



Наука в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издаётся с 1961 года • 6 июня 2019 года • № 22 (3183) • 12+

Государственному заданию необходима серьезная экспертиза



По мнению генерального директора Российского научного фонда Александра Витальевича Хлунова, экспертиза при утверждении государственного задания для научных организаций России должна быть такой же тщательной, как экспертиза в РНФ. Также он предлагает российским ученым самим разработать методику оценки работы исследователя и предложить ее профильному министерству.



Читайте на стр. 5

Новости

«Академгородок 2.0» признан драйвером прогресса мегаполиса

В Новосибирске прошла VI Всероссийская конференция «Развитие городских агломераций России: стратегическое развитие и наука».

Реализация проекта «Академгородок 2.0» была названа губернатором Новосибирской области Андреем Александровичем Травниковым важнейшей задачей формирования Новосибирской агломерации. На пленарном заседании он сообщил, что в ближайшие недели будут согласованы границы «Академгородка 2.0» и заключено межмуниципальное (внутриагломерационное) соглашение, которое зафиксировало участие каждого муниципалитета и его роль в реализации проекта развития Новосибирского научного центра.

По мнению председателя комитета

Государственной думы РФ по федеративному устройству и вопросам местного самоуправления Алексея Николаевича Диденко, мультипликативный эффект развития территорий невозможен без формирования так называемых агломераций знаний. Поэтому при дальнейшем формировании Новосибирской агломерации особое внимание сегодня уделяют реализации программы «Академгородок 2.0». Реализуя проект по развитию Новосибирского научного центра, область выступает первопроходцем: проект может стать основой модели развития отдельных регионов и территорий с высокой концентрацией исследований и разработок во всей стране. Доктор экономических наук Вячеслав Евгеньевич Селивёрстов (Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН) подчеркнул взаимосвязь

программы «Академгородок 2.0» и перспективы трансформации Новосибирска в масштабный Наукополис, взаимодействующий с соседними регионами.

В рамках конференции состоялся круглый стол «Механизмы интеграции городских агломераций в условиях формирования макрорегионов». Академическую науку на нем представляли доктор экономических наук Евгения Анатольевна Коломак и кандидат экономических наук Юрий Петрович Воронов (ИЭОПП СО РАН), доктор философских наук Сергей Алевтинович Смирнов (Институт философии и права СО РАН) и кандидат географических наук Наталия Владимировна Емельянова (Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, Иркутск).

Соб. инф.

Новости

НГУ укрепил позиции в рейтинге QS новыми предметами

По сравнению с 2018 годом НГУ улучшил свои позиции по инженерным и техническим наукам, заняв 182 место и поднявшись на 18 пунктов.

Новосибирский госуниверситет в очередной раз вошел в группу 51–100 по физике и астрономии, и этот результат в том числе поддерживает 68-е место НГУ в рейтинге по естественным наукам. Также наблюдается стабильность по направлениям «Математика» и «Философия» — три года подряд университет входит в группу 101–150 и 151–200 соответственно. По химической технологии НГУ занимает строчку 151–200 мирового рейтинга и является первым в стране по этому предмету. Кроме того, по сравнению с рейтингом QS прошлого года НГУ вошел в 6 новых предметов: «Лингвистика», «Биологические науки», «Общественные науки и менеджмент», «Материаловедение», «Механический, аэрокосмический и производственный инжиниринг», «Технологии в электронике и электротехнике».

«НГУ равномерно расширяет свое влияние как в точных, так и в гуманитарных науках, что является естественной для классического университета логикой роста. Мы рассчитываем, что в следующие несколько лет на места в предметных рейтингах позитивно повлияют новые программы уровня бакалавриата и магистратуры, в том числе инженерной направленности. Так, в НГУ успешно работает магистерская программа по новым материалам, созданная совместно с компанией OCSiAl — мировым лидером в производстве одностенных углеродных нанотрубок. С текущего учебного года открыты программы по нефтяному инжинирингу, анализу данных, поведенческой экономике. А в 2019 году мы начинаем набор в новый инженерный бакалавриат по программам искусственного интеллекта и прикладному инжинирингу», — пояснил проректор НГУ по программам развития Алексей Григорьевич Окунев.

«Впервые за последние 15 лет российские вузы показывают такие отличные результаты по наукометрическим показателям — индекс цитирования является одним из самых сложных для улучшения показателей. Рост этого индикатора у россиян в 2019 году превысил среднемировой рост. Помимо традиционного лидера МГУ, в пятерку лидеров России по этому показателю входят Новосибирский государственный университет, Высшая школа экономики, МИСиС и Санкт-Петербургский государственный университет, — прокомментировала результаты Зоя Зайцева, региональный директор QS по Восточной Европе и Центральной Азии.

Пресс-служба НГУ

АО «“Информационные спутниковые системы” имени академика М.Ф. Решетнёва» — 60 лет

Дорогие коллеги и друзья!
Глубокоуважаемый
Николай Алексеевич!

Президиум Сибирского отделения Российской академии наук и Объединенный ученый совет СО РАН по нанотехнологиям и информационным технологиям с самыми искренними и добрыми чувствами поздравляют Вас, ветеранов и весь коллектив с 60-летним юбилеем.

Акционерное общество «“Информационные спутниковые системы” имени академика М.Ф. Решетнёва» — одно из лидирующих предприятий в российской космической отрасли по созданию спутников связи и системы ГЛОНАСС. Ваши сотрудники владеют технологиями полного цикла производства космических комплексов от проектирования до управления космическими аппаратами на всех орбитах — от низких круговых до геостационарных. Специалистами вашей компании создано более 1 300 космических аппаратов, введено в эксплуатацию свыше 40 космических систем и комплексов. В настоящее время 2/3 орбитальной группировки России — спутники, разработанные и произведенные в АО «ИСС».

Ваш многолетний опыт проектно-конструкторской работы, современная производственно-экспериментальная база, применение передовых уникальных технологий, высококвалифицированный персонал позволяют предприятию выпускать продукцию, соответствующую мировым стандартам качества и надежности.

АО «Информационные спутниковые системы» выступает головным исполнителем по ключевым проектам в рамках приоритетных государственных

программ в области космической деятельности. Благодаря участию в международных проектах ваша компания широко известна не только в России, но и за рубежом. Сегодня коллектив по праву гордится достигнутыми успехами и уверенно смотрит в будущее.

Высокими темпами в вашей компании идет освоение лучших мировых и разработка собственных технологий. Работая над новыми проектами, вы делаете упор не просто на улучшение технических характеристик спутников, а на новое качество услуг, которые будут обеспечены с их помощью. Это позволяет постоянно расширять сферы применения космических аппаратов, созданных в АО «ИСС», и совершенствовать их потребительские свойства.

Примите искренние поздравления с 60-летием со дня основания АО «“Информационные спутниковые системы” имени академика М.Ф. Решетнёва»! В этот день особой благодарности заслуживает руководящий состав компании за созидательный упорный труд, за верность своему призванию. Надеемся, что АО «ИСС» и впредь сохранит ведущие позиции, будет уверенно идти к новым профессиональным вершинам.

Желаем вам дальнейшего развития и процветания!

Председатель СО РАН
академик РАН В.Н. Пармон
Председатель ОУС СО РАН
по нанотехнологиям и
информационным технологиям
академик РАН Ю.И. Шокин
Главный ученый секретарь СО РАН
член-корреспондент РАН
Д.М. Маркович

Программисты Huawei включились в диалог с СО РАН

Четвертый тур переговоров руководства Сибирского отделения РАН и глобального лидера в микроэлектронике был посвящен сотрудничеству в сфере computer science и программирования.

Президент Института центрального программного обеспечения (ИЦПО) Huawei профессор Гонг Ти анонсировал плавное изменение стратегии компании: «Ориентация на текущие запросы рынка и потребителей постепенно отойдет на второй план по важности, мы начинаем всё больше ориентироваться на возможности, предоставляемые перспективными исследованиями, в том числе и фундаментальными». ИЦПО ведет их не только собственными силами, но и в кооперации более чем со 100 университетами и компаниями по всему миру, поэтому из 80 000 исследователей Huawei около 10 000 работают за пределами Китая. Средний зарубежный R&D-центр насчитывает от 50 до 100 сотрудников, работающих по 3—5 специфичным для конкретной страны тематикам.

«Впервые я посетил Huawei, когда был в Шеньчжэне в ноябре 2017 года, — рассказал принимавший делегацию главный ученый секретарь СО РАН член-корреспондент РАН Дмитрий Маркович Маркович. — Меня впечатлили масштабы деятельности компании. Тогда мы обсуждали перспективы совместных исследований процессов теплообмена при проектировании электронных систем, сегодня по этому направлению формируются общие проекты. В то же время мы сразу обратили внимание на более широкий спектр вопросов: алгоритмов и программирования, фотоники и других».

«Фокус нашего научного сотрудничества с Россией — исследования в области математики, физики, программирования и материаловедения, — по-

яснил Гонг Ти. — У вас в Сибири очень хорошо развиты математика и вычисления. В приоритете новосибирского центра Huawei будут именно эти направления». По словам профессора Ти, здесь, как и в других странах, будут практиковать три основные формы сотрудничества с принимающей стороной: совместные фундаментальные исследования, проработку новых продуктов и решений, а также обучение студентов — по этому направлению Huawei заключил соглашение с Новосибирским госуниверситетом. Гонг Ти назвал главными для ИЦПО направлениями работы в Академгородке создание операционных систем и компиляторов. «Важно, чтобы схема взаимодействий в треугольнике НГУ — СО РАН — Huawei выстраивалась не только для решения локальных задач разработки программного обеспечения, но и для ведения перспективных исследований широким фронтом», — подчеркнул в диалоге Д.М. Маркович.

Директор Новосибирского исследовательского центра Huawei Сяо Чуньпэн информировал, что офис готов к работе, которая начнется с первых недель июня. Штат центра насчитывает 30 человек, из которых 20 — граждане России, в ближайшей перспективе общая численность может достичь 100. На переговорах обсуждался вопрос расширения площадей R&D-центра в Академгородке, а также участия Huawei в международном форуме «Технопром-2019» в сентябре и возможности визита в Новосибирский научный центр основателя компании.

«Известно, что у Huawei есть обширные планы по сотрудничеству с Россией в целом, и мы готовы стать активной и ответственной частью этого процесса. Сейчас я вижу главной задачей систематизировать наши многочисленные контакты, чтобы выстроить единую политику взаимовыгодной совместной деятельности двух сложных структур — СО РАН и Huawei», — резюмировал Дмитрий Маркович.

Соб. инф

НОВОСТИ

Сибирские ученые усовершенствовали электроды для кардиостимуляции и диагностики аритмии

В Институте неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН разработан новый метод создания усовершенствованных электродов для кардиостимуляторов и диагностического оборудования. Он основан на нанесении функциональных покрытий из платиновых металлов на дешевый и технологичный носитель путем химического осаждения из газовой фазы. Новая разработка позволяет улучшить ряд характеристик электродов и снизить расход благородного металла.

Электроды являются одними из ключевых деталей ряда устройств для выявления аритмии и поддержания жизни при этом заболевании. Они вводятся в различные участки сердца и доставляют электрические импульсы непосредственно к мышцам в процессе определения собственного ритма сердцебиения пациента (при диагностике) или сообщения сердцу «правильного» ритма (при лечении).

Ученые улучшили способность электродов принимать сигнал, повысили их чувствительность и износостойкость, а также нарастили площадь поверхности контакта, соприкасающегося с мышцей, чтобы увеличить количество заряда, ко-

торое прибор может передать сердцу, не повредив ткань.

Для этого исследователи из ИНХ СО РАН видоизменили поверхность накопчика электрода путем образования на ней специального покрытия с помощью метода химического осаждения из паров металлорганических соединений (MOCVD).

В качестве материалов осаждения были выбраны платина и иридий, потому что эти металлы биосовместимы, слабо подвержены коррозии, но при этом по своим электрохимическим характеристикам подходят для электродов и активно используются в коммерческих устройствах.

«Хотя метод MOCVD — один из самых высокотехнологичных, его суть проста: сначала мы нагреваем и переводим в газовую фазу летучее соединение, содержащее металл, который необходимо нанести на электрод. Потом доставляем пары до поверхности проводника, где под воздействием высокой температуры и газа-реагента летучий комплекс металла разлагается и формирует необходимое покрытие. Получается некий круговорот металла, однако с использованием такого подхода можно формировать равномерные покрытия нужного состава

и строения на изделиях практически любой формы, — а наконечники электродов как раз отличаются относительно сложной геометрией (микроразмерные полусферы или цилиндры). Таким образом, кроме прочего, мы минимизируем расход благородного металла: теперь электрод можно не изготавливать из чистой платины, а только покрыть ею поверхность контактов», — объясняет кандидат химических наук Светлана Игоревна Доровских.

В рамках проекта исследователи разрабатывают процессы осаждения платиновых покрытий на контакты электродов: нужно определить условия получения покрытий с такой микроструктурой, чтобы устройство функционировало максимально эффективно. Для увеличения емкости электрода необходимо сделать площадь рабочей поверхности максимальной, что и достигается путем формирования специальной морфологии — фракталоподобной (по типу цветной капусты).

«Мы работаем совместно с московской компанией ООО “Элестим-кардио” — это ведущий производитель кардиостимуляторов в России. Именно она является заказчиком нашего исследования — отечественных аналогов диагностиче-

ских электродов пока нет», — поясняет Светлана Игоревна.

У ИНХ СО РАН и «Элестим-кардио» уже есть успешный опыт сотрудничества: в рамках федеральной целевой программы они совместно работали над покрытиями электродов для кардиостимуляторов. Тогда были получены образцы, равные или превосходящие по качеству импортные аналоги. Была подтверждена стабильность и долговечность работы электродов: кардиостимулятор с этими элементами успешно прошел тестовые испытания на 315 млн импульсов (10 лет работы). Разработанную учеными технологию намерены внедрять в производство, и сейчас оптимизируют исследовательскую установку под промышленные нужды.

В перспективе исследователи ИНХ СО РАН планируют найти эффективные условия для осаждения платины на гибкие проводники из полимеров — элементы приборов нового поколения.

Проект «Химические газофазные процессы формирования платиносодержащих покрытий на деталях медицинских изделий» поддержан грантом Российского научного фонда № 18-73-00052.

Екатерина Глухова,
студентка ГИ НГУ

«Академгородок 2.0»: я мечтатель, я так вижу

В рамках VI Всероссийской конференции «Развитие городских агломераций России: стратегическое развитие и наука» прошла творческая мастерская «Концепция архитектурно-градостроительного развития Новосибирского научного центра». Встреча подвела итоги открытого конкурса, объявленного министерством строительства Новосибирской области.

С одной стороны, формальный конкурс «...на подготовку исследовательской работы для развития зоны опережающего развития “Наукополис” Новосибирской агломерации» областной минстрой уже провел. Его победителем стало ООО «Концепт-проект». Согласно сайту госзакупок, разработать концепцию «Академгородка 2.0» в более широком контексте предстоит за четыре месяца. Но стратегический подход, как правило, не учитывает многих важных тонкостей и не изобилует конкретными идеями. Поскольку их в принципе не бывает много, региональные власти провели второй конкурс: чисто творческий и общественный во всех отношениях, то есть открытый и без материального стимула.

В финал вышло девять проектов: пять студенческих, три от непрофессиональных команд и один от профессионалов — ООО «ЗапсибНИИпроект.2». Последний отличался тем, что базировался прежде всего на использовании территориальных резервов существующего Академгородка. Директор компании **Александр Петрович Долнаков** говорил о «депрессивных территориях» нижней зоны: запущенных производственных-складских площадках, гаражах и участках старой жилой застройки — таких вот обнаружилось на 54 гектара. В верхней зоне А. Долнаков и его коллеги предложили существенно расширить кампус НГУ, построить остановочную платформу «Университет» и городской парк между Бердским шоссе и ул. Жемчужной — последнее предусматривал, кстати, градостроительный план 1963 года. «ЗапсибНИИпроект.2» также запланировал весьма радикальную реконструкцию улицы Ильича, «утеплив» ее системой крытых переходов. На реплику о статусе объекта культурного наследия Александр Долнаков ответил: «К регламентам у нас отношение прогрессивное». «Вольное», — поправил главный архитектор Новосибирской области **Александр Сергеевич Авсейков**.

«В отличие от Кремниевой Долины у нас нет океанского побережья и мягкого климата», — констатировала преподаватель НГУ **Татьяна Николаевна Анойкина**, выступавшая от команды «Интегральный Академгородок». Тем не менее общественники решили всё равно поставить во главу угла комфорт среды обитания за счет максимального сохранения леса, малоэтажности и распределенности жилой застройки и создания новых общественно-деловых зон «на выселках». Проект «интегральцев» предусматривал движение скоростного трамвая по еще существующим железнодорожным путям: не демонтируя их, а продолжая на юго-восток. Менее понятными в реализации были их же идеи «переноса Южного кладбища на новое место» и «постепенной трансформации садовых обществ в коттеджные поселки». Дизайн-кодом проекта обозначена «органическая архи-



Конкурсная комиссия

тектура»: светлые здания, плавные контуры которых как бы вырастают из ландшафта и растительности. «Будем многое брать из ваших предложений», — обнадёжил общественников Александр Авсейков.

«Команда урбанистов-любителей Академгородка» тоже предусмотрела трамвай по железнодорожной ветке и четкое линейное зонирование: по левую сторону от дороги только жилье, а по правую только наука. Уровень этого проекта отразила деликатная реплика замначальника управления архитектуры и градостроительства минстроя Новосибирской области **Сергея Михайловича Новокшонова**: «Большое спасибо за попытку надеть костюм архитектора. Теперь, наверное, вы будете общаться с нами по-иному».

Третий общественный проект под девизом «Эволюция лидерства» демонстрировала команда «Дальний кордон» в лице сотрудника Института физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН **Дмитрия Владимировича Щеглова**. Эти проектанты тоже понимали, что Сибирь не Калифорния, и решили сблизить их в самом прямом смысле: создав на 55-й параллели тропические условия. «Это новая цивилизационная философия», — считает Д. Щеглов. Показанный им эскиз парка «Сибтропик» опирается на использование купольных форм, герметичных зимой, а летом раскрывающихся подоб-

но цветку. В основе таких конструкций должен использоваться российский материал, аналогичный ETFE (полимерный материал, разработанный в 1970-х годах для применения в авиации и космонавтике, сегодня используется вместо архитектурного стекла. — Прим. ред.).

Второе архитектурное воплощение идеи эволюции от «Дальнего кордона» — кластерный принцип зданий-конструкторов под размещение наукоемких компаний, которые могут начинаться со стартапов из трех-пяти человек и небольшого комплекта оборудования в одной комнате, а затем трансформировать под свое развитие внутренние пространства. «На определенном этапе компания может полностью занять одно строение, присоединить к нему соседнее и заложить рядом еще одно, поскольку это фрактальный кластер», — пояснил Дмитрий Щеглов. Несмотря на самоопределение как «город-утопия», проект «Дальнего кордона» получил высокую оценку жюри. «Целеполагание лидерства очень ценно во всех отношениях», — сказал А.С. Авсейков.

Из студенческих проектов явно выделялись два. Первый, подготовленный в стенах Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета (НГАСУ — Сибстрин), — обстоятельно, истекавшей из опоры на Стратегию научно-технологического развития РФ до 2030 года, нацпроекты и, естественно, программу «Академгородок 2.0»

как таковую. Всё, что должно быть построено за пределами существующего научного центра, сибстриновцы четко разделили по зонам. В юго-западной части новой застройки — жилье, в северо-восточной — медицина, а вдоль трассы Восточного обхода — технологические и испытательные участки. Действующий полигон твердых отходов у дороги на Кольцово подлежит рекультивации с оставлением на этой территории только современных мощностей по сортировке мусора и его преобразованию в газ и энергию.

Проект Сибстрина проработан до таких деталей, как умные остановки транспорта с зимним подогревом, перемещение под землю почти всех автопарковок, а заодно самых вредных лабораторий и экспериментальных установок. Сделать парк на основе озер Каинское и Серебряное предлагали и другие проектанты, но только студенты НГАСУ поместили там фонтаны, работающие на циркуляции дождевой воды.

Одна из четырех команд Новосибирского государственного университета архитектуры, дизайна и искусств (НГУАДИ) вдохновилась созданной в 1916 году картиной **Казимира Малевича** «Супрематизм № 58». Ее геометрический рисунок был положен на земельный участок близости от территории, планируемой под Междисциплинарный комплекс аэрогидродинамики, машиностроения и энергетики (МИК АМиЭ) «Академгородка 2.0». Получился обособленный во всех отношениях (и визуально очень уютный) малоэтажный поселок (в основном из домов усадебного типа) со своим детским садом, школой, гостиницей, стадионом, клубом, парком, даже с пожарной частью и отделением полиции.

Другая команда студентов НГУАДИ представила еще более локальный проект — преобразования поселка Каинская Заимка в восточной зоне застройки «Академгородка 2.0». Опытную звероферму, разумеется, отсюда перенесли и заполнили территорию англоязычными образованиями: woodland park, farming park, smart city и «дистриктами» — научным, жилым, туристическим и так далее. Член жюри, советник мэра Новосибирска архитектор **Александр Юрьевич Ложкин** отметил достоинством проекта разнообразие типов жилищ, от блок-хауса до фермерской усадьбы: «Не секрет, что 77 % жилой застройки в России — это многоэтажные микрорайоны».

Кстати о жюри. Конкурс предполагал распределение призовых мест, и оно состоялось. Но не стоит выделять победителя: в отличие от конкуренции за госзакупки, здесь успех не предполагает каких-либо предпочтений. «Конкурс — это площадка для объединения, — акцентировал Александр Авсейков. — Я не ожидал, что увижу столь глубокие проработки и в таком количестве. Очень многие идеи проектанты “Академгородка 2.0” возьмут за основу».

«Я до сих пор не встречала конкурса, который собирал бы инициативы от разнородных сообществ, — поделилась председатель жюри **Елизавета Борисовна Савина** (Санкт-Петербург), куратор платформы Smart Urban. — Опираясь на эти идеи — и практичные, и самые безумные, — можно сформировать облик будущего Академгородка как глобальной точки притяжения».

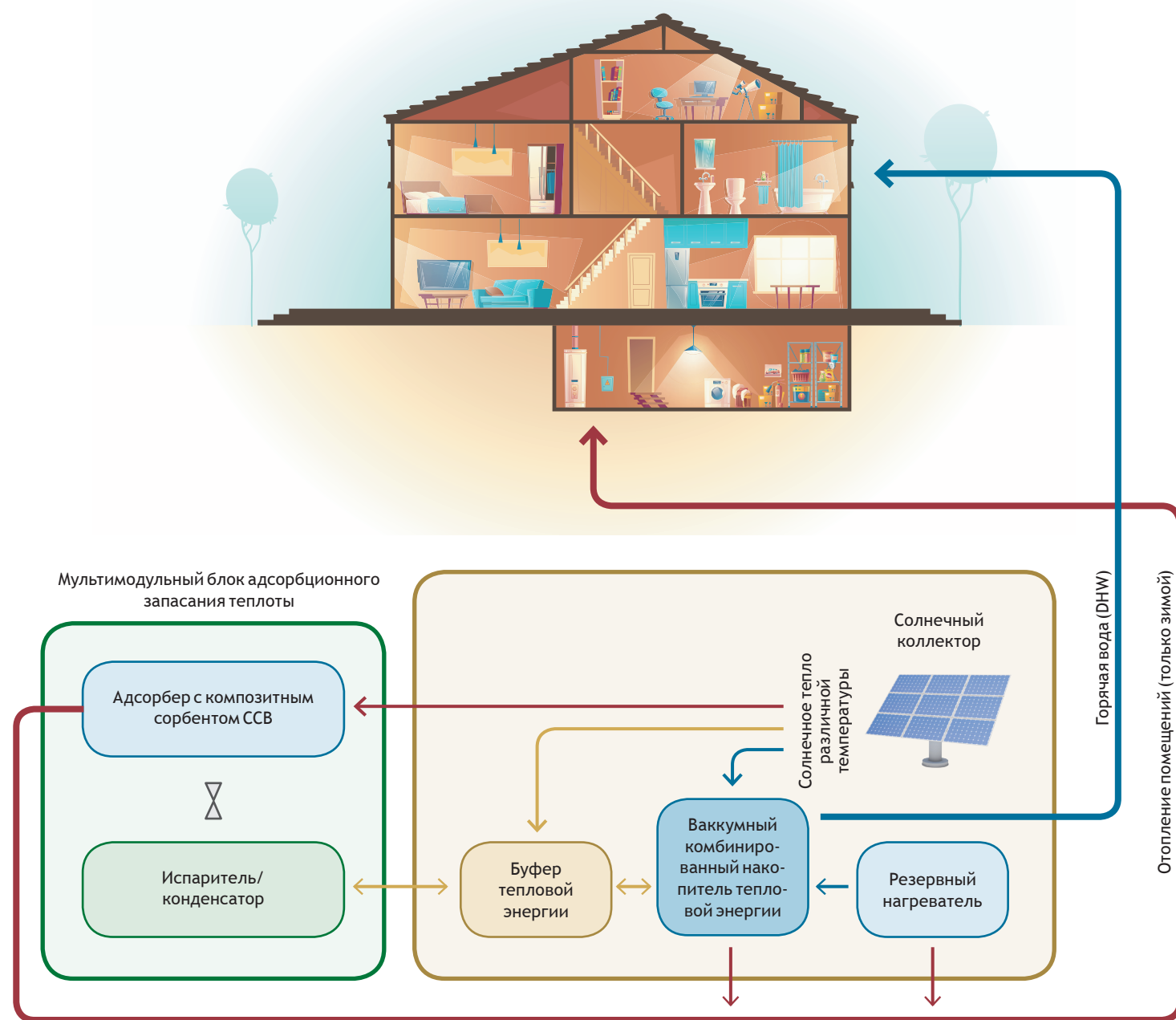
Андрей Соболевский
Фото автора



Эскиз одного из проектов, представленных на конкурсе

Солнце про запас

Ученые ФИЦ «Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН» участвуют в создании установки SWS-HEATING (ССВ-отопление), которая будет накапливать солнечное тепло летом для того, чтобы обогревать с его помощью здание зимой. Использовать ее планируется в небольших домах в Европе (в том числе и северной). Новосибирские исследователи разрабатывают для этой установки один из основных компонентов — селективные сорбенты воды.



Принцип работы установки SWS-HEATING (ССВ-отопление)

Проект SWS-HEATING, в который вошли представители многих европейских научных организаций, получил грант Европейского Союза «Горизонт 2020». SWS-HEATING в значительной степени построен на использовании разработанных в Институте катализа СО РАН новых селективных сорбентов воды (ССВ, или Selective Water Sorbents — SWS). Российские исследования для этого проекта возглавляет руководитель группы энергоаккумулирующих процессов и материалов ИК СО РАН доктор химических наук **Юрий Иванович Аристов**.

«Горизонт 2020» — крупнейшая в истории Европейского Союза программа по исследованиям и инновациям с бюджетом около 80 миллиардов евро, рассчитанная на семь лет (с 2014 по 2020 г.). Она должна способствовать увеличению числа инновационных технологий, открытий и перспективных разработок путем продвижения идей из научных лабораторий на рынок.

«Селективные сорбенты воды — это композитные адсорбенты, состоящие из пористой матрицы, внутрь пор которой помещена неорганическая соль, способ-

ная взаимодействовать с парами. В качестве матрицы могут использоваться обычные пористые адсорбенты, такие как силикагель, оксид алюминия, природные пористые материалы, — рассказывает ведущий научный сотрудник ИК СО РАН доктор химических наук **Лариса Геннадьевна Гордеева**. — Летом солнечное тепло используется для того, чтобы высушить такой адсорбент, то есть десорбировать с него пары воды. Если появляется потребность в тепле, мы соединяем сухой адсорбент с испарителем, в котором находится рабочая жидкость (например, вода), и происходит обратный процесс, адсорбция, при этом выделяется теплота, которую можно использовать для обогрева».

Установка будет работать следующим образом: сначала солнечное тепло собирается с помощью коллекторов (стеклянных трубок, внутри которых течет теплоноситель), а затем делится на три части. Первая применяется для нагрева воды (до 60 °С) для мытья и бытовых нужд, вторая идет на то, чтобы «зарядить» накопитель, то есть регенерировать адсорбент, а третья отправляется в тепловой буфер, который позволяет осуществлять перераспределение между первыми двумя системами. Например, если в данный момент горячая вода в доме не используется, а емкость с ней уже полностью нагрета, то через буфер мож-

но передать тепло в запасающую часть. Накопитель позволит хранить его долгое время, обеспечивая нагрев дома в зимний период.

Для запуска процесса адсорбции (отдачи тепла) адсорбент соединяют с испарителем. Здесь важно, чтобы в испарителе была плюсовая температура, хотя бы 3–5 °С. Если на улице температура отрицательная, то его необходимо подогреть. Предполагается осуществлять это с помощью тех же солнечных коллекторов. Именно поэтому SWS-HEATING не подходит для использования в Сибири и большинстве других регионов России, однако в Европе для этой установки очень благоприятные условия. Предполагается, что с помощью подобных систем можно будет обеспечивать порядка 60 % тепловой энергии, требующейся небольшому частному дому на севере Европы, и около 80 % — на юге.

Батареи в домах в России обогреваются теплоносителем температурой 70–100 °С.

Ученые рассматривают два варианта отопления дома по технологии SWS-HEATING: теплый пол (35 °С, для Европы такой температуры достаточно) и батареи с горячей водой (55 °С). Планируется сконструировать и протестировать уста-

новку на 500 килограммов адсорбента.

В SWS-HEATING участвуют 16 организаций — как университеты, научно-исследовательские институты, так и производственные компании, они отвечают за изготовление блоков, из которых будет состоять установка. Координатор проекта профессор **Сотириос Кареллас** работает в Греции, в Афинском национальном техническом университете. За синтез и исследование свойств адсорбента помимо ИК СО РАН отвечает также Институт передовых энергетических технологий им. Н. Джордано в Италии.

«Сейчас готовность технологии оценивают на уровень TRL3 (TRL — это европейская методика оценки уровня готовности технологий к внедрению на рынок) — доказанная концепция, основная возможность реализации которой продемонстрирована в лаборатории на теоретическом и экспериментальном уровнях. То есть мы синтезировали эти адсорбенты в пробирках, изучили равновесие и кинетику адсорбции паров воды на них и другие свойства, показали, что они характеризуются высокой энергозапасющей емкостью. В рамках проекта SWS-HEATING планируется довести прибор до уровня TRL5. А это уже технология, прошедшая тестирование в реальных условиях. Конечная цель проекта — создание установок, которые будут продаваться на рынке и которые можно устанавливать в уже существующие дома», — говорит Лариса Гордеева.

Сейчас стоит задача — создать прототип для обогрева специального модельного здания — не жилого, но имитирующего по своим параметрам обычный дом на одну-две семьи. На этом прототипе планируется проверить работу солнечных коллекторов, теплообменников, сорбентов, программного обеспечения, которое будет осуществлять автоматизированное управление системой. Протестируют технологию SWS-HEATING в двух городах: в Регенсбурге на севере Германии и в Стокгольме (Швеция). Кроме того, планируется провести анализ и подобрать адсорбенты для Мадрида (Испания).

Одним из преимуществ селективных адсорбентов воды является относительно невысокая цена. Их можно синтезировать на основе очень дешевых природных материалов, таких как расширенный вермикулит. Он обладает большим пористым пространством и при этом характеризуется высокой емкостью. Соли, которыми будут наполнять адсорбенты, также по стоимости недорогие. По сегодняшним оценкам, цена адсорбентов в Европе будет порядка пяти евро на килограмм. Емкость запасаания теплоты: 1,1–1,3 ГДж на метр кубический.

За счет теплоты, запасенной в кубометре адсорбента, можно нагреть до кипения три тысячи чайников по литру воды.

«Мы провели несколько десятков циклов адсорбции/десорбции и не увидели никаких изменений ни в структуре адсорбентов, ни в их адсорбционных свойствах. В проекте целевой показатель — тысяча циклов, это более 50 лет службы», — комментирует Лариса Гордеева.

Проект рассчитан на четыре года, сейчас заканчивается первый. Планируется, что к 2030 году, после того как будет достигнут уровень TRL5, эти установки можно будет продавать тысячами или даже десятками тысяч единиц в год.

Диана Хомякова
Изображение:
vectorpocket / Freepik



Александр Хлунов

Александр Хлунов: госзаданию необходима серьезная экспертиза

По мнению генерального директора Российского научного фонда **Александра Витальевича Хлунова**, экспертиза при утверждении государственного задания для научных организаций России должна быть такой же тщательной, как экспертиза в РНФ. Также он предлагает российским ученым самим разработать методику оценки работы исследователя и предложить ее профильному министерству.

— Как, на ваш взгляд, изменилась научная обстановка в России со дня основания фонда?

— Российский научный фонд существует уже пять лет, он создан для того, чтобы оказывать организационную и финансовую поддержку лучшим научным коллективам в масштабах, принятых во всем мире. Мы выделяем гранты на проекты, которые осуществляются от трех до пяти лет, а в рамках Президентской программы — до семи лет. Раньше такой практики в нашей стране не было. Теперь ежегодно более 34 тысяч ученых на конкурентной основе получают реальные деньги на проведение своих исследований. Причем решение, какие проекты будут поддержаны, осуществляется исключительно экспертным советом, члены которого, впервые в России, выбираются с помощью рейтингового голосования самих ученых. Исследователи отдают предпочтение тем коллегам, которые имеют репутацию и заслуживают доверия. Сами условия конкурсов тоже впервые нормативно описаны и представлены на сайте фонда. На мой взгляд, за последние три-четыре года ситуация в российской науке действительно изменилась к лучшему, и свидетельствуют об этом в первую очередь результаты работы российских исследователей.

— В 2018 году порядка 18 % всех поддержанных фондом проектов составили проекты из Сибири. Как вы считаете, с чем это связано? Сможет ли Сибирь по количеству поддержанных проектов в каком-то обозримом будущем догнать лидера — Центральный федеральный округ?

— Я не являюсь сторонником того, что фундаментальная наука может быть молодой, старой, региональной. Она является либо хорошей — имеющей научные результаты, либо плохой — когда этих результатов нет. Достаточно странно проводить сейчас границы между регионами, странами, когда мы говорим о проведении фундаментальных исследований. Сама практика получения новых знаний не имеет никаких границ. Хотя статистически, конечно, мы видим позитивный рост по научным результатам исследователей, работающих в Сибири, — в частности, на примере деятельности Российского научного фонда. Это очень здорово, если сибирские регионы создают дополнительные условия для развития науки. Я не беру на себя задачу предсказывать, но желаю всем ученым достигнуть хороших результатов.

— Способствует ли появлению еще большего количества научных исследований высокого уровня развитие программы «Академгородок 2.0»?

— Я думаю, что эта программа, скорее, пока некий план, который еще только предстоит реализовать в течение бли-

жайших нескольких лет. Он комплексный, главная его задача — объединить усилия науки, бизнеса, власти региона для достижения цели комплексного развития этого региона на основе высоких технологий. Насколько мне известно, программа дополняется также рядом планов, касающихся развития транспортной инфраструктуры, комфортного обеспечения жильем. Это крайне важно, поскольку без решения этих вопросов трудно ожидать бурного всплеска не только науки, но и инноваций в регионе. Безусловно, коль такая программа сформирована, и такие планы приняты, это позитивным образом скажется на самих научных исследованиях, на их результативности, на росте числа новых качественных заявок на грантовую поддержку РНФ.

— Как молодым ученым повысить шансы на получение поддержки РНФ: предлагать проекты междисциплинарной направленности, расширять международное сотрудничество либо соответствовать большому вызову, которые указаны в Стратегии научно-технологического развития?

— Залог успеха в том, чтобы предложить хороший научный проект. Под словом «хороший» подразумевается высокая оценка коллегами на первичном этапе. Как это можно сделать? За время работы с учеными у нас появилось некоторое понимание. Мы смотрим на аспирантов, которые являются достаточно весомой частью научных коллективов, и отмечаем, что статистически вовлеченность в реализацию поддержанных РНФ проектов позволяет им иметь от одной до двух публикаций в Web of Science ежегодно. С точки зрения результативности этого вполне достаточно, чтобы они выполнили в течение одного года все нормативы ВАК по присвоению ученых степеней. Кроме того, полученная при оценке проекта в РНФ экспертиза позволяет понять, будет ли ваша идея иметь успех в дальнейшем.

Работа в рамках научного проекта, возглавляемого сильным исследователем и прошедшего экспертизу, позволяет двигаться в правильном направлении, которое отвечает либо логике развития самой науки, либо технологическим вызовам. Всё это, так или иначе, способствует тому, чтобы у человека появился свой собственный научный проект. Мы видим, что линейки грантов РНФ, в частности Президентская программа исследовательских проектов, формируют некий лифт поддержки молодых исследователей. Например, у нас есть гранты для постдоков — тех, кто, недавно защитив диссертацию, де-юре получили право на самостоятельное научное исследование, но де-факто не имеют возможности его реализовать, а РНФ предоставляет им такой шанс. Результат выполненной работы

будет способствовать тому, что исследователь сможет подать уже более серьезную заявку на свой более длительный проект и возглавить небольшой коллектив. Ни в одной стране Европы не существует столь многочисленных грантов, направленных на поддержку молодых исследователей, и этим надо пользоваться. Мероприятие для постдоков существует с 2017 года, и мы видим: значительная часть молодежи, получившей финансирование в его рамках, подает заявки на следующий по старшинству конкурс на поддержку молодежных научных групп. Это говорит о том, что механизм по развитию карьерных траекторий, запущенный Президентской программой, работает.

— На ваш взгляд, какую долю в финансировании лаборатории, института должна занимать грантовая поддержка, а какую — государственное задание? И как это распределение происходит сейчас?

— В федеральном бюджете на 2018 год общее финансирование всей фундаментальной науки составляет 363,7 миллиарда рублей. РНФ в прошлом году затратил на поддержку научных проектов 21,4 миллиарда рублей. Я понимаю, что какую-то часть из 363 миллиардов составляют средства федеральных целевых программ, тем не менее более половины этой суммы пошло на государственное задание. Проекты, которые поддерживаются в нашем фонде, направлены на достижение совершенно конкретного результата и реализуются по инициативе ученого. Именно это отличает их от государственного задания, имеющего совершенно иной формат и предназначенного для решения более глобальных задач, в том числе связанных и с потребностями государства, с научными вызовами, с передовыми фронтами. Это совсем иной масштаб планирования и получения результата. В этой связи кажутся странными вопросы смешения грантового и государственного финансирования и слова о том, что в рамках последнего выделяется недостаточно средств. Как мне представляется, выбор тематик для государственного задания должен быть не менее тщательным, чем экспертиза РНФ. Если бы проводился такой же серьезный отбор, многие вопросы были бы решены еще на уровне планирования.

— Тем не менее сейчас существует проблема, когда часть денег, полученных на реализацию гранта, лаборатория перенаправляет на осуществление госзадания (именно из-за недостаточного финансирования последнего). Как вы считаете, можно ли с такой практикой бороться?

— Я не думаю, что мы должны разговаривать в терминах «бороться». Когда ученый подает проектную заявку, он распи-

сывается под условиями: средства, выделенные на ее реализацию, не будут использованы на иные исследования. К этой подписи добавляется подпись его руководителя. А затем может начаться конкурентная борьба: один указал корректно, другой слукавил. Здесь решение такое же, какое я озвучивал при ответе на предыдущий вопрос: сделать уровень экспертизы для государственного задания таким же, какой он сейчас есть для грантов РНФ. Именно экспертиза определяет объем средств, необходимых для реализации того или иного научного направления, и если их недостаточно, такое государственное задание не должно быть утверждено.

Второй момент — наукометрия. Я не являюсь ее сторонником с точки зрения поддержки и оценки деятельности конкретного ученого (она скорее подходит для оценки показателей страны в целом или какого-то крупного института). Но можно инициировать создание единой системы, где будет собрана вся информация об источниках финансирования и результатах работы каждого исследователя. Это, например, позволит урегулировать случаи, когда одной статьей отчитываются по нескольким проектам. Если такая методика будет принята, тогда мы будем понимать, что 363 миллиарда рублей потрачены на достижение совершенно понятных результатов в каждом конкретном случае. Ее могли бы предложить сами исследователи, отстранив от этой деятельности чиновников, которые могут ошибиться.

На мой взгляд, ученые принадлежат к привилегированному клубу людей, занимающихся поиском новых знаний. Если этот клуб в каком-то роде закрытый, то они должны следить за тем, кто в нем состоит, каким образом и какого рода результаты получает. В практической плоскости этот вопрос решается очень просто: на уровне правительства принимается методика, и при утверждении бюджета она начинает действовать с точки зрения планирования и подведения результатов освоения бюджетных средств.

— Планируется ли какое-то увеличение сумм грантов РНФ или их количества?

— В настоящее время утвержден федеральный закон о бюджете на 2019 год и плановый период 2020–2021 годов. В этой строчке мы видим небольшое увеличение финансирования РНФ. Однако пока ситуация такова, что размер одного гранта не может быть увеличен без сокращения общего количества грантов. Поэтому в ближайшие два с половиной года эти суммы останутся прежними.

Подготовила Диана Хомякова
Фото: Стас Любаускас,
пресс-служба РНФ

Что думают красноярские ученые о популяризации науки?

Больше ста ученых ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» выразили свое отношение к популяризации науки и научной коммуникации в анонимном опросе, проведенном группой научных коммуникаций центра. Выяснилось, что большинство не поддерживает идею включения популяризации науки в государственное задание институтов. При этом половина опрошенных считают, что общение со СМИ входит в число профессиональных обязанностей ученого. Опрос также выявил возрастные особенности в отношении ученых к различным инструментам научной коммуникации.



Егор Сергеевич Задереев



В последнее время привычный еще с советских времен термин «популяризация науки» стала теснить более современная «научная коммуникация». Можно было бы считать это данью моде, если бы сфера быстро не стала профессиональной. Несколько лет назад открылась первая в России одноименная магистратура (в Европе и США их десятки). В университетах и научных организациях появляются специализированные группы или центры. Научный коммуникатор — это, если угодно, профессиональный популяризатор науки, человек, которые совмещает умения специалиста по связям с общественностью, журналиста, медиатора взаимоотношений между разными людьми. При этом не всегда в этой роли выступает ученый.

Несколько лет назад в Красноярском научном центре также была создана группа научных коммуникаций. Обязанности ее сотрудников традиционные: подготовка новостей о результатах работы красноярских ученых, организация научно-популярных мероприятий, регулярное размещение информации о КНЦ в социальных сетях. Однако даже специально обученные люди не смогут ничего сделать, если с ними на контакт не будут идти носители научной информации.

Отношение к научной коммуникации

«Чтобы лучше понять, что думают ученые центра о нашей работе, мы решили провести анонимный опрос. Думаю, его результаты будут интересны многим. В конце концов, ученый — это основная «боевая единица» научной коммуникации. Если планировать усиление активности в этой сфере, знать мнение научного сообщества необходимо», — поделился своей точкой зрения руководитель группы научных коммуникаций КНЦ СО РАН член комиссии РАН по популяризации науки кандидат биологических наук Егор Сергеевич Задереев.

Основная цель опроса — выяснить, как ученые относятся к популяризации науки, насколько они уже вовлечены в этот процесс, есть ли перспективы для

развития научной коммуникации в научном центре.

Половина опрошенных согласилась с утверждением, что популяризация науки и общение со СМИ входят в число профессиональных обязанностей ученого. Эта точка зрения была определяющей для ответов на многие последующие вопросы.

При оценке уровня доверия ученых к СМИ и социальным сетям выяснилось, что примерно треть опрошенных не используют СМИ и почти половина — социальные сети в качестве источников научной информации. Оставшиеся находят в них что-то полезное из далеких от своей деятельности или своих научных интересов сфер. При этом чаще доверяют СМИ и социальным сетям как раз те, кто считает популяризацию науки одной из обязанностей ученых.

Опрос показал, что ученые, которые относят популяризацию науки к своим обязанностям, чаще вовлечены в сферу научных коммуникаций. Около трети респондентов регулярно используют в деятельности хотя бы один из инструментов научной коммуникации. Лишь 8 % ответивших никогда не занимались популяризацией науки. На вовлеченность в научную коммуникацию не влияли возраст, должность или количество научных статей ученого.

Исследователи отметили, что из различных форматов коммуникации чаще всего им приходится общаться с журналистами. Такой опыт есть более чем у половины опрошенных. Чуть реже те, кто занимается популяризацией науки, пишут научно-популярные тексты, проводят экскурсии и читают лекции. Самый невостребованный канал коммуникации — использование социальных сетей для распространения научной информации.

В качестве основного стимула для занятия популяризацией науки ученые считают «привлечение талантливой молодежи в науку» (81 %). На втором месте — «повышение имиджа ученого и науки» (79 %). Далее с большим отрывом идут «внутренняя потребность рассказать о том, чем занимаешься» и «привлечение до-

полнительных средств» (45–46 %).

Практически все опрошенные сталкивались со случаями искажения научной информации в СМИ. В качестве главных причин таких искажений половина ученых выделяют желание пресс-служб приукрасить действительность, треть — ошибки журналистов. Оставшиеся считают, что в этом виновата неготовность ученых доступно рассказывать о том, чем они занимаются.

Более того, треть опрошенных считают, что научные коммуникации представляют опасность для науки. Это был открытый вопрос — ученые могли сформулировать источники такой опасности. Чаще всего в качестве причин называют искажение информации, создание у публики завышенных ожиданий от науки, траты времени и ресурсов на коммуникацию взамен научной деятельности, возможность раскрытия секретной информации.

Следующий открытый вопрос оценивал отношение ученых к идее включения популяризации науки в государственное задание академических институтов и центров. Лишь треть опрошенных поддерживают эту идею. В качестве негативной аргументации ученые чаще всего ссылались на опасность формального подхода к популяризации, а значит, неэффективность, рост бюрократической загруженности и отчетности, недостаток средств и времени для выполнения основного научного государственного задания. Важно отметить, что чаще всего соглашались с этим предложением как раз те, кто считают популяризацию науки одной из обязанностей ученого.

Подавляющее большинство прошедших опрос готовы заниматься популяризацией науки пару раз в год (40 %) или несколько часов в месяц (38 %). Лишь 14 % ответивших могут уделить научной коммуникации несколько часов в неделю или небольшое время каждый день. Готовность исследователей выделить часть своего времени на научную коммуникацию также была тесно связана с убеждением, что популяризация науки входит в число профессиональных обя-

занностей ученого.

Интересным оказалось распределение ответов на вопрос о влиянии гонораров на готовность заниматься популяризацией науки. Почти половина выбрала вариант ответа «в любом случае это не моя основная деятельность, поэтому гонорары не принципиальны». Для 43 % ответивших гонорары будут приятным бонусом, под действием которого, возможно, они смогут выделить на популяризацию чуть больше времени. 13 % ученых в случае финансирования готовы активно заниматься популяризацией науки. Авторам опроса не удалось найти какого-либо общего признака для тех, кто готов заниматься популяризацией в случае финансирования. Ни один из доступных для анализа критериев (возраст, должность, число публикаций, область науки, вопросы об отношении к научной коммуникации) не работал.

Также ученых попросили выбрать наиболее важные направления деятельности научного центра в области внешних коммуникаций. Чаще всего в ответах фигурировала опция «подготовка научных новостей для СМИ». Чуть меньше опрошенных, примерно половина, поместили в число важных «организацию научно-популярных мероприятий с участием ученых центра на сторонних площадках» и «обеспечение присутствия ученых в качестве экспертов в СМИ». Лишь треть респондентов посчитали нужным отметить такие активности, как «регулярное обновление сайта» и «ведение социальных сетей».

При ответе на этот вопрос ожидаемо проявились возрастные отличия. Для молодых ученых в возрасте до 35 лет социальные сети сравнимы по важности с другими активностями. Ученые после 45 лет не придают этой деятельности большого значения, зато считают, что обязательно следует продвигать ученых в качестве экспертов в СМИ.

В конце опроса ученые выбирали предпочтительную форму научной коммуникации. Лидируют традиционные подходы: подготовка научно-популярных текстов (27 %) и лекций (26 %). Гораз-

до меньшее количество ученых готовы общаться с журналистами (около 13 %) и уж тем более вести блоги или страницы в социальных сетях (чуть больше 6 %). Ответ на этот вопрос сильно зависел от возраста. Молодежь до 35 лет предпочитает проводить экскурсии, писать научно-популярные тексты, читать лекции и вести страницы в социальных сетях. Чего они точно не хотят делать, так это общаться с журналистами. С возрастом готовность заниматься экскурсиями и коммуникациями в интернете падает, зато возрастает важность общения с журналистами. Для сотрудников старше 65 лет на первое место по важности выходят научно-популярные лекции.

Радует, что лишь 12 % опрошенных не заинтересованы в получении дополнительных навыков в области научной коммуникации. Большинство из тех, кого интересует личное развитие в этой сфере, отметили, что хотели бы улучшить свои навыки написания научно-популярных текстов (43 %), дизайна и разработки инфографики (34 %), подготовки презентаций (29 %), научной фотографии (28 %). Последнее место в списке навыков занял SMM — общение и распространение информации в социальных сетях (около 15 %).

Сухой остаток

Всего в опросе приняли участие 157 человек. Неплохой охват для центра, в котором работают чуть больше 600 научных сотрудников. Усредненный портрет участника опроса выглядит так. Это научный сотрудник с кандидатской степенью в области естественных наук в возрасте 30–40 лет. Самым востребованным источником научно-популярной информации для него является издание «Наука в Сибири». У него или у нее (количество ответов от женщин и мужчин примерно одинаковое) около 30 публикаций в базе данных Web of Science и индекс Хирша равный 5. При этом у одной десятой ответивших больше 80 публикаций в WoS и индекс Хирша выше 15.

Если же говорить о наиболее частых или типичных ответах, то усредненное мнение будет следующим. Наш ученый не уверен, входит ли популяризация науки в число профессиональных обязанностей ученого. Иногда использует СМИ и социальные сети в качестве источников научной информации. Самый частый формат научной коммуникации — общение с журналистами. Популяризацией науки занимается, чтобы привлечь талантливую молодежь. Сталкивался с искажениями научной информации в СМИ и чаще всего винит в этом пресс-службы. Не считает, что популяризация науки должна быть частью государственного задания, потому что боится формализма и бюрократии. Несколько раз в месяц готов уделить время популяризации науки. При этом не считает гонорар обязательным стимулом. Предпочтительная форма коммуникаций — научно-популярные тексты и лекции. Как раз написанию текстов и инфографике усредненный респондент и хотел бы поучиться.

Выражаем благодарность старшему научному сотруднику лаборатории сравнительных социальных исследований Высшей школы экономики кандидату социологических наук Анне Валентиновне Немировской за помощь в разработке опроса.

Егор Задереев,
группа научных коммуникаций
ФИЦ КНЦ СО РАН

Для коллажей использованы
изображения из свободных
источников

Сибирские ученые: ядовитые газы выделяются из отходов сульфидных месторождений даже при низких температурах



Наталья Юркевич работает с холодильником для сбора конденсатов

Сульфидные месторождения содержат полиметаллические руды, представленные соединениями серы с металлами. Это, например, такие минералы, как галенит (свинцовая руда), пирит (железный колчедан), молибденит. С 1930-х годов, когда началось активное освоение таких залежей по всему миру и в нашей стране, в частности в Красноярском крае (1930-е, 1960-е годы), на Кольском полуострове (1930-е, 1950-е годы), Рудном Алтае (1970-е годы), в Кемеровской области, предприятия не занимались специальным захоронением остатков, возникающих в результате обогащения руды.

Складированные отходы (отвалы, хвостохранилища) сульфидных месторождений рассредоточены почти по всей территории Сибирского региона и представляют опасность для окружающей среды и для человека из-за токсичности выделяемых химических элементов. В Сибири большая часть таких объектов находится в Кемеровской области — это, например, хвостохранилища Салагаевское и Дюков лог в городе Салаире, Комсомольское в поселке Комсомольск, Урской и Белоключевской отвалы в поселке Урск. Эти образования никак не изолированы, часто находятся в границах населенных пунктов или их свободно посещают люди. В то же время из отходов обогащения горно-рудной промышленности в воздух, воду и почву поступают различные элементы: мышьяк, бериллий, олово, свинец и другие с превышением предельно допустимых концентраций (ПДК).

«В мире огромное внимание уделяется определению аномалий распространения токсичных элементов в почве, растительности, но их низкотемпературный перенос, например из сульфидных хранилищ, не обсуждается. Считается, что его не существует, для таких случаев нет даже нормативов ПДК. Хотя они есть для соединений или элементов, мигрирующих в аэрозольной фазе, в виде твердых частиц. Однако же в результате исследования проб воздуха, взятых над терри-

Сибирские ученые обнаружили, что отвалы сульфидных месторождений испаряют токсичные химические соединения даже при сравнительно низкой температуре (30–80 °С). Подобный процесс описан впервые, подробности опубликованы в журнале Science in the Total Environment.

торией месторождения, мы установили, что вместе с газовой фазой из отвалов мигрируют металлы и металлоиды (переходные элементы, у которых есть свойства металлов и неметаллов), возможно в форме аквакомплексов — соединений, содержащих одну или несколько молекул воды», — объясняет заведующая лабораторией геоэлектрохимии Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН профессор, доктор геолого-минералогических наук **Светлана Борисовна Бортникова**.

Ученые ИНГГ, Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН, Института неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН отбирали образцы воды, почв и воздуха с Белоключевского отвала в Кемеровской области. Пробы твердых веществ и поровых вод были взяты из специально зачищенной пятиметровой вертикальной стенки, в которой можно было увидеть взаимоотношения между разными слоями, формируемыми отвал.

Для оценки выноса элементов вместе с испарениями исследователям потребовалось сконструировать специальное устройство: пластиковая бочка без дна ставилась на почву, в течение 4–24 часов с помощью специального охлаждающего устройства собирался жидкостный конденсат из накопившегося в бочке воздуха. Также ученые получили и газовые пробы, прокачав накопившийся под пластиковым сосудом воздух через поглотитель (бидистиллированную воду).

«Мы определили, что и конденсаты, и растворы поглотителя содержат высокое количество разнообразных элементов, в частности металлов и металлоидов. Концентрации кальция, магния, натрия, железа в воздухе над отвалом были немного выше, чем в фоновых образцах. Концентрации калия и мышьяка — даже ниже. Однако для меди, свинца, никеля, теллура, олова и бария измеренные показатели превышали фоновые от 100 до 800 раз. Мы предположили, что источником элементов могут быть вторичные минералы (они образуются в результате окисления сульфидов) и поровые растворы в разных пропорциях», — говорит Светлана Бортникова.

Чтобы смоделировать и исследовать низкотемпературный газовый перенос в лабораторных условиях, ученые нагревали высушенные твердые образцы при 65 °С, конденсировали из них пары и анализировали полученные вещества. Выяснилось, что есть сходство между составами конденсатов, извлеченных из воздуха над месторождением, из поровых вод и

из твердых веществ в ходе лабораторных экспериментов. Положительная корреляция была зафиксирована для окисленных образцов кварц-баритового (SiO₂ — BaSO₄) состава. Этот факт подтверждает предположение о том, что источником элементов в испаряющихся газах могут быть нестабильные соединения, образующиеся в результате окисления сульфидных минералов.

«Отвалы сульфидных месторождений подвергаются воздействию воздуха и сезонных вод. В результате труднорастворимые сульфиды переходят в легко растворимые формы — сульфаты. Внутри тела отвала формируются горизонты с высокоминерализованными поровыми растворами, из-под него вытекают дренажные воды, в которых тоже может быть высокое количество химических элементов. Сравнительно легко понять, как происходит перенос элементов при низкотемпературном испарении растворов, но гораздо сложнее объяснить этот же процесс для твердого вещества. Пока наша рабочая гипотеза в том, что происходит растворение поверхности зерен минералов сорбированной и/или структурной водой. Сульфатные минералы — это кристаллогидраты, в структуре которых есть связанная вода, она может выходить при повышении температуры даже до 40 °С и захватывать элементы из состава минералов», — добавляет Светлана Бортникова.

Низкотемпературным газовым переносом считается тот, что происходит в значениях ниже 120 °С. Высокотемпературный — при 300–600 °С. Во время этого процесса хлориды, сульфиды или другие соединения металлов и неметаллов переносятся в газовой фазе и осаждаются при понижении температуры, давления или смене окислительно-восстановительного режима. При таком накоплении соединений происходит образование некоторых видов рудных залежей.

В дальнейшем исследователи планируют подтвердить или опровергнуть предположение, выяснить детали того, как происходит миграция элементов при низкотемпературном испарении, и попробовать определить токсичность этого процесса.

Надежда Дмитриева
Фото предоставлены исследователями



Панорама Белоключевского отвала

Наука в Сибири

Официальное издание
Сибирского отделения РАН

Учредитель —
Сибирское отделение РАН

Главный редактор —
Елена Владимировна Трухина

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 мож-
но найти в НГУ, НГПУ, НГТУ, литератур-
ном магазине «КапиталЪ» (ул. Максима
Горького, 78) и Сибирском территори-
альном управлении Министерства нау-
ки 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: 5.06.2019 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, 1-е полугодие.
E-mail: presse@sb-ras.ru,
media@sb-ras.ru

© «Наука в Сибири», 2019 г.

ПОДПИСКА

Не знаете, что подарить интеллигент-
ному человеку? Подпишите его на га-
зету «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 инфор-
мации 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 ком-
ментарии; яркие фоторепортажи; под-
робные материалы с конференций и
симпозиумов;
— объявления о научных вакансиях и
поздравления ученых.
Если вы хотите забирать газету в зда-
нии Президиума СО РАН, можете под-
писаться в редакции «Науки в Сибир-
и» (проспект Академика Лаврентьева,
17, к. 217, пн—пт, с 9:30 до 17:30). Стои-
мость полугодовой подписки — 200 руб.
Если же вам удобнее получать газе-
ту 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

8 № 22 (6 июня 2019 г.)

ВОПРОС УЧЕНОМУ

Можно ли у человека выделить ДНК конкретных этносов?

Сейчас, наверное, в большинстве из нас течет кровь множества народов. А можно ли у человека выделить ДНК конкретных этносов? И каким образом это можно сделать?

Отвечает научный сотрудник ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» кандидат биологических наук **Светлана Владимировна Михайлова**:

«ДНК каких-то конкретных этносов в геноме человека выделить нельзя, потому что этносы различаются между собой не уникальными вариантами генов, а частотой встречаемости разных вариантов одних и тех же генов.

Если секвенировать (прочитать) полностью геном какого-то человека, то можно с некоторой долей вероятности предсказать его расу, но не этническую принадлежность. Если же прочитать ДНК ста человек, о которых известно, что они относятся к одному этносу, то можно уже точно предсказать их расу и примерное место расселения на карте, например север Европы или Ближний Восток.

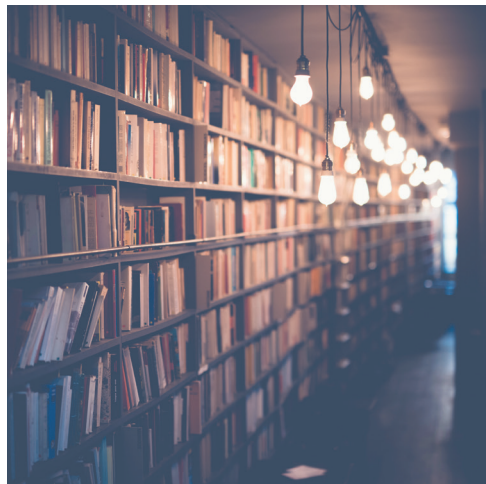
Последнее время часто мелькает реклама коммерческих организаций, предлагающих по крови человека определить, откуда были его предки. Давайте разберемся, как это работает. Каждому человеку одна хромосома из каждой пары приходит от отца и одна от матери. Но когда у человека образуются собственные половые клетки, хромосомы его отца и матери не попадают туда целиком. Отцовские и материнские хромосомы обмениваются гомологичными участками, в итоге каждая половая клетка человека содержит мозаику из генов его отца и матери, эта мозаика и передается детям. Так происходит в каждом поколении, поэтому сложно понять, откуда конкретному человеку достались редкие варианты каких-то генов, были ли они у какого-то одного его предка или случайно собрались в его геноме от разных прапрапрадедушек.

Но есть и исключения. Y-хромосома передается только по мужской линии от отца к сыну. Участку, содержащему мужские гены, обмениваться не с чем, поэтому на нем можно проследить накопление мутаций в ходе эволюции по прямой мужской линии, то есть только для мужчин. Похожая картина и с митохондриальной ДНК, по которой «определяются предки» как для мужчин, так и для женщин. Отцовский сперматозоид содержит по разным данным 1—5 митохондрий, а материнская яйцеклетка — сотни тысяч. В результате можно сказать, что каждый человек получает свой набор митохондрий от матери. Если прочитать определенный участок митохондриальной ДНК человека, то и на нем так же можно увидеть набор мутаций, накопившийся у его предков по материнской линии. Вот эти данные и используются для «определения предков».

С одной стороны, никакого обмана в этом нет, с другой — нет и никакой информации. Существуют базы данных по распространенности разных наборов мутаций в ДНК Y-хромосом и митохондрий. Если они известны у конкретного человека, то можно предположить, что, всего вероятнее, его предок по прямой женской линии происходил из тех этносов, где частота встречаемости именно такого набора мутаций сейчас максимальна. Если этот конкретный человек еще и мужчина, то аналогичное предположение можно сделать о его предках по мужской линии. Но не надо забывать, что у каждого из нас есть еще тысячи предков, о которых ДНК митохондрий и Y-хромосомы ничего не знает.

Если набор мутаций в наших митохондриях соответствует, например, наиболее распространенному в Западной Европе, это говорит лишь о том, что один из наших предков был, скорее всего, оттуда, но еще 127 могли быть, например, из Индии, 14 — из Африки, 5 — из Испании и так далее».

Когда на Руси появились первые библиотеки?



Сейчас книги доступны всем (библиотеки, магазины, интернет), а кому были доступны книги и чтение в Древней Руси, когда книги были рукописными, и на заре печати? Были ли тогда, например, библиотеки?

Отвечает младший научный сотрудник отдела редких книг и рукописей Государственной публичной научно-технической библиотеки СО РАН кандидат филологических наук **Инна Александровна Шилова**:

«Традиционно самым ранним указанием на первую «библиотеку» Древней Руси считается известие из «Повести вре-

менных лет», датированной 1037 годом. В нем сообщается, что князь **Ярослав Мудрый** организовал работу по переписыванию и переводу книг, а потом велел поместить их в храм святой Софии. Сам князь описывается как человек, который имел большое пристрастие к книгам и читал их часто «и днем, и ночью».

При этом слово «библиотека» в Древней Руси начинает употребляться довольно поздно, самое раннее упоминание зафиксировано в Геннадиевской Библии (1499 г.). Однако можно смело утверждать, что книжные собрания были практически во всех древнерусских монастырях и множестве храмов. Конечно, сами рукописи мог брать и читать только ограниченный круг людей (князя, монахи, священнослужители). Но тексты многих произведений были доступны всем желающим, они произносились, например, в составе проповедей и во время службы, то есть воспринимались обычными людьми на слух.

Конечно, появление книгопечатания в середине XVI века существенно изменило ситуацию и привело к возникновению как крупных библиотек (библиотека Печатного двора), так и личных собраний русских книжников XVII века — **Симеона Полоцкого**, **Сильвестра Медведева** и других».

Памяти Анатолия Кузьмича Головки (23.06.1947 — 03.06.2019)



3 июня после продолжительной болезни ушел из жизни выдающийся ученый Анатолий Кузьмич Головки — директор Томского филиала Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН СО РАН, доктор химических наук, профессор.

Анатолий Кузьмич родился 23 июня 1947 г. в селе Лебяжье Амурской области. В 1965 году он поступил в Томский госуниверситет и спустя пять лет успешно окончил химический факультет. После службы в армии молодой ученый стал младшим научным сотрудником Томского политехнического института и почти полвека посвятил науке.

В 1977 году, после защиты кандидатской диссертации, он перешел на работу в Институт химии нефти. Там он проработал 35 лет, прошел путь от старшего инженера до заместителя директора и стал крупным специалистом в области геохимии органического вещества, химии нефти и нефтехимии. С 2013 года Анатолий Кузьмич занимал пост директора Томского филиала ИНГГ СО РАН и был заведующим лабораторией физико-химических исследований керны и пластовых флюидов.

Под его началом был получен ряд важных фундаментальных результатов и расширена приборная база ТФ ИНГГ СО РАН. Благодаря его опыту и научному руководству были проведены успешные исследования по проблемам химии и геохимии природных углеводородных систем и активно развивались некаталитические способы переработки тяжелого углеводородного сырья и другие направления работы.

Большое значение Анатолий Кузьмич придавал развитию международных связей, укрепляя сотрудничество ученых института с коллегами из Монголии, Сербии и Казахстана. Также он уделял много времени работе с молодежью — преподавал в ТГУ, занимался подготовкой аспирантов и кандидатов наук. Десятки молодых специалистов получили дорогу в науку благодаря профессору А.К. Головки.

Достижения Анатолия Кузьмича получили широкое признание профессионального сообщества — он входил в Совет по нефтехимии РАН, был членом Американского химического общества (ACS) и Европейского научного общества геохимиков-органиков (EAOG) — и оценку на самом высшем уровне: за плодотворный труд на благо Родины он был награжден медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени.

Выражаем глубокие соболезнования родным, близким и коллегам Анатолия Кузьмича Головки.

Коллектив ИНГГ СО РАН, директор института д.т.н. И.Н. Ельцов, академики РАН А.Э. Конторович, Н.Л. Добрецов, В.А. Верниковский, О.М. Ермилов