

Возраст зрелости

В ходе реализации гранта Российского научного фонда для научных групп под руководством молодых ученых (проект № 24-77-10035) специалисты из Томска, Улан-Удэ, Читы и Биробиджана исследуют процессы и механизмы формирования термальных родников Забайкалья. Совсем недавно они побывали в экспедиции в районе Хэнтэй-Даурского свода – расположенного южнее Читы в Забайкальском крае. Одним из итогов работы в конце первого года реализации проекта стало получение данных о том, что термальные воды Байкальской рифтовой зоны достигли зрелого этапа развития системы вода-порода, а их возраст может исчисляться сотнями тысяч лет.

Мы продолжаем работу нашего учителя – доктора геолого-минералогических наук, профессора С.Л. Шварцева, основателя направления исследований геологической эволюции и самоорганизации системы вода-

порода. Он рассматривал постоянное взаимодействие воды с горными породами, в результате которого вода непрерывно растворяет первичные минералы и образует вторичные, при этом состав воды и геохимическая обстановка постоянно меняются. Детальное изучение этих процессов может многое рассказать о формировании состава различных природных вод, – рассказывает руководитель проекта кандидат геолого-минералогических наук Елена Зиппа, старший научный сотрудник лаборатории гидрогеохимии и геоэкологии Томского филиала Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН.

На основании данных физико-химического и термодинамического моделирования Степан

Львович считал азотные термы достигшими позднего этапа развития системы вода-порода, для чего требуется достаточно долгое время взаимодействия. Теперь ученые сопоставляют имеющиеся расчеты с фактическими данными, полученными для терм Забайкалья, и встречающимися здесь породами, в частности, вторичными минералами.

Научная группа, в состав которой входят Елена Зиппа из ТФ ИНГГ СО РАН, кандидат геолого-минералогических наук Валерий Потурай из Института комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН (Биробиджан), Игорь Федоров из Института природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН (Чита), кандидат географических наук Михаил Чернявский и канди-

дат геолого-минералогических наук Александр Украинцев из Геологического института им. Н.Л. Дobreцова СО РАН (Улан-Удэ) в ходе этого полевого сезона изучила территорию вблизи труднодоступного Былыринского термоминерального источника (Кыринский район Забайкальского края). В советское время здесь находился востребованный курорт, который потом был заброшен. Сейчас один из жителей Читы, энтузиаст Игорь Северин пытается возродить его.

На одном горном своде на разных высотах исследователям встретились несколько источников. На высоте 1 300 метров над уровнем моря находится азотный термальный родник с очень большим расходом воды. Ниже, на высоте 1 100–

1 000 метров над уровнем моря располагается холодный сероводородный, а еще ниже, 980 метров – углекислый источник. Ученые взяли ряд проб, которые позволят сделать выводы об особенностях формирования родников: общий химический состав вод, включая микроэлементы, содержание органического вещества и восстановленные формы серы, газовый состав, изотопный состав кислорода, водорода, углерода, серы, азота, включая радиоактивные изотопы углерода и водорода, а также пробы породы. Еще ученым предстоит найти ответ на вопрос, есть ли между этими родниками какая-то связь.

Продолжение на стр. 4 >>



Сделано в ТНЦ СО РАН

СТР. 2



Научная семья

СТР. 4



Выставка кукол в «Рубине»

СТР. 5

■ ХРОНИКА НАУЧНОЙ ЖИЗНИ

В Институте оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН завершила свою работу XVII Международная конференция по импульсным лазерам и их применению - AMPL-2025 (Atomic and Molecular Pulsed Lasers). Форум неизменно проводится в Томске раз в два года, ведь во многих областях работы с лазерами томичи занимают лидирующие позиции в мире. В этом году конференция приобрела особое значение, так как посвящена 100-летию со дня рождения академика Владимира Евсеевича Зуева, выдающегося ученого, внесшего фундаментальный вклад в развитие этой области науки. Лазеры – одна из важных научных тематик, с которой ИОА СО РАН начал свою работу и продолжает развивать ее сегодня.



ний и их лечения. Лазеры применяют в борьбе с терроризмом, они незаменимы в экологическом мониторинге, например, для обнаружения нефтяных пятен, аэрозольных выбросов, парниковых газов и т.д. Технологии на основе лазера используются для оценки устойчивости зданий к землетрясениям и деформациям, а также для мониторинга состояния конструкций.

— Конференция является местом встреч потенциальных партнеров, производителей оптических приборов, заказчиков и исполнителей научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. В этом году партнерами конференции выступили ряд крупных коммерческих организаций – разработчиков и поставщиков научного оборудования, это говорит о том, что мероприятие имеет высокий статус и востребовано, – подчеркнул сопредседатель международного оргкомитета AMPL, заместитель директора ИОА СО РАН по научной работе доктор технических наук Максим Тригуб.

Активно участвовала в работе форума научная смена. Молодые ученые пробовали свои силы в конкурсах докладов и научных работ в рамках AMPL-School. Комиссия, оценивающая доклады ребят, отметила их высокий уровень. Победителями были признаны Николай Карасев (ИОА СО РАН), Дмитрий Демушкин (Московский физико-технический институт), Дарья Устьянцева (Институт автоматизации и электротехники СО РАН, г. Новосибирск). Авторитетные ученые уверены, что молодежь сохранит высокий уровень AMPL, и история конференции продолжится.

■ **Татьяна Дымокурова**

На фото Евгения Тамбовцева: чл.-кор. РАН И.В. Пташник выступает на пленарном заседании

Продолжение следует

— Первая Международная конференция по импульсным лазерам и их применению была проведена в 1992 году. Многие хорошие специалисты буквально выросли, участвуя в лазерном форуме, защитили кандидатские и докторские диссертации. Вместе с этим повышался уровень самой конференции. Золотыми буквами вписаны в историю AMPL имена ученых, посвятивших годы работы развитию лазерного направления: Владимир Клишкин, Георгий Петраш, Сергей Яковленко, Мирослав Сэм, Геннадий Герасимов и другие, – отметил, открывая конференцию, член-корреспондент РАН Игорь Пташник, председатель международного организационного комитета AMPL, директор ИОА СО РАН.

Организаторами форума выступили ИОА СО РАН, Институт сильноточной электроники СО РАН, Национальный исследовательский Томский государственный университет, а также Хэфэйские институты физических наук Китайской академии наук (Hefei Institutes of Physical Science CAS). Географию AMPL-2025 представили ведущие специалисты в области лазерной физики из десяти российских городов и ученые из Китая, Германии, Сербии, США, Азербайджана и Беларуси. Из более чем ста участников конференции половина – это молодые ученые, аспиранты и студенты.

Торжественное открытие AMPL-2025 состоялось в конференц-зале ИОА СО РАН, основная программа форума традиционно реализовалась здесь же. В завершении ученые посетили Сибирский физико-технический институт при ТГУ, где прошел круглый стол, посвященный памяти одного из основателей школы спектроскопии в Томске – профессора Натальи Александровны Прилежаевой. За пять дней работы участники охватили множество актуальных тем: газовые и плазменные лазеры, лазеры на парах металлов, физические процессы в газовых лазерах, лазерные системы, новые лазерно-опти-

ческие технологии, применение лазеров и другие.

Интерес к AMPL проявляют не только ученые, но и специалисты, работающие с лазерными приборами – медики, инженеры. Это неудивительно, ведь современную жизнь сложно представить без приборов, в которых используются лазерные технологии. Через потоки света можно отправлять информацию: таким образом работает связь на лазерах. Лазер незаменим в медицине: кроме известного лазерного скальпеля, есть еще сотни применений лазерного луча, в т.ч. для бесконтактной дистанционной диагностики заболева-

■ ПЕРВЫЙ КВАРТИЛЬ

Электропроводящие композиты



Ученые Томского научного центра СО РАН, используя метод самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС), получили уникальные электропроводящие полимерные композиты на основе карбосилицида титана и азотосодержащих фаз. Эти композиты выдерживают температуры до 400 °С, их применение открывает новые возможности для создания элементов для обогревательных приборов, микроэлектроники и пр. Полученные результаты представлены в высокорейтинговом журнале *Journal of Alloys and Compounds*.

на на основе так называемых MAX-фаз сочетает в себе лучшие свойства керамики и металлов благодаря слоистой структуре, похожей на структуру графита, – поясняет кандидат технических наук Ольга Шкода, старший научный сотрудник лаборатории макрокинетики гетерогенных систем ТНЦ СО РАН.

Основой для разработки новых полимерных композитов с улучшенными свойствами стал запатентованный способ, когда карбосилицид титана был впервые получен в результате реакции горения при высоких температурах под давлением аргона в реакторе. Как рассказала научный сотрудник лаборатории функциональных керамических материалов кандидат технических наук Ольга Лепаква, новый материал синтезируется в два этапа:

— На первом этапе смешивались три вида чистых элементных порошков – титана, кремния и углерода. Далее мы провели реакцию, используя вместо инертного аргона в реакторе азот, который образует дополнительные нитридные фазы и входит в кристаллическую

решетку материала, тем самым улучшая его свойства. В результате реакции при температуре более 2 100 °С получился карбид титана и карбосилицид титана (в соотношении 15 и 85 % соответственно). Далее полученный порошок добавлялся к первоначальной трехкомпонентной смеси, и в реакторе опять инициировалась реакция синтеза.

— Мы варьировали соотношение порошка, полученного в результате первого синтеза, и исходного состава. Оптимальным оказалось, когда на второй стадии процесса он на 40-60 % разбавлялся продуктом, синтезированным на первом этапе производственного цикла. Именно такой карбосилицид титана отличаются самые высокие электрические и термические свойства, в том числе удельное поверхностное сопротивление 50-100 Ом и рабочая температура до 400 °С, – в свою очередь подчеркнул кандидат технических наук Александр Шульпеков, научный сотрудник лаборатории технологического горения.

Электропроводящие полимерные композиты на основе карбосилицида титана имеют очень широкий спектр применения. Они востребованы при разработке различных нагревательных приборов и микроэлектронных устройств, нагреваемых до высоких температур. Синтезированные в ТНЦ СО РАН композиты могут найти применение в суперконденсаторах, литий-полимерных аккумуляторах, газовых и биологических датчиках, экранах для защиты от электромагнитных помех и электростатических разрядов, потенциально заменяя металлы и обычные проводящие материалы в различных областях применения. В планах исследовательской группы – изучить влияние различных добавок в составе исходной смеси на свойства синтезированного материала и предложить оптимальные составы для различных применений.

На фото слева направо: ученые отдела структурной макрокинетики ТНЦ СО РАН О.А. Шкода, О.К. Лепаква и А.М. Шульпеков

— К актуальным направлениям науки относится создание новых материалов с улучшенными электрическими и тер-

мическими свойствами, в т.ч. электропроводящих композитов, способных выдерживать высокие температуры. Полученный нами карбосилицид тита-

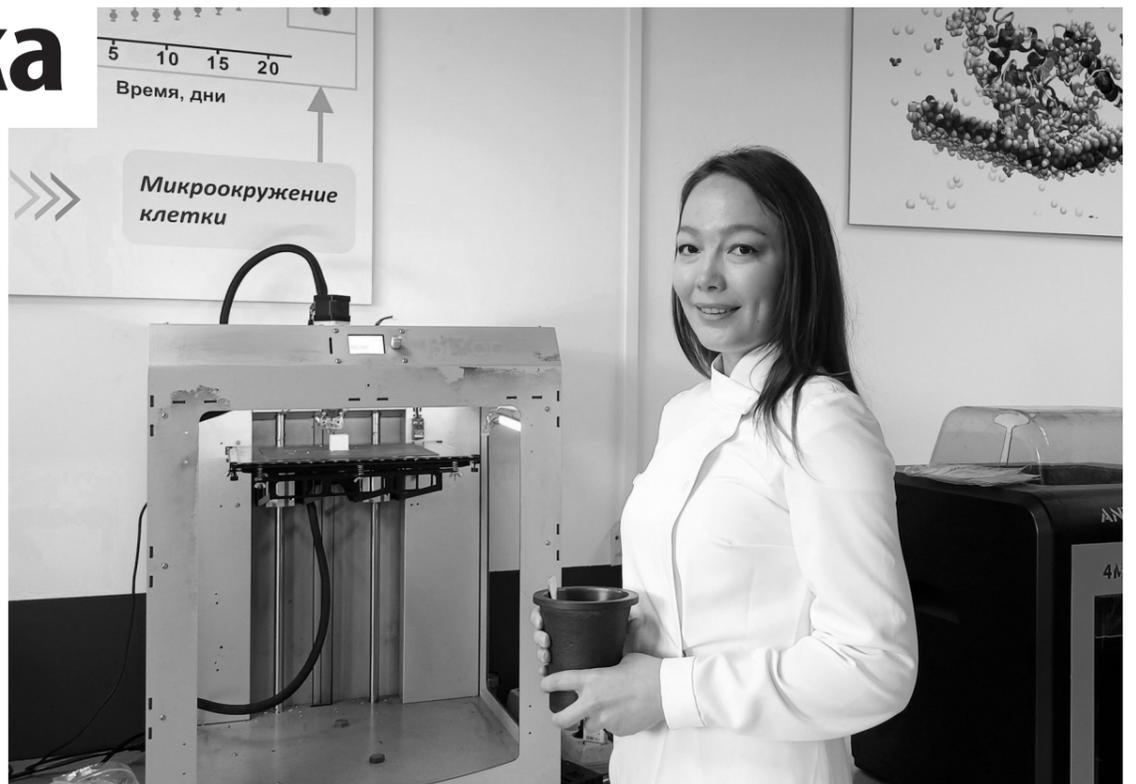
Будь в курсе:
новости Томского научного центра СО РАН
доступны по QR-кодам



ПРИ ПОДДЕРЖКЕ РФФ

На основе цинка

Научная группа под руководством молодого ученого из Института физики прочности и материаловедения СО РАН разрабатывает основы аддитивного производства отечественных полимермодифицированных композитов на основе цинка, прочных нанотрубок. Контролируемое растворение этих материалов в организме позволит избежать вторичной операции для извлечения изготовленных из них ортопедических имплантатов, а добавление в полимерное покрытие инновационного антибиотика в совокупности с антибактериальными свойствами цинка предотвратит возникновение инфекций. Исследование выполняется при поддержке РФФ (проект № 25-73-10238).



В отечественной медицине существует огромная потребность в новых биоматериалах для изготовления ортопедических имплантов, обладающих необходимой механической прочностью, биосовместимостью и контролируемой скоростью биорезорбируемости, т.е. растворения в организме и выведения из него после восстановления костной ткани. Очень перспективен для этого цинк, который еще называют «кальцием XXI века», – говорит кандидат технических наук Валентина Чебодаева, руководитель проекта, научный сотрудник лаборатории нанобиоинженерии ИФПМ СО РАН.

Как объясняет Валентина Вадимовна, существенными недостатками металлических имплантатов из титана, титановых сплавов и сталей является необходимость повторной операции для их извлечения и отсутствие антибактериальных свойств. Применение способных растворяться в организме магния, железа и цинка решает проблему

повторного хирургического вмешательства и позволяет контролировать скорость их резорбции.

Для получения имплантатов нового поколения на основе цинка потребуются следующие компоненты: во-первых, цинковые нанопорошки, получаемые из тончайшей проволоки методом электровзрыва в лаборатории физикохимии высокодисперсных материалов; во-вторых, углеродные нанотрубки для придания изделию необходимых механических свойств без потери его пластичности; и в-третьих, полимерная основа, которая обеспечивает текучесть смеси нанопорошка с полимерной основой и нанотрубками для экструзионной 3D-печати (лаборатория физикохимии высокодисперсных материалов). Как пояснила В.В. Чебодаева, варьируя размеры частиц цинкового нанопорошка, можно задавать свойства будущих изделий из него.

Ученым из лабораторий нанобиоинженерии, физики нанострук-

турных композитов и физикохимии высокодисперсных материалов предстоит решить целый ряд исследовательских задач: подобрать оптимальные составы для изготовления имплантатов; освоить аддитивную технологию их производства, выбрать оптимальные параметры 3D-печати; разработать покрытия на основе биоразлагаемого сополимера PLGA с частицами синтезированного гидроксипатита, идентичного минеральной составляющей костей. В состав этих покрытий будет введен разработанный в Национальном исследовательском центре эпи-

демиологии и микробиологии им. Н.Ф. Гамалеи антибиотик нового поколения – фортиазинон.

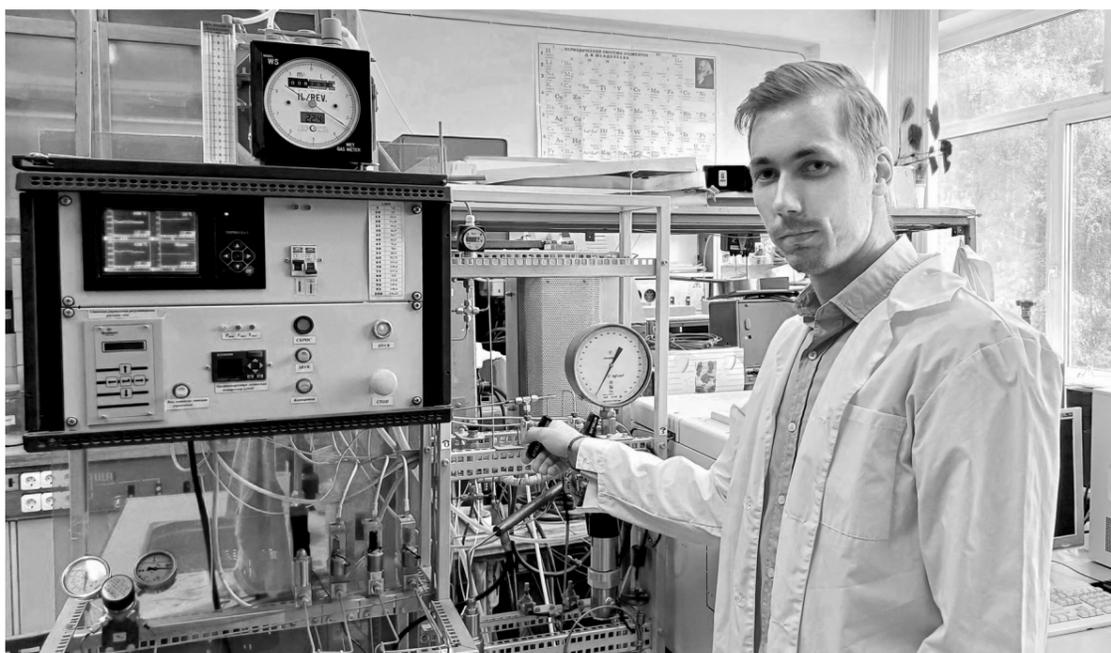
Ученые предполагают, что сначала этот антибиотик будет высвобождаться из полимерной основы покрытия PLGA, состоящей из молочной и гликолевой кислот, а потом – за счет адсорбционно-ионного взаимодействия с частицами фосфата кальция. Контролируемое высвобождение антибиотиков на начальных этапах биодеградации имплантата позволит минимизировать прием пациентами лекарственных препаратов в послеоперационный период.

На более поздней стадии антибактериальный эффект будут обеспечивать ионы цинка.

— Насколько нам известно, это первое исследование такой комбинации материала и молекулы. Каждый шаг от загрузки до кинетики выхода мы сравним с модельным «золотым стандартом» – ванкомицином, и подтвердим этапность и кинетики загрузки и выгрузки лекарственных средств экспериментально, – подчеркнула Валентина Вадимовна.

■ Вера Жданова

Доступно и эффективно



В рамках реализации гранта РФФ (проект № 24-23-00386) под руководством научного сотрудника лаборатории каталитической переработки легких углеводородов Института химии нефти СО РАН, кандидата химических наук Антона Восмерикова разработаны высокоэффективные металлосодержащие катализаторы на основе оксида алюминия с добавлением марганца и бора, обеспечивающие высокий выход пропилена из пропана в результате его дегидрирования и значительное снижение образования побочных продуктов.

Многие современные катализаторы создаются на основе благородных металлов – платины и палладия. Цель нашей работы – разработка отечественных, доступных по своему компонентному составу ката-

лизаторов на основе активной формы оксида алюминия с добавлением различных металлов – лантана, марганца, а также производных фосфора и бора, способных увеличить выход пропилена и уменьшить формирование коксоподобных продуктов уплотнения, ко-

торые дезактивируют катализаторы и препятствуют дальнейшему их использованию, – рассказывает Антон Восмериков.

Каталитическое дегидрирование пропана представляет собой достаточно простую химическую реакцию – это отрыв водорода от молекулы пропана с образованием пропилена. Однако вместе с образованием ценного сырья для производства целого ряда востребованных химических продуктов одновременно происходит образование побочных продуктов – кокса, метана, этана и ароматических углеводородов. Чтобы этого не происходило,

необходимо ввести в катализатор активную добавку. С ее помощью можно одним выстрелом убить двух зайцев – повысить степень превращения пропана и селективность образования пропилена (избирательно увеличить скорость протекания нужной реакции при наличии нескольких побочных, что позволит получить большее количество пропилена за единицу времени).

В ходе работы над проектом научная группа выявила оптимальные методы нанесения различных компонентов на поверхность носителя (оксид алюминия $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$) – пропитка и ионный обмен.

— При использовании метода пропитки мы добавляли металлический компонент к оксиду алюминия, выпаривали его при температуре 100 °С на водяной бане, потом образец сушили и прокачивали в муфельной печи при температуре 550 °С. В случае с ионным обменом все происходило внутри стеклянной колбы: в течение двух часов на водяной бане при 100 °С реакционная смесь кипела, при этом образующиеся пары конденсировались в специальном холодильнике, и жидкость стекала опять в колбу, потом полученная смесь фильтровалась и сушилась, – объяснил Антон Александрович.

Получившийся после этих процедур катализатор был готов к использованию в процессе дегидрирования пропана. Далее ученые проверили, насколько стабильно работает катализатор в течение цикла продолжительностью 12 часов, и готов ли он выдерживать несколько таких циклов

при проведении его регенерации. Выполненные исследования показали, что правильно подобранные модифицирующие добавки к катализатору позволяют существенно повлиять на направление протекания процесса превращения пропана.

— Наилучшие результаты продемонстрировали катализаторы с добавкой марганца и бора. При введении в катализатор марганца выход ценного мономера увеличивался на 7 % по сравнению с исходным образцом из оксида алюминия. Кроме этого, при температуре реакции 600 °С селективность образования пропилена на этом катализаторе достигала 64,4 %. При использовании в качестве добавки к оксиду алюминия бора селективность образования пропилена возросла до 70 %, – подвел итог молодой ученый.

До конца работы над проектом по разработке эффективных отечественных катализаторов нового поколения ученым еще предстоит провести ряд экспериментов, связанных с использованием фосфора и лантана в качестве металлических добавок к катализаторам, а также оптимизировать условия окислительной регенерации катализаторов, что очень важно для восстановления их первоначальных каталитических свойств после рабочего цикла и последующего использования в этом процессе.

■ Галина Скуригина

■ НАУЧНАЯ СЕМЬЯ

Мы продолжаем знакомить наших читателей с научными семьями. Чета ведущих научных сотрудников Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН – Надежда Воропай и Егор Дюкарев – живет сразу на три города: Томск, Иркутск и Ханты-Мансийск. Вот и звонок с предложением написать об их семье застал супругов в Тункинской котловине, вблизи озера Байкал. О современных климатических исследованиях, роли математического моделирования и, конечно же, о ценности семейных уз: обо всем этом мы и беседуем.

Династия или среда

Детство и юность Надежды Николаевны прошло в Иркутске, а Егор Анатольевич – томич. Но было то, что роднило и объединяло еще с тех лет – принадлежность к научным династиям, где и происходило формирование их личностей, среде исследователей, которая воспринималась как очень органичная. Николай Иванович Воропай был членом-корреспондентом РАН, возглавлял Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН. Зинаида Ивановна Воропай некоторое время работала в Институте солнечной-земной физики СО РАН, а затем в Байкальском филиале Единой геофизической службы РАН и рентгено-спектральной лаборатории.

В свою очередь Анатолий Григорьевич Дюкарев, доктор географических наук, и Нина Николаевна Пологова, кандидат биологических наук, были известными учеными-почвоведом. Егора Анатольевича родители нередко брали с собой «в поля», дома у них постоянно бывали гости – коллеги из университета, других городов, объединенные общими исследованиями и интересами.

Предмет исследований – климат

Заканчивая школу, молодые люди не планировали конкретно, что станут учеными, придут работать в исследовательский институт. Егору в школе нравились физика и математика, проведение экспериментов и различных расчетов, поэтому его выбор пал на физико-тех-

Гармония без напряжения



нический факультет ТГУ, после которого последовала аспирантура и защита кандидатской диссертации. Молодой кандидат наук занимался математическим моделированием различных процессов в твердых средах.

Тогда Егор Анатольевич узнал, что в ИМКЭС СО РАН (тогда он носил название Институт оптического мониторинга) как раз и требуются подобные специалисты. После беседы с директором, членкором РАН Михаилом Всеволодовичем Кабановым он решил переключиться на такой объект моделирования, как природные объекты: ему предстояло заняться исследованием температурного режима почв. После присоединения к институту в 2003 году Томского филиала Красноярского института леса сотрудниками ИМКЭС СО РАН стали и работавшие там родители Егора Дюкарева.

Надежда Николаевна определилась с выбором специальности в последние дни работы приемной комиссии. После окончания Иркутского госуниверситета Надежда Николаевна поступила в аспирантуру Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, в 2000-м году успешно защитила кандидатскую диссертацию. Именно тогда и было положено начало одной из тем, которой она занимается все это вре-

мя. Речь идет о климатических изменениях на территории Сибири.

Познакомились на научной конференции

Молодые ученые познакомились в 2004 году на научной конференции ENVIROMIS, проводимой ИМКЭС СО РАН в Томске. Затем исследователи виделись на научных конференциях, в совместных экспедициях. Расписались они в июне 2012 года в иркутском ЗАГСе, за день до начала очередной конференции ENVIROMIS.

— Томск и Иркутск во многом похожи. История, архитектура, человеческая атмосфера... Близка и тематика работ наших институтов. Однако в каждом есть свои отличительные направления. В Институте мониторинга это большой блок по климатическому моделированию и научному приборостроению. В Институте географии – комплексные географические исследования и ландшафтная климатология, – говорит Надежда Николаевна.

Томск, Иркутск, Ханты-Мансийск

Было решено, что Надежда Николаевна переедет в Томск, но по совместительству останется сотрудником Института географии.

В ИМКЭС СО РАН она присоединилась к научному коллективу лаборатории климато-экологических исследований под руководством профессора Евгения Петровича Гордова.

Е.А. Дюкарев занимается углеродной тематикой (исследованием углеродного цикла болотных экосистем, разработкой необходимого для этого инструментария), участвует в крупных российских проектах, в том числе в создании национальной системы мониторинга пулов углерода и потоков парниковых газов на территории России. Научная деятельность Н.Н. Воропай связана с изучением гидроклиматических экстремумов в Сибири, исследуются такие актуальные проблемы, как засухливость и периоды переувлажнения территорий. Объединяющая научные интересы супругов тематика – микроклиматический мониторинг.

Мы уже не раз рассказывали на страницах «Академического проспекта» о том, что Сибирь является уникальным местом на планете для проведения климатических исследований в силу разнообразия встречающихся здесь ландшафтов (нивальных, таежных, лесостепных, болотных и прочих). У научной семьи есть несколько площадок, на которых они регулярно работа-

ют: это научные стационары на Васюганских болотах в Бакчарском районе, Тункинская котловина, побережье озера Байкал, Предсянские и болота Ханты-Мансийский автономного округа, где расположен отлично оборудованный стационар Югорского университета. В этом же вузе Надежда Николаевна читает лекции по мониторингу и экологической климатологии. Поэтому супруги постоянно перемещаются по работе между тремя городами, а родными городами для них по-прежнему остаются Томск и Иркутск.

Погода в доме

Супруги вспоминают известную поговорку, что счастлив тот человек, которому утром хочется на работу, а вечером домой! Это про них, увлеченных любимым делом – наукой, готовых в любой момент отправиться в экспедицию, сидеть вечерами над научной статьей, забыв о каких-то повседневных делах.

— Мне кажется, счастье, это когда с человеком очень уютно, спокойно и комфортно. В гармоничных отношениях нет необходимости стараться быть лучше, постоянно контролировать себя, – подчеркнула Надежда Николаевна.

Семья, теплота взаимоотношений – это всегда тот самый тыл, который нужен любому человеку, независимо от его возраста, статуса и должности. Егор Анатольевич и Надежда Николаевна гордятся своими детьми. Старший сын Егора Марк получил юридическое образование и сейчас работает по этой специальности в северной столице, дочь Станислава после окончания медколледжа стала фармацевтом. Дочь Надежды Ирина, финансист по образованию, нашла себя в очень красивом собственном бизнесе по изготовлению съедобных букетов, а сын Андрей вместе с женой закончил в магистратуру ТГУ по направлению «Природопользование» на географическом факультете. А еще ученые – молодые бабушка и дедушка, которые души не чают в трехлетней внучке Анечке.

■ **Ольга Булгакова**

Фото из семейного архива

■ ПОЛЕВОЙ СЕЗОН

Возраст зрелости

Продолжение. Начало на с. 1 >>

Уже сейчас можно сделать первые выводы о том, как происходило формирование Былыринского термального источника. Для района исследований характерно распространение различных трещин и разломов, по которым атмосферные осадки проникают на глубину 2-3 километров, температура в недрах земли составляла около 140 °С. Нагреваясь, воды выходили на поверхность, где разгружались в виде родников. По ходу этого движения вода постоянно взаимодей-

ствовала с породой, в результате чего одни минералы растворялись и формировались другие. Так создавались условия для окисления или восстановления серы, кроме этого, в систему поступали различные газы (азот, углекислый газ и метан).

Как пояснила Елена Владимировна, Былыринский термальный источник и обследованные прошлым летом горячие родники Байкальской рифтовой зоны очень похожи друг на друга внешне: везде присутствует запах сероводорода, на поверхности вод можно наблюдать бактериаль-

ные маты, а на породе присутствует белесый налет.

Эволюция вод нашей планеты насчитывает миллионы лет, ее можно представить себе в виде ленты времени, а еще ее можно сравнить с увлекательной компьютерной игрой, насчитывающей целый ряд уровней. На каком же уровне находятся термальные источники Забайкалья, или от какой точки отсчета можно вести историю их формирования? Результаты, полученные после обработки взятых на территории Байкальской рифтовой зоны год назад проб, позволяют ответить на эти вопросы.

— Наличие в составе вторичных образований гидрослюд, слюд, кальцита, слоистых силикатов (талька) и

сульфатов в слагающих эти воды породах, а также данные изотопного анализа трития, помогающего определить возраст воды, говорят о поздней стадии развития термальных вод Забайкалья, их возраст может насчитывать сотни тысяч лет, однако это еще предстоит подкрепить фактами, – подытожила Е.В. Зиппа.

На следующий год запланирована последняя экспедиция в рамках проекта на термальные источники, расположенные на территории Тункинской долины (Республика Бурятия), которая является частью Байкальской рифтовой зоны. По завершении гранта в 2027 году исследователи планируют создать концептуальную модель формирования состава термальных вод За-

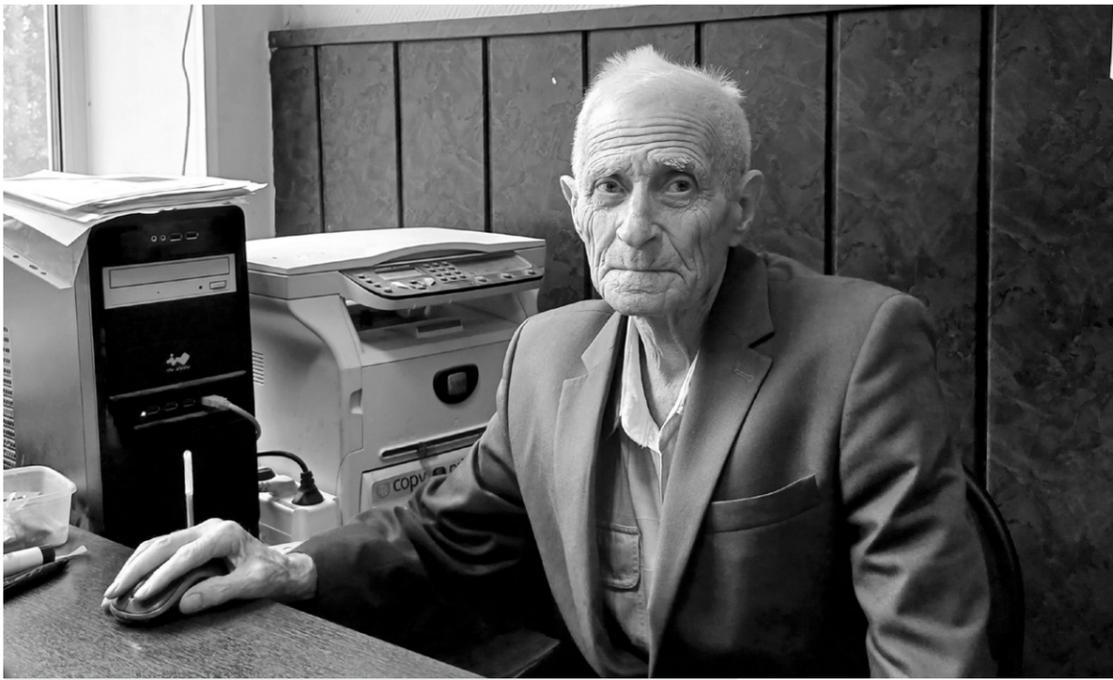
байкалья, которая покажет, когда был начат этот процесс, что происходило с горной породой, составом воды и геохимической обстановкой. Помимо новых фундаментальных знаний о термальных водах, с помощью этих данных можно прогнозировать поведение родников в курортных зонах, а также они могут быть востребованы при разведке месторождений полезных ископаемых.

■ **Галина Скуратина**

Фото предоставлено участником экспедиции

1 ОКТЯБРЯ – ДЕНЬ СТАРШЕГО ПОКОЛЕНИЯ

«Томск стал моей второй родиной...»



Старший научный сотрудник лаборатории распространения волн ИОА СО РАН Рувим Шахнович Цвык вот уже пятьдесят шесть лет работает в самом первом академическом институте Томска. В свои 88 лет он поражает коллег активным жизненным позицией и широчайшим научным кругозором, а его голос всегда звучит бодро и молодо. А какой это интересный, блестящий собеседник: как увлекательно слушать рассказы ученого о его детстве и юности, выпавших на тяжелые военные и послевоенные годы, о становлении Института оптики атмосферы и Томского академгородка!

Семейная летопись

— Основателями нашего рода были Рувим и Гися Воробьевы, жили они в XIX веке в городке Штерндорф Херсонской области. У них было шестеро детей, один из них мой прадед Рувим, доживший до 96 лет. В 1930-х годах семья переехала в Крым, где организовался колхоз под названием Смидович. Я родился 14 ноября 1937 года в Симферополе. Как говорила мама, начало Великой Отечественной войны мы встретили в Херсоне у родителей папы. Мы вернулись назад в Симферополь 23 июня, но к этому времени все мужчины, отец, два дяди – мамин брат и муж маминой сестры (он единственный из всех моих родственников вернулся потом домой с войны), были уже мобилизова-

ны и отправлены на фронт, – рассказывает Рувим Шахнович.

В сентябре 1941 года большая семья (мама Нина Исаевна Цвык с двумя сыновьями и родителями, сестрой и золовкой, тремя племянницами) была отправлена в эвакуацию под Талды-Курган Казахской ССР. Долгий путь оказался нелегким, эшелон во время одной из стоянок подвергся бомбардировке, ребяташки из числа пассажиров пытались укрыться в степи: так чуть не потерялся старший брат Яков, но мама все же умудрилась его отыскать. Следующая трагедия – смерть бабушки, которая отравилась рыбой. Люди искали, чем можно прокормиться, в арыках было много рыбы, и ловить ее было легко, просто голыми руками. Но, как оказалось потом, голова этого вида рыб

содержит яд, и поэтому есть ее ни в коем случае нельзя.

Местные жители встретили эвакуированных доброжелательно, помогли, чем могли. А еще каждое воскресенье мама и тети Рувима Шахновича ходили пешком в райцентр менять взятые с собой вещи на продукты: так и продержались. Вскоре после освобождения Крыма от фашистов семья вернулась обратно в родные места. К тому времени отец уже погиб на фронте, поэтому Нине Исаевне как вдове фронтовика выделили двухкомнатную квартиру с печкой и большим подвалом. Помогал военкомат и дальше: одеждой и канцелярией к школе, путевками в пионерский лагерь.

Рувим учился хорошо, с большой теплотой он отзывается об учителях, высоком уровне знаний, который они давали. Еще в начальной школе в его обязанности входило отоваривать карточки на хлеб, крупы и другие продукты. По субботам всех учеников водили в баню, где они после мытья получали свою одежду чистой после стирки и сушки при высокой температуре (делалось это для борьбы с паразитами и профилактики различных заболеваний). Н.И. Цвык трудилась в мастерской по пошиву военной одежды, поэтому всю одежду

шила сыновьям сама, даже зимнюю обувь на вате, к которой всегда в комплект покупались резиновые калоши.

Из Симферополя в Сибирь

Первый в своей жизни костюм Рувим Шахнович надел на школьный выпускной вечер. В 1955 году он поступил в Симферопольский строительный техникум Главного военно-строительного управления Министерства обороны СССР. Через три года закончил его с отличием по специальности «Санитарно-техническое устройство зданий». Молодой специалист выбрал распределение в далекую и тогда еще совсем незнакомую Сибирь, в 254-ое Управление начальника работ Сибирского военного округа. Мастер сантехнических работ трудился в Канске и Красноярске, а осенью 1959 года был призван в армию, где проходил службу в военно-строительных частях. В 1962 году после успешной сдачи экзаменов на радиофизический факультет Томского государственного университета (кафедра оптико-электронных приборов) и демобилизации начинается новый жизненный этап.

— В Томск попал тогда совершенно случайно за компанию с товарищами, хотя сначала думал поступить в вуз на Урале. Мне всегда было интересно узнавать новое, что-то исследовать и открывать, поэтому и мечтал о науке. Учиться было интересно, мне здорово помог багаж знаний, полученных ранее в техникуме. Конечно же, одним из самых ярких воспоминаний является знакомство с будущим академиком и основателем ИОА Владимиром Евсеевичем Зуевым и профессором Сергеем Стефановичем Хмелевцовым, в те годы заведующим и доцентом кафедры оптико-электронных приборов. Они сыграли значимую роль в моей жизни, повлияли на мое становление как ученого, – говорит мой собеседник.

Еще в самом начале учебы он познакомился со своей будущей супругой Тamarой, которая училась на том же факультете, но на другой кафедре. Между молодыми людьми сразу возникли чувства, незадолго до получения диплома они поженились, а в 1968 году родился старший сын Дмитрий. В декабре

1967 года Рувим Шахновича приняли на работу младшим научным сотрудником в Сибирский физико-технический институт при ТГУ. Он подумывал о возвращении назад в Крым, даже подыскивал там работу себе и жене, но все в корне изменило решение правительства о создании в Томске академических институтов, в том числе Института оптики атмосферы, куда его перевели 16 октября 1969 года.

Призвание – наука

— Так Томск на долгие годы стал моей второй родиной, а наука – моим призванием. С самого начала своей работы в институте я вместе с коллегами приступил к изучению распространения лазерного излучения в различных средах. Мы стали пионерами в этой области исследований: изучали, как оно распространяется на больших трассах над поверхностью воды, в пустыне, а также при разных атмосферных явлениях. Сейчас эта тема не теряет своей актуальности, потому что лазерное излучение широко востребовано в самых разных сферах, в том числе в медицине, – рассказывает ученый.

С самых первых дней Р.Ш. Цвык – постоянный участник научных экспедиций, длительных командировок, но он тоже принимал участие в возведении институтского здания, корпуса «А», где сейчас и находится его кабинет. В 1988 году он переехал жить в Академгородок, к которому относится с особенной любовью.

— Это очень чистое и приятное место с красивой природой, когда был моложе, бегал тут на лыжах. Сейчас вся моя семья живет здесь: старший сын Дмитрий работает в ИСЭ СО РАН, а младший Александр – в ИОА, старший внук Дмитрий нашел себя в поварском деле, а младший Арсений еще только учится в техникуме, – поясняет мой собеседник.

А еще Рувим Шахнович – заядлый садовод, сам регулярно ходит на свой небольшой участок, где выращивает овощи, цветы и ягоды. В его планах записать для родных свои воспоминания, а еще перед ученым стоят новые исследовательские задачи. Если его коллеги получают грант, то он в составе научного коллектива продолжит исследования физики процессов разрыва и затухания полей, возникающих при движении сверхзвуковых потоков в атмосфере.

■ Вера Жданова

ВЕРНИСАЖ

«В каждой избушке свои погремушки»

Новая выставка под таким необычным названием развернулась в Конгресс-центре ТНЦ СО РАН «Рубин». На ней представлено творчество двух томских мастериц-кукольниц – Ольги Гордеевой и Ольги Николенко. Знакомство с экспозицией переносит в мир уюта и тепла, детства и сказки.

Ольга Гордеева работает в народной русской традиции. В ее волшебных руках кукла может принять образ игрушки, с которой забавлялись наши далекие предки, а может и преобразиться в современную городскую барышню в нарядном туалете. Ощущение

чуда дарит и встреча со сказочными персонажами – волшебными птицами, Бабой Ягой, полусобакой-получеловеком Полканом, а время здесь течет совершенно иначе: достаточно взглянуть на годовой календарь-часы! Мастерница не только возрождает народную культуру, работа с куклой помогает и в коррекционно-педагогической работе: более 20 лет Ольга Николаевна занимается с детьми с ограниченными возможностями здоровья.

— Кукол можно творить только по большой любви, знание кукольного ремесла можно передавать только от сердца к сердцу. И важно не научить основам и стандартам, не передать какие-то абсолютные знания, выверенные размеры или

технику изготовления, а намного полезнее заразить любовью и воспитать уважение к ее величеству кукле, – считает мастерица.

Ольга Николенко увлечена куклами уже более 15 лет, а еще она работает в разных техниках декоративно-прикладного творчества: чего только стоят выполненные из ткани портрет Н.В. Гоголя, брошь А.П. Чехов, игольница – томик А.С. Пушкина! Ее работы дарят встречу с теплым миром большой дружной семьи, любимыми бабушками, сказочными персонажами – милыми медведями. Она уделяет внимание европейским народным традициям – вращающимся куклами-маротте, музыкальным шкатулкам-куклам, которые принимают самые

разные образы – детей, Мышиного короля из сказки «Щелкунчик».

— Главная тема моего творчества – это именно семья и дети, они основа всего. А само творчество и рукоделие дают мне силы «плыть

по житейскому морю», – подчеркнула Ольга Николенко.

Работа выставки продлится до седьмого ноября. Вход свободный с 9:00 до 19:00



■ ТЕРРИТОРИЯ НАУКИ

В интересах Академгородка



«Новая крытая спортивная площадка возле стадиона Академического лицея им. Г.А. Псахье по адресу ул. Вавилова, 8 появилась по инициативе Е.В. Ядренкина при финансовой поддержке мэрии города Томска, президента Группы компаний АWT Александра Николаевича Ратахина, при содействии администрации Советского района и Томского научного центра СО РАН. Теперь на площадке должны будут появиться силовые и кардиотренажеры, покрытие для занятий фитнесом, йогой и спортивной гимнастикой.»

что у обоих наших депутатов есть огромное желание работать и приносить пользу томичам, – прокомментировал итоги выборов директор Томского научного центра СО РАН Алексей Марков.

Как отметил Алексей Борисович, еще до выборов Евгений Ядренкин активно включился в работу по развитию жилой зоны Академгородка, и значимым шагом стало начало строительства многофункционального спортивного комплекса. Теперь на плечи депутата лягут все те проблемы, которые беспокоят избирателей, прежде всего, связанные с благоустройством территории. Так, Академгородку еще предстоит догнать город по обеспеченности

детскими площадками, новогоднему убранству микрорайона и многому другому. Станислав Батуев – молодой ученый, представляющий интересы научных работников, его деятельность в городской думе будет, в частности, сфокусирована на ту часть Академгородка, где сосредоточены объекты производственной и научной инфраструктуры.

Поздравляем коллег и желаем им плодотворной работы в новом качестве!

На фото: праздник для детей на открытии первой очереди многофункционального спортивного комплекса в Томском академгородке



По итогам прошедших выборов депутатов Думы города Томска восьмого созыва интересы жителей Академгородка и сотрудников расположенных здесь научных организаций будут представлять двое наших коллег – Станислав Батуев и Евгений Ядренкин, выдвижение которых ранее поддержал Совет директоров научных организаций Томского научного центра.

прошлого созыва, с которыми мы плодотворно работали над решением целого ряда вопросов. Теперь им на смену приходят представители академического сообщества, которым не нужно объяснять, почему ключевая роль в развитии Академгородка принадлежит научным институтам, без которых он был бы обычным спальным районом города. Убежден, что работа командой, в которую входят ТНЦ СО РАН, депутаты и активные жители, позволит сделать качественный рывок в развитии не только Академгородка, но и всего избирательного округа. Больше всего меня радует то,

Кандидат физико-математических наук Станислав Павлович Батуев, научный сотрудник Института физики прочности и материаловедения СО РАН и председатель Совета молодых ученых Томской области прошел в гордуму по партийному списку «Единой России».

Помощник директора ТНЦ СО РАН по административно-хозяйственным вопросам Евгению Викторовичу Ядренкину одержал уверенную победу по Советскому одномандатному избирательному округу № 2.

— Прежде всего, мне хотелось бы поблагодарить депутатов думы

■ АФИША

Дом ученых ждет гостей



ДОМ УЧЁНЫХ ТОМСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА

30 сентября в 18:30 «Байкал глазами ученого»: закрытие фотовыставки профессора Андрея Козырева (ИСЭ СО РАН). В программе: презентация слайдов, диалог с автором. Сама выставка работает до 3 октября (12+)

С 6 октября – фотовыставка жителя Академгородка Виктора Колова «По городам и весям», посвященная путешествиям автора по разным странам (0+)
7 октября в 18:30 Литературные чтения: филолог и мастер

художественного слова Ольга Радионова читает рассказы собственного сочинения (12+)
17 октября в 14:00 «Говорит и показывает ученый»: научно-популярная лекция кандидата архитектуры Ларисы Романовой (ТГАСУ),

посвященная творчеству архитектора К.К. Лыгина в Томске (12+)

Наш адрес пр. Академический, 5. Справки по тел. 49-17-58, +7-913-110-33-21.



Сбор пожертвований на нужды земляков – участников СВО

Библиотека «Академическая» приглашает!

1 октября в 15:00 «Для тех, кто годы не считает...»: клуб «Для души» (12+)

3 октября в 18:00 «Номо Totus: настоящее и будущее гуманитарных исследований»: презентация выставки (12+)

5 октября в 13:00 «Любимым учителям»: час творчества (6+)

5 октября в 15:00 «Песни нашей молодости»: музыкальный вечер с участием клуба «Находка» (12+)

12 октября в 12:30 «ОкнаНауки»: фестиваль научно-популярной книги (6+)

19 октября в 13:00 «Я горжусь тобой, папа!»: час творчества (0+)

19 октября в 15:00 «Остаться вечно молодой!»: творческий вечер к 80-летию Ларисы Рубальской (6+)

22 октября в 15:00 «Удивительные истории»: клуб «Для души» (12+)

26 октября в 13:00 «Подарок от внучат»: час творчества (0+)

26 октября в 14:00 «Встреча с писателем»: творческая встреча с Оксаной Мухортовой (0+)

26 октября в 15:00 «2+2=5»: творческий вечер КСП «Находка» (12+)

26 октября в 16:00 «В некотором царстве»: настольная ролевая игра (16+)

27 октября в 13:00 «Умом и сообразительностью»: обсуждение мультфильма (6+)

28 октября в 13:00 «Чудо из пластилина»: час творчества (6+)

30 октября в 13:00 «Прилетайте, птички, воробьи, синички!»: мастер-класс (0+)

31 октября в 13:00 «По следам любимых сказок»: викторина (6+)

31 октября в 14:00 «Дорожная азбука»: познавательный час (6+)

Каждую среду в 19:00: клуб авторской песни «Находка» (12+)

Каждую пятницу в 19:00: клуб настольных и ролевых игр «Бросок дайса» (16+)

Каждое воскресенье в 10:30: клуб вязания крючком «Всё в ажуре» (6+)

Работают выставки:
– «Академгородок. Окна в прошлое»: книжно-иллюстративная выставка (12+)
– «Номо Totus»: настоящее и будущее гуманитарных исследований (12+)
– «Порыв души художника»: выставка клуба самодельных художников «Колорит» (12+)



Виртуальная библиотека в Telegram: t.me/acad_library_tomsk

В программе возможны изменения.
Наш адрес ул. Королева, 4. Справки по тел. 49-22-11.

«АКАДЕМИЧЕСКИЙ ПРОСПЕКТ» 12+

Учредитель — Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Томский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук.

Распространяется бесплатно. Тираж 1100 экз.

Адрес издателя — г. Томск, 634055, пр. Академический, 10/4. Адрес редакции — г. Томск, 634055, пр. Академический, 10/4. Тел. 8 (3822) 492-344.

Адрес типографии — ИП Завгородний Е.А., Томская обл., г. Томск, 634009, ул. Нижне-Луговая, д. 12, стр. 7
Свидетельство о регистрации ПИ № ТУ70-00339 выдано 20 июня 2014 года Управлением Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций по Томской области.

Время подписания в печать по графику — 16.00 фактическое — 16.00 Дата выхода в свет 24 сентября 2025 г. 24 сентября 2025 г. 25 сентября 2025 г.
Главный редактор: О.В. Булгакова
Ответственный секретарь: П.П. Каминский
Фото в номере: П.П. Каминский
Корректор: М.П. Урядова
Дизайн и верстка: Г.М. Рипп

ISSN 2500-0160



9 772500 016003