают не только в России (в том числе и Туве), но также за рубежом.

Вопросам языкового строительства, функционирования и сохранения родных языков народов Сибири и России были посвящены выступления директора

Института гуманитарных исследований и саяно-алтайской тюркологии Хакасского государственного университета им. Н. Ф. Катанова доктора филологических наук **Тамары Герасимовны Боргояковой**, профессора Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова **Гаврила Гаврильевича Филиппова**, ведущего научного сотрудника Института языкознания РАН доктора филологических наук **Айсы Николаевны Биткеевой**. Профессор Сегедского университета (Венгрия) стипендиат Свободного университета Берлина **Баярма Хабтагаева** затронула в своем докладе проблему языковых контактов.

Теоретическим вопросам грамматики тюркских языков Сибири были посвящены доклады главных научных сотрудников Института филологии СО РАН докторов филологических наук **Ираиды Яковлевны Селютин** и **Людмилы Алексеевны Шамина**, ученики которых успешно трудятся и в Тувинском государственном университете.

Как старого друга тувинское научное сообщество встретило **Якоба Таубе**, сына выдающегося ученого-этнографа **Эрики Таубе**. Зарубежной исследовательнице, в прошлом профессору Лейпцигского университета, принадлежит большая заслуга в изучении фольклора и этнографии цэнгальских тувинцев. Особую ценность представляет богатейший фольклорный материал, собранный ею во время полевых экспедиций в середине-кон-

це XX века. В силу возраста она, несмотря на огромное желание, не смогла приехать в Туву. Ее сын, ученый-этнограф **Якоб Таубе**, выступил с докладом о неограниченном вкладе своей матери в тувинскую науку.

На секционных заседаниях проходили обсуждения вопросов по актуальным проблемам лексикологии и лексикографии, грамматического строя тюркских языков Сибири, актуальным вопросам диалектологии и социолингвистики. В докладах были представлены как результаты новых исследований в данных областях, так и нынешнее состояние этих вопросов. Отдельно обсуждалось создание корпусов, баз данных, электронных ресурсов по родным языкам коренных тюркоязычных народов Сибири. Особое внимание было уделено теме преподавания и обучения языкам и литературам тюркских народов Сибири в свете современных требований ФГОС в школе и вузе. Культурологов, языковедов, этнографов, музыковедов объединила секция, посвященная вопросам сохранения и популяризации нематериального культурного наследия тюркских народов Сибири.

В рамках конференции была организована II Школа молодых исследователей языков народов Сибири. Лекции для молодых ученых читали ведущие ученые крупных научных центров Москвы, Новосибирска, Якутии, Красноярска, Хакасии и Тувы. Лекторами Школы выступили приглашенные ученые, в числе которых профессор Г. Г. Филиппов, доктор филологических наук А. Н. Биткеева, профессор Т. Г. Боргоякова, доцент Сибирского федерального университета кандидат филологических наук **Т. Н. Журавель**, директор НОЦ «Тюркология» кандидат филологических наук **М. В. Бавуу-Сюрюн**. Лекторы затронули важные теоретические вопросы по лингвистическим исследованиям, проблемы языкового строительства и социального функционирования языков, сохранения родных языков и культур тюркских народов Сибири, а также возможности использования современных информационных технологий в исследовании языков.

Работа конференции завершилась круглым столом, где были подведены итоги, намечены перспективы совместных исследований, обсуждены вопросы документирования языков народов Сибири, консолидации усилий научных и образовательных организаций для создания единой электронной базы текстов на языках коренных тюркских народов Сибири.

**Байлак Чаш-ооловна Ооржак**,  
старший научный сотрудник НОЦ  
«Тюркология» ТувГУ,  
доктор филологических наук,  
**Аэлита Яковлевна Салчак**,  
старший научный сотрудник НОЦ  
«Тюркология» ТувГУ,  
кандидат филологических наук.  
Фото предоставлены  
пресс-службой ТувГУ

## Основные темы конференции:

- актуальные проблемы языков и диалектов коренных тюркских народов Сибири;
- создание корпусов, баз данных, электронных ресурсов по родным языкам коренных тюркоязычных народов Сибири;
- перспективы корпусных исследований;
- преподавание и обучение языкам и литературам тюркских народов Сибири;
- вопросы документирования бесписьменных языков и диалектов;
- нематериальное культурное наследие тюркских народов Сибири.



# Ученые заглянули внутрь «домашних» вулканов Петропавловска-Камчатского



Иван Кулаков

Сибирские вулканологи совместно с российскими и зарубежными коллегами определили, где находятся очаги магмы под вулканами Авачинский и Корякский на Камчатке, что позволяет оценить их потенциальную опасность. Результаты опубликованы в высокорейтинговом журнале *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*.

Действующие вулканы Авачинской группы, Авачинский и Корякский, — ближайšie к городу Петропавловск-Камчатский, местные называют их «домашними». В ясный день они видны практически из любой точки города. Каждый год эти красивые и достаточно доступные места привлекают сюда множество туристов.

При этом Авачинский вулкан — один из самых активных на Камчатке. Ему около 190 тысяч лет, по строению он относится к тому же типу, что Везувий. Петропавловск-Камчатский стоит на смеси пепла и осколков горных пород, которые изверглись из Авачи примерно 30 000 лет назад. Всего в историческое время зафиксировано более 15 крупных извержений этого вулкана.

До девяностых годов прошлого века на вершине вулкана был кратер глубиной 173 метра и диаметром 370 метров. В 1991 году произошло достаточно сильное извержение, и кратер полностью заполнила лава. Застыв, она образовала пробку, но не остановила активность Авачи: грунт на его вершине теплый, кое-где даже горячий, из фумарол вырываются газы, температура которых местами достигает 800 °С. За день вулкан выбрасывает в воздух около 5,5 тысяч тонн газов (около 90 % из них — вода в виде пара, остальное — углекислый газ, оксид серы и сероводород).

«В 2001 году Авачинский вулкан снова трясло, и с юго-западной стороны лавовой пробки образовалась крупная трещина, которая постепенно увеличивается. Во время следующего извержения часть кратера может поехать вниз вдоль этой трещины. Были опасения, что в этом случае из магмы резко выйдут газы, спадет давление, и произойдет разгрузка магматической системы. Этот процесс можно сравнить с тем, что происходит при откупоривании бутылки шампанского, — давление падает, и внутри тут же образуется множество пузырьков воздуха. Стоит газам начать выходить, процесс становится лавинообразным: давление падает еще сильнее и освобождается еще больше газов. Если магматический очаг расположен на малой глубине, и магма находится в состоянии, близком к критическому, этого может быть достаточно, чтобы произошел направленный взрыв», — объясняет заместитель директора Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН заведующий лабораторией сейсмической томографии член-корреспондент РАН Иван Юрьевич Кулаков.

Недавно Ивану Кулакову с коллегами удалось определить, где находятся и как выглядят магматические очаги под Авачинским и Корякским вулканами. Для этого ученые обработали информацию о землетрясениях, происходивших в этом районе с 2009 по 2018 год. Дело в том, что землетрясения рождают сейсмические волны, которые бывают двух типов — продольные и поперечные. Их скорости зависят от состава, давления, плотности и температуры горной породы, через кото-



Корякский вулкан



На вершине Авачи



Вулканические породы Авачи

рую они проходят. Эту информацию анализируют с помощью специальных алгоритмов, выявляют аномалии, где меняются скорости волн и их соотношение, и получают достоверную картину строения земных недр (такой метод называется сейсмической томографией).

«В течение многих лет на Авачинском и Корякском вулканах постоянно работают семь сейсмических станций Камчатского филиала Единой геофизической службы РАН. Они зарегистрировали десятки тысяч землетрясений. Это колоссальный объем данных, который раньше никто не использовал для томографии, так как предполагалось, что такого количества станций недостаточно, — рассказывает Иван Кулаков. — Мы решили попробовать, отобрали для анализа около 5 000 землетрясений, и в итоге получили рабочую сейсмическую модель, надежность которой подтвердилась серией тестов».

Ученые увидели, что большая часть сейсмической активности сосредоточена непосредственно под вулканами. Количество землетрясений под Корякским и Авачинским вулканами примерно одинаковое, при этом под обоими вулканами есть аномалии с чрезвычайно высоким отношением скоростей волн, которое возникает за счет более высоких значений скоростей продольных волн и более низких — поперечных.

«Продольные волны крайне чувствительны к составу пород. Их скорость обычно возрастает в магматических по-

родах, поднявшихся с больших глубин. А скорость поперечных волн снижается из-за наличия жидкости в системе. То есть аномалии, которые мы видим, — это породы, пришедшие с большой глубины, при этом они насыщены жидкостью, расплавами или флюидами. Такие области с повышенным соотношением продольных волн к поперечным под вулканами интерпретируются как магматический очаг», — говорит Иван Кулаков.

Верхний край магматического очага под Авачей расположен примерно в двух километрах ниже поверхности, именно здесь сосредоточена большая часть сейсмичности. Это говорит о том, что вещество здесь находится под большим давлением и стремится вырваться наружу. С вулканическим конусом магматический очаг связывает канал, похожий на бутылочное горлышко, по которому мигрируют расплавы и флюиды и через который время от времени происходят извержения.

По словам Ивана Кулакова, полученные выводы говорят о том, что трещина в лавовой пробке Авачинского вулкана, скорее всего, не представляет угрозы. «Во-первых, мы увидели, что магматический очаг соединяется с поверхностью, значит, у газов есть выход наружу, что не позволяет накапливаться критическому давлению. Во-вторых, источник магмы находится на достаточно большой глубине, два-три километра, и даже если пробка сместится в результате увеличения

трещины, он не почувствует изменения давления, а значит, такого эффекта, как в бутылке с шампанским, не произойдет, и взрыва не будет. У Корякского вулкана, насколько мы видим из модели, магматический очаг напрямую не связан с поверхностью, и находится еще глубже, в семи километрах от вершины», — говорит ученый.

У проделанной работы есть и другое практическое значение: она показывает, что Авачинский и Корякский вулканы не годятся на роль источников гидротермальной энергии. «Некоторые специалисты рассматривают седловину между этими вулканами как потенциальное место для строительства гидротермальной электростанции, подобной Мутновской, которая снабжает энергией весь Петропавловск-Камчатский. Однако полученная нами сейсмическая модель показывает, что геотермальных месторождений между вулканами нет, а есть только толстый слой осадков», — объясняет Иван Кулаков.

Для того чтобы получить еще более детальную информацию о строении Авачинского вулкана, в 2018 году ученые из ИНГГ СО РАН установили на нем временные сейсмические станции, которые снимали данные о сейсмической активности до июля 2019 года. Сейчас вулканологи обрабатывают полученные данные.

Александра Федосеева  
Фото автора и Дианы Хомяковой



# Северный форпост науки

В Якутске проходят юбилейные торжества, посвященные 70-летию Якутского научного центра СО РАН, — круглая дата отсчитывается с того момента, когда Якутская научно-исследовательская база АН СССР была переименована в Якутский филиал АН СССР. Это случилось в октябре 1949 года, хотя академическая наука пришла в регион еще в середине 1920-х годов.

На протяжении всех этих лет в фокусе внимания якутских ученых находится всё, связанное с удивительным северным регионом: его климатические и природные особенности, хрупкая, хотя и вечная мерзлота, поиск и добыча полезных ископаемых, геология и геофизика, работа машин, механизмов и конструкций в суровых условиях, флора и фауна, медицина и земледелие в непростых зонах, жизнь народов, населяющих эти территории.

Торжественные мероприятия ЯНЦ СО РАН предваряла конференция, посвященная 90-летию ученого-биолога, специалиста в области экологии и экологической физиологии животных профессора, члена-корреспондента РАН **Никиты Гавриловича Соломонова**. «Если переставить буквы его фамилии, получится “Ломоносов”», — отметил председатель ФИЦ ЯНЦ СО РАН член-корреспондент РАН **Михаил Петрович Лебедев**, говоря о широчайших научных интересах юбиляра.

Утро 8 октября в здании ЯНЦ СО РАН началось с самых молодых — школьники из Якутского городского лицея и Физико-технического лицея им. В. П. Ларионова, получивших статус опорных школ РАН, представили выставку своих достижений в самых разных областях. Ребята делают первые шаги в робототехнике, моделировании, ботанике, анализе литературных произведений — всему этому были посвящены стендовые доклады. Молодые ученые ЯНЦ СО РАН активно общались со школьниками, обмениваясь мыслями и соображениями по поводу дальнейших работ.

Чуть позже открылась Первая молодежная конференция ФИЦ ЯНЦ СО РАН — доклады, там представленные, отразили многие направления исследований центра. «Сегодня торжественный день, — сказал в приветственном слове **Михаил Лебедев**. — За эти 70 лет получены очень значимые фундаментальные и прикладные результаты, использующиеся в реальной экономике, что, безусловно, важно в масштабе РАН и ее Сибирского отделения». Первый заместитель министра образования и науки РС (Я) доктор географических наук **Михаил Юрьевич Присяжный**, открывая конференцию, дал старт и фестивалю науки НАУКА0+, который в этом году посвящен Периодической системе химических элементов, созданной **Д. И. Менделеевым**.

Молодые ученые якутских институтов СО РАН кратко рассказали о своих исследованиях: в частности, об упрочнении бетонов для использования в северных условиях, когда материал должен выдерживать множество циклов замораживания-оттаивания, подвергаясь усиленным нагрузкам. Для повышения прочностных характеристик обычно используется армирование, например сталью, однако специалисты Института горного дела Севера им. Н. В. Черского СО РАН предложили применять для этого базальтовую или пропиленовую фибру (волокно), что увеличивает сопротивляемость различным типам воздействия. Еще одна работа, о которой рассказывалось на конференции, касалась методов обнаружения костных останков. Ученые

ЯНЦ СО РАН решили посмотреть, можно ли с помощью метода георадиолокации найти кости мамонта. Для этого был создан короб с песком, туда помещены несколько фрагментов костей, и в результате построения профилей стало ясно, что метод рабочий и способен помочь палеонтологам и биологам в их исследованиях. Другие доклады молодых специалистов посвящались гуманитарным вопросам, проблемам материаловедения, геохимии и геофизики, добычи углеводородов, сельскому хозяйству.

Основным юбилейным мероприятием стало центральное событие праздника — торжественное заседание научной общественности, где ЯНЦ СО РАН поздравляли представители науки, в том числе из Иркутского научного центра СО РАН и Томского научного центра СО РАН, руководства РС (Я), вузов и других организаций.

**Михаил Лебедев** обратился к истории ЯНЦ СО РАН, рассказав о первых годах работы Якутского филиала АН СССР. «Важной вехой в его истории является создание СО АН СССР в 1957 году, тогда же филиал вошел в состав Сибирского отделения», — напомнил ученый. Далее он акцентировал внимание на результатах мирового уровня, полученных в якутских институтах: в частности, открытии в 1969 году газогидратов, а в 1987-м — явления преобразования органического вещества осадочных пород под действием тектонических и сейсмических процессов земной коры. Кроме того, **Михаил Лебедев** назвал ряд других важных работ в области археологии и истории, материаловедения, космофизики, географии, мерзлотоведения, медицины, сельского хозяйства. «Глобальные изменения и вызовы, стоящие перед страной, а также необходимость междисциплинарных исследований позволили создать в этом году федеральный исследовательский центр, куда вошли семь наших институтов», — рассказал **М. Лебедев**, также отметив, что в 2019 году при поддержке РАН и Министерства науки и высшего образования РФ были открыты три новые молодежные лаборатории: по созданию технологий добычи и переработки сырья мамонтовой фауны, «Человек в Арктике», инновационных технологий в Арктике и Субарктике.

Поздравляя ЯНЦ СО РАН, глава РС(Я) **Айсен Сергеевич Николаев** подчеркнул, что своими открытиями, без которых была бы невозможна индустриализация региона, ученые прославили Якутию. Также он сообщил, что поручил правительству республики сформировать заказ на исследования и разработки, а также принять комплекс мер по поддержке научных школ и формированию молодых исследователей. По словам **Айсена Николаева**, им подписан указ о создании Научно-образовательного центра по развитию Арктики и Субарктики «Север». «Институты ЯНЦ СО РАН заявили ряд направлений, связанных с развитием энергетики и транспорта, инновационных технологий, технологий по развитию добычи полезных ископаемых», — сказал глава РС (Я). Еще один проект республики в рамках нацпроекта «Наука» — создание научного центра мирового уровня «По-



Н. П. Похиленко вручает «Золотую сигму» Н. Г. Соломонову



Ученики опорных школ РАН в Якутске

люс холода» — направлен на исследования в тех областях, где у якутской науки есть исключительно высокие компетенции. «Для решения задач такого глобального уровня важен признанный научный авторитет наших ученых», — сказал **Айсен Николаев**.

В декабре прошлого года Государственное собрание РС (Я) по инициативе главы республики приняло Стратегию социально-экономического развития Якутии, где обозначены серьезные вызовы, направленные на повышение уровня жизни каждого жителя РС (Я). «На сегодняшний день слово здесь принадлежит ученым ЯНЦ, — прокомментировал председатель якутского парламента **Пётр Васильевич Гоголев**. — Именно научные достижения станут основой для того, чтобы мы смогли здесь, на Севере, не нанося большой вред природе, улучшить качество жизни. Это важная задача, реализовать ее достаточно сложно, мы это прекрасно понимаем и надеемся, что научное сообщество Якутии будет вносить предложения для принятия выверенных решений».

Поздравление от лица Министерства науки и высшего образования РФ прислал его глава **Михаил Михайлович Котюков**. «Деятельность центра направ-

лена на реализацию комплексных проектов, ориентированных на промышленное освоение территории Республики Саха (Якутия) и подготовку высококвалифицированных научных кадров, способствующих технологическому, социальному, экономическому и духовному развитию региона и Российской Федерации в целом», — подчеркивается в поздравлении.

«Для меня большая радость поздравить вас с большой и очень серьезной датой. ЯНЦ для нас — очень важная точка, самая северная и практически самая восточная точка СО РАН, — сказал в видеообращении председатель Сибирского отделения РАН академик **Валентин Николаевич Пармон**. — Ваша история — это история героических трудов ваших предшественников и нынешнего поколения». Академик **Пармон** назвал ряд институтов, которые являются уникальными не только для Сибири, но и для России в целом. «Безусловно, прежде всего, это Институт мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН, единственный институт такого типа в РФ, он очень важен, потому что практически ни одно строительство, ни одна прокладка трубопровода в зоне вечной мерзлоты не проходит без консультации это-





Председатель ФИЦ ЯНЦ СО РАН член-корреспондент РАН М. П. Лебедев



На входе гостей встречали девушки и юноши в национальных якутских костюмах

го НИИ. Есть Институт космофизических исследований и аэронавтики им. Ю. Г. Шафера СО РАН, который в очень тяжелых условиях занимается серьезными вопросами, связанными в том числе и с верхними слоями атмосферы», — перечислил Валентин Пармон. Завершая поздравление, он сказал: «Мы очень ценим вас, мы знаем, что в Якутии огромная территория, прекрасная природа, но очень тяжелые климатические условия», а также выразил надежду, что в планах развития СО РАН обязательно будут новые серьезнейшие комплексные проекты, которые помогут развиваться и ЯНЦ.

Поздравление от президента РАН академика Александра Михайловича Сергеева с пожеланиями дальнейших научных успехов и благополучия зачитал заместитель председателя СО РАН академик Николай Петрович Похиленко. Помимо этого, он упомянул одну из важнейших задач, стоящих перед наукой о добыче полезных ископаемых: необходимо разработать максимально эффективные и в то же время дружественные по отношению к окружающей среде технологии, и здесь, как подчеркнул Николай Похиленко, будет необходимо участие якутских исследователей.

«Люди нашего поколения прошли прекрасную школу научной и научно-организационной деятельности в стенах этого здания», — сказал исполняющий обязанности президента Академии наук РС (Я) член-корреспондент РАН Василий Васильевич Филиппов. Он подчеркнул, что сейчас очень важна консолидация деятельности академической, вузовской и отраслевой науки: «Надеюсь, что совместными усилиями эту задачу мы будем решать».

Кроме того, в ходе торжественного заседания сотрудникам институтов ЯНЦ СО РАН были вручены награды и благодарственные письма от главы РС (Я), Государственного собрания РС (Я), главы городского округа «город Якутск», почетные грамоты от Академии наук РС (Я). Сибирское отделение РАН наградило почетной грамотой СО РАН и памятной медалью имени М. А. Лаврентьева коллектив ЯНЦ СО РАН, а также присвоило почетное звание «Заслуженный деятель науки Сибирского отделения РАН» с вручением нагрудного знака «Золотая сигма» члену-корреспонденту РАН Никите Гавриловичу Соломонову.

Соб. инф.

Фото Екатерины Пустоляковой

## Ученые выяснили, в какой части клетки прячутся возбудители туберкулеза

Группа сибирских и уральских исследователей проанализировала взаимодействие возбудителей туберкулеза с клеткой-хозяином — макрофагом. Установлено, что палочка Коха способна жить и размножаться только в пределах фагосомы (органеллы, предназначенной для переваривания чужеродного субстрата), а не во внутриклеточной среде, как считалось ранее. Детали изложены в журнале *Tuberculosis*.

Понимание взаимоотношений бактерии с клеткой-хозяином необходимо для создания новых вакцин и стратегий лечения, особенно для лекарственно-устойчивых форм туберкулеза: например, развития метода *host-directed therapy* (терапия, направленная на хозяина. — Прим. ред.), предполагающего стимуляцию макрофага, чтобы он сам уничтожил бактерии.

Палочки Коха (*Mycobacterium tuberculosis*) попадают в легкие человека воздушно-капельным путем и инфицируют альвеолярные макрофаги. Последние не способны разрушить микобактерии и в результате становятся для них своеобразным домом. В свою очередь, микроорганизмы избегают иммунного ответа организма и действия лекарственных средств, что делает палочки Коха очень распространенным в человеческом обществе патогеном. В норме поглощенные фагоцитом чужеродные объекты обособляются внутри него, в фагосоме, к мембране которой присоединяется лизосома и разрушает чужака, микобактерия же обладает способностью уклониться от переваривания ферментами лизосомы.

«В последнее десятилетие в научном сообществе развивалась концепция, по-казывающая, что палочка Коха разрушает фагосому, выходит в цитоплазму (внутриклеточную среду макрофага), где именно и способна размножаться, и откуда может легко распространяться и заражать окружающие клетки. Работы, подтверждающие такую точку зрения, были сделаны в основном при инфицировании *in vitro* (в искусственно созданной среде) постоянных клеточных линий мыши и человека разными лабораторными штаммами микобактерий. Наши же исследования показали, что палочки Коха остаются именно в фагосомах клеток-хозяев пациентов, больных туберкулезом легких, причем в них присутствуют как единичные микроорганизмы, так и их колонии, в том числе и той морфологии, которая свидетельствует о высокой вирулентности возбудителя заболевания», — объясняет старший научный сотрудник Научно-исследовательского института биохимии Федерального исследовательского центра фундаментальной и трансляционной медицины кандидат биологических наук Елена Геннадьевна Уфимцева.

Чтобы оценить взаимоотношение палочек Коха с клетками-хозяевами сотрудники НИИ биохимии ФИЦ ФТМ и ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» вместе с коллегами из Уральского научно-исследовательского института фтизиопульмонологии НМИЦ ФПИ Минздрава РФ исследовали живые альвеолярные макрофаги с микобактериями. Эти клеточные культуры удалось получить из разных туберкулезных очагов и удаленных от них небольших фрагментов легких от 26 прооперированных пациентов, больных туберкулезом легких.

«На первом этапе эксперимента мы для части альвеолярных макрофагов растворяли их клеточную мембрану, но не оболочку фагосом, и вводили специальные антитела с флуоресцентными метками, чтобы обнаружить микобактерии. В других макрофагах растворяли обе мембраны и также «красили» препарат на палочки Коха. Аналогичную процедуру проводили и с клетками с нетронутыми оболочками. После анализа полученных препаратов на конфокальном микроскопе выяснилось, что микобактерии маркируются антителами только в тех макрофагах, где растворены и клеточная, и фагосомная мембраны. Это свидетельствует в пользу того, что в живых альвеолярных макрофагах микобактерии не находятся в цитоплазме клетки. Второй этап эксперимента по выявлению кислотоустойчивых бактерий (к ним относятся возбудители туберкулеза) в изученных ранее иммунофлуоресцентно-окрашенных препаратах позволил окончательно убедиться в том, что палочки Коха располагались в фагосомах клеток-хозяев, полученных из легких исследованных пациентов», — рассказывает Елена Уфимцева.

По словам исследовательницы, в некоторых случаях микобактерии могли перемещаться в цитоплазму при длительном *ex vivo* (эксперименты на живой ткани организма в искусственной среде) культивировании клеток пациентов, больных туберкулезом легких, но это происходило лишь когда альвеолярные макрофаги входили в предапоптотное состояние (апоптоз — генетически запрограммированная клеточная гибель. — Прим. ред.), а потом погибали.

«Мы наблюдали ситуацию, когда альвеолярные макрофаги, полученные от пациента № 24, на пятый день *ex vivo* культивирования «ушли» в апоптоз. Мы повторно провели в этой культуре наш эксперимент с растворением внешней мембраны клеток, окраской на палочки Коха — и обнаружили последние в цитоплазме некоторых клеток исследованного пациента. Я предполагаю, что с альвеолярными макрофагами перед гибелью происходят определенные изменения, микобактерия это сразу улавливает и, разрушив мембрану фагосомы, каким-то образом покидает этот компартмент», — добавляет Елена Уфимцева.

Дальнейшие исследования ученых будут направлены на поиск механизма, с помощью которого палочкам Коха в фагосоме удается избегать слияния с лизосомами, хотя эта органелла активно участвует в обычном трафике веществ внутри клеток легких пациентов, больных туберкулезом. В том числе и в альвеолярных макрофагах, инфицированных микобактериями.

Надежда Дмитриева



## 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, НГПУ, НГТУ, литературном магазине «КапиталЪ» (ул. Максима Горького, 78) и Сибирском территориальном управлении Министерства науки и высшего образования РФ (Морской пр., 2, 2-й этаж).

Адрес редакции:  
Россия, 630090, г. Новосибирск,  
проспект Академика Лаврентьева, 17.  
Тел./факс: 330-81-58; 238-34-37.

Мнение редакции может  
не совпадать  
с мнением авторов.

При перепечатке материалов  
ссылка на «НвС» обязательна.

Отпечатано в типографии  
АО «Советская Сибирь»:  
630048, г. Новосибирск,  
ул. Немировича-Данченко, 104.

Подписано к печати: 09.10.2019 г.  
Объем: 2 п.л. Тираж: 2 000 экз.  
Стоимость рекламы: 70 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-2019, 2-е полугодие.  
E-mail: presse@sb-ras.ru,  
media@sb-ras.ru

© «Наука в Сибири», 2019 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  
перейти на сайт  
«Науки в Сибири»  
[www.sbras.info](http://www.sbras.info)

# Как рассказать о своем исследовании. Часть первая

Что происходит, когда ученый рассказывает о своих результатах, и зачем ему вообще это делать?

В современных реалиях необходимость контакта науки с обществом очевидна. Когда исследователь объясняет широкой аудитории суть своей работы, это выгодно всем. Во-первых, растет узнаваемость и, что немаловажно, цитируемость статьи, у ученого появляются новые коллабораторы, а его лабораторией интересуются аспиранты и молодые специалисты. Во-вторых, сам исследователь становится узнаваемым экспертом в своей области: на него обращают внимание бизнес и власть, плюс грантодатели видят результаты того, что они финансировали. И в-третьих, подобное взаимодействие выполняет очень важную миссию — формирует в обществе позитивное отношение как к конкретному исследованию, так и в целом к науке, и помогает вовлекать в нее всё больше студентов и школьников.

Итак, исследователь готов рассказать о своей работе массовой аудитории и хочет сделать это максимально эффективно. С чего ему начать? Управление по пропаганде и популяризации научных достижений СО РАН (УППНД СО РАН) подготовило гид по научным коммуникациям: [siberiasci.com/tilda.ws](http://siberiasci.com/tilda.ws). В нем перечислены важные навыки, инструменты и рекомендации для ученых по взаимодействию со СМИ и обществом.

Сегодня мы подробно остановимся на общении со средствами массовой информации и расскажем о том, как поддерживать постоянный контакт со СМИ.

## Какие бывают СМИ?

Во-первых, средства массовой информации различаются по типу информации и носителю.

Для работы с телевидением важен визуальный ряд (так называемая картинка), умение спикера держаться в кадре и формулировать свои мысли кратко и четко. Для радио важна речь: нужно ярко и понятно рассказывать, быстро отвечать на спонтанные вопросы, также имеет значение дикция. Печатные СМИ ограничены носителем: материал будет определенного объема, но зато можно заранее обдумать и подготовить текст. Интернет, в свою очередь, позволяет дополнить материал фото-, видео- и даже интерактивными включениями. Можно написать текст любого объема, подготовить его заранее и в случае ошибки поправить после публикации.

Во-вторых, СМИ отличаются по охвату аудитории.

К федеральным относятся национальные СМИ — те, которые читает, смотрит или слушает вся страна. Например, Первый канал, газета «Известия», портал N+1, National Geographic Russia и многие другие. Если информация о вашем исследовании попадет в эти СМИ, о вас узнает вся страна. Однако ваша работа должна быть действительно прорывной и значимой для того, чтобы быть интересной «федералам».

Региональные СМИ распространяются и вещают только в одной области, крае или республике. Примеры для Новосибирской области: портал «Тайга.Инфо», телеканал ОТС, газета «Советская Сибирь» и другие. Эти издания интересуют, будет ли ваша разработка полезна обычным жителям области, или способствует ли она лидерству региона в какой-либо сфере. Конечно, истории о значимых до-



Пресс-тур в Институт физики полупроводников им. А. В. Ржанова СО РАН

стижениях они тоже возьмут с удовольствием, но если у вас такого пока не случилось, эти типы СМИ можно заинтересовать и по-другому.

Местные СМИ — издания, радио и ТВ вашего города или района. Например, в новосибирском Академгородке это газеты «Бумеранг» и «Навигатор». Помимо перечисленных выше тем, они готовы работать с более локальными историями, важными конкретно для данной территории.

## С кем сотрудничать?

Для начала нужно определиться, чего вы хотите достичь от взаимодействия со средствами массовой информации.

Вы можете сотрудничать с научно-популярными СМИ или, например, массмедиа общей тематики. В первых информация может быть подана чуть сложнее, так как их аудитория более подготовлена. Однако СМИ общей тематики читает большее количество людей. Возможно, вы ищите партнеров, тогда вам подойдут узкоспециализированные СМИ, ориентированные на профессионалов в конкретной отрасли. Также важно понять тип носителя (ТВ, радио, печать, интернет). Значение имеет и общая политика издания: например, работа со СМИ, делающими сюжеты о паранормальных явлениях, эзотерике и прочем, повредит репутации ученого.

По охвату аудитории, конечно, лидируют «федералы». Однако в первую очередь следует выбирать СМИ, исходя из целей вашей публикации. Например, при поиске студентов на практику в лабораторию больше подойдут местные издания университетов, расположенных в вашем городе. А для повышения вашей узнаваемости — региональные и федеральные массмедиа.

## Плюсы работы с журналистом

Физик разбирается в физике лучше гуманитария. Но гарантирует ли это, что у него в итоге получится хороший текст? Для этого важно, чтобы совпали сразу несколько факторов. У человека должен быть писательский талант или чувство языка. Также нужно иметь представление о своей целевой аудитории. Публицистический текст создается для определенных групп людей, имеет цель как-то на них воздействовать. От этого

будет зависеть и глубина погружения в тему, и объем текста, и его язык, и сам стиль изложения. Кроме того, необходимо достаточное количество времени. Чтобы на регулярной основе создавать хорошие тексты и одновременно заниматься наукой, требуется большой энтузиазм.

## О нас

УППНД СО РАН выпускает электронную и печатную версии издания «Наука в Сибири», пишет пресс-релизы о сибирских ученых и рассылает их в СМИ, ведет группы о сибирской науке в социальных сетях, отвечает на запросы от журналистов, организует и проводит научно-популярные мероприятия — в общем, делает всё для повышения престижа науки в России и за ее пределами.

В 2017 году «Наука в Сибири» вошла в рейтинг компании «Медиа-логия» среди научно-популярных СМИ РФ, заняв 5-е место. В 2018 году печатная версия поднялась до 4-го места, отдельно выделился сайт — 8-е место, в 2019 году газета стала второй. В 2018 году УППНД получило профессиональную премию в сфере научных коммуникаций в номинации «Эффект присутствия» (за широкое присутствие в СМИ) — 1-е место, в номинации «Коммуникационная лаборатория года (Гран-при)» — 3-е место. В 2019 году издание «Наука в Сибири» заняло 2-е место в конкурсе «За верность науке» в номинации «Лучшее периодическое печатное издание о науке» и снова получило премию «Коммуникационная лаборатория»: 1-е место — в номинации «Сверхтекучесть» (за развитие собственных каналов коммуникации) и 3-е место — в Гран-при.

P.S. В следующем номере газеты мы расскажем о таком инструменте продвижения научных исследований, как социальные сети.

Соб. инф.  
Фото Александры Федосеевой