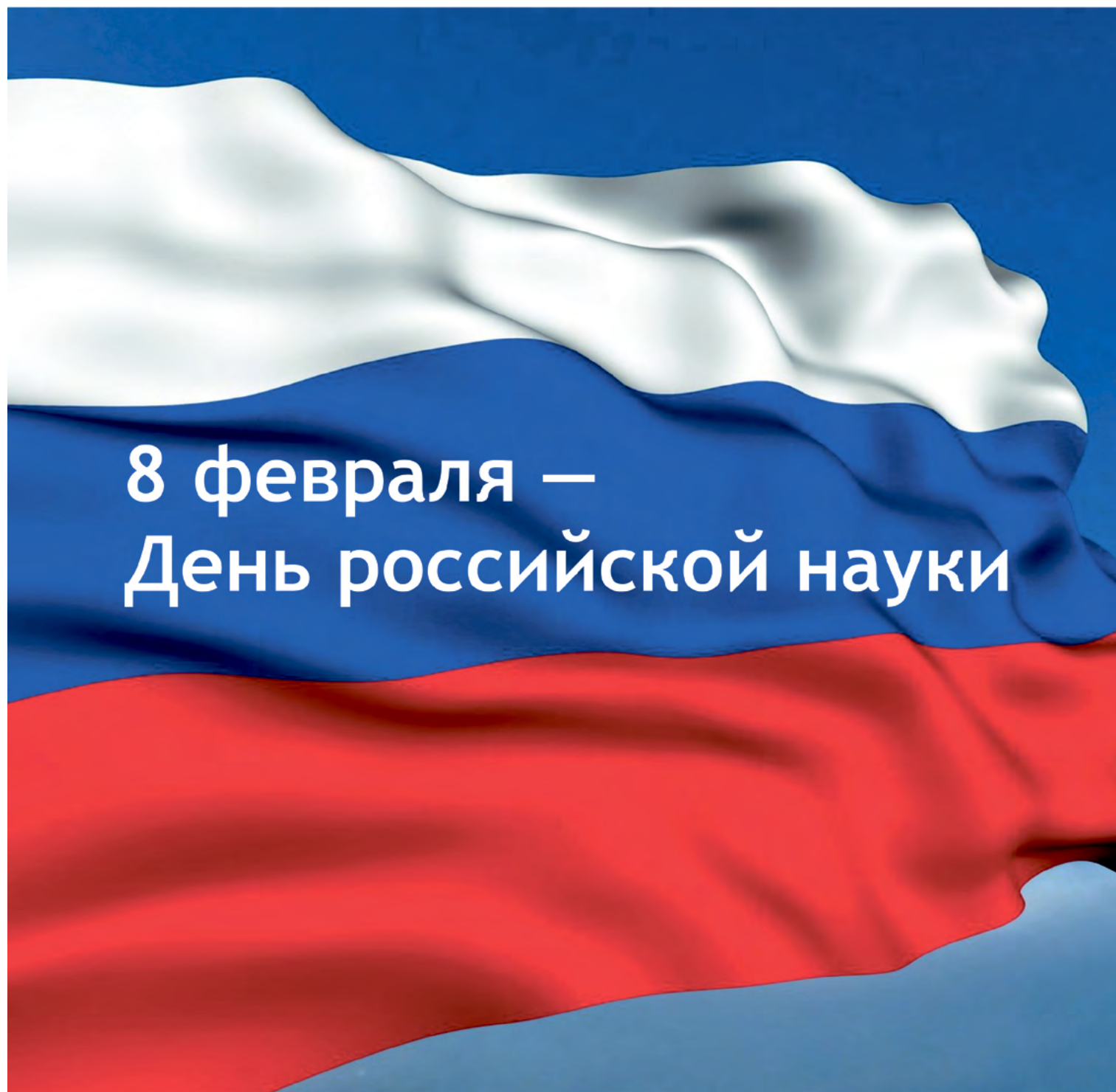




Наука в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издаётся с 1961 года • 6 февраля 2020 года • № 4 (3215) • 12+



Новости

Развитие Сибири в исторической ретроспективе и контексте новых вызовов обсудили в Новосибирске

В новосибирском Академгородке на площадке Института экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения Российской академии наук состоялась рабочая встреча полномочного представителя Президента Российской Федерации в Сибирском федеральном округе **Сергея Ивановича Меняйло** с сибирскими учеными.

В повестке обсуждения — развитие Сибири в исторической ретроспективе и контексте новых вызовов, вопросы стратегического планирования социально-экономического развития сибирских территорий.

В соответствии со Стратегий пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года, в настоящее время разрабатываются стратегии Южно-Сибирского и Ангаро-Енисейского макрорегионов. Как было отмечено, при разработке и реализации этих документов требуется обеспечить комплексность, интеграцию и взаимодополнение экономического и научно-технологического пространства сибирских макрорегионов.

По общему мнению участников встречи, необходимо сделать акцент на усилении межрегиональной кооперации и координации мер, направленных на решение существующих проблем в экономике и социальной сфере отдельных регионов. Также следует создать условия для реализации научного и образовательного потенциала регионов округа, активнее внедрять научные разработки в реальный сектор экономики, социальную сферу, это позволит не только эффективно решать задачи территориального развития, но обеспечит выход Сибири на новые технологические ниши.

Полпред поддержал названные приоритеты, добавив, что межрегиональные проекты должны играть важнейшую роль в развитии Сибири. «На первом этапе необходимо сформировать перечень проектов, которые дадут синергетический эффект, способствуя развитию соседних регионов, а также той или иной отрасли в масштабах всей страны», — сказал полномочный представитель.

Сергей Меняйло еще раз подчеркнул огромный потенциал, которым обладают сибирская наука, акцентируя внимание, что для его реализации необходимо активнее презентовать разработки ученых на российском и международном уровне, устанавливать партнерские взаимоотношения с крупным бизнесом.

Пресс-служба СФО

Поздравление

Дорогие друзья, коллеги!

Набирает обороты учрежденный двадцать лет назад праздник — День российской науки. Иного и быть не может: наука всегда была первоосновой прогресса, а сегодня, в эпоху новейшей технологической революции, достижения ученых становятся главной мировой валютой.

Наша страна во все времена, от Ломоносова и Менделеева до Ландау и Лаврентьева, была конкурентоспособной на этом поприще, но сегодня как никогда требуется поддерживать и развивать научные компетенции России. Сибирские ученые играют заметную роль в укреплении интеллектуального потенциала страны. Два года назад во время визита Владимира Путина в Новосибирск, тоже в День российской науки, был дан старт двум крупнейшим отечественным программам обновления исследовательской инфраструктуры — Плану комплексного развития СО РАН и «Академгородок 2.0».

Разумеется, документы сами по себе не воплотятся в реальность, на каком бы уровне они ни были подписаны. От нас требуются настойчивость и прагматизм, необходимые для достижения намеченных целей. Уже начаты работы по возведению стратегически важного Национального гелиогеофизического комплекса в Прибайкалье, приняты решения о создании научно-образовательных центров мирового уровня в Тюмени и Кузбассе. В рамках нацпроекта «Наука» в сибирских институтах и университетах прошло обновление приборной базы на сумму более одного миллиарда рублей, созданы 75 молодежных лабораторий с более чем 800 сотрудниками. Правительством определены свыше 37 миллиардов рублей на проектирование, строительство и оборудование источника синхротронного излучения СКИФ — ключевого мегапроекта «Академгородок 2.0». Здесь же, в Новосибирске, создают-

ся выдержавшие жесткую конкуренцию математический и генетический центры мирового уровня, укрепляется потенциал НГУ и томских университетов, занимающих в глобальных рейтингах все более высокие позиции.

«Нет ученых без учеников» — эти лаврентьевские слова с годами становятся всё весомее. Будущее российской науки — за сегодняшними школьниками, студентами, аспирантами. Им суждено вести прорывные исследования, ставить эксперименты, публиковать результаты в международных журналах, получать престижные премии и двигаться дальше. Путь к новым знаниям бесконечен и тернист, но ведет к звездам.

С праздником! Vivat Academia!

Председатель СО РАН академик РАН
Валентин Пармон
Главный ученый секретарь СО РАН
академик РАН Дмитрий Маркович

В ИНГГ СО РАН изучают Суханский осадочный бассейн

Специалисты Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН исследуют Суханский осадочный бассейн — один из самых малоизученных регионов севера Сибирской платформы. По мнению специалистов, здесь могут находиться значительные запасы углеводородов, в том числе нефти.

Этот объект интереса геологов расположен на северо-востоке Сибирской платформы и изучен весьма слабо. Специалисты ИНГГ СО РАН провели обширные геологические и геохимические исследования. Были проанализированы многочисленные пробы органического вещества материнских пород, а также нефтей и природных битумов, отобранных в результате полевых работ на территории краевых поднятий Суханского бассейна. В этих работах приняли участие сотрудники шести научных лабораторий ИНГГ и Института проблем нефти и газа СО РАН (Якутск).

По словам главного научного сотрудника лаборатории геохимии нефти и газа ИНГГ СО РАН члена-корреспондента РАН Владимира Аркадьевича Каширцева, крупные скопления природных битумов, генетически связанные с материнскими породами, являются прямыми признаками нефтегазоносности. На данный момент в бассейне известно несколько месторождений природных битумов: Восточно-Анабарское, Централь-

но-Оленекское и Силигир-Мархинское. Также геологи отмечали признаки наличия нефти в кимберлитовых трубках Далдыно-Алакитского района.

Суммарные ресурсы битумов на территории Суханского осадочного бассейна оцениваются в 4–5 млрд тонн. Особый интерес специалистов вызывают Центрально-Оленекская и Восточно-Анабарская зоны битумоаккумуляции. Протяженность последней по данным геологической съемки оценивается не менее чем в 200 км. По мнению специалистов, основное внимание следует сосредоточить на центральной части бассейна и осложняющих ее локальных поднятиях. Здесь развиты обе нефтематеринские свиты (хатыспытская и куонамская), уровень зрелости органического вещества которых соответствует главной зоне нефтеобразования.

«Несомненно, Суханский бассейн в будущем должен привлечь внимание геолого-разведочных организаций и компаний, серьезно заинтересованных в разработке месторождений как ординарных, так и сланцевых нефтей на северо-востоке России», — отметил Владимир Каширцев.

Исследования выполнены в рамках проектов ФНИ № 0331-2019-0022 и № 0331-2019-0016, при финансовой поддержке проектов РФФИ № 18-05-70074 «Ресурсы Арктики» и РНФ № 17-17-01241.

Пресс-служба ИНГГ СО РАН

В ИСЗФ СО РАН разработают модель возмущений ионосферы

В ходе выполнения гранта РФФИ ученые планируют исследовать локальные неоднородности ионосферы, которые возникают в результате работы бортовых двигателей космических аппаратов, и определить динамику изменений пространственно-временных зависимостей плотности, температуры, ионного состава.

Проект заместителя директора Института солнечно-земной физики СО РАН по научной работе и инновационной деятельности кандидата физико-математических наук **Виталия Викторовича Хахинова** «Разработка модели возмущений ионосферы при воздействии на нее жидкостных реактивных двигателей на основе экспериментальных данных, полученных в активных космических экспериментах “Плазма-Прогресс” и “Радар-Прогресс”» рассчитан на три года.

«В результате мы планируем построить физическую модель возмущения параметров ионосферной плазмы при воздействии на нее бортовых маневровых двигательных установок космических аппаратов, которые выбрасывают (инжектируют) в верхнюю атмосферу относительно небольшую массу выхлопных газов», — отметил ученый.

В рамках проекта планируется также исследовать влияние инжекции выхлопных струй на радиосигналы в УКВ-диапазоне и на сигналы глобальных навигационных спутниковых систем GPS/ГЛОНАСС.

Основой для исследований являются уникальные данные, полученные в результате серии из 86 активных космических экспериментов, которые были проведены в 2007–2014 годах с использованием транспортных грузовых космических кораблей серии «Прогресс» и радиооптического комплекса ИСЗФ СО РАН. Измерения проводились в широком диапазоне частот: УКВ-диапазоне — Иркутский радар некогерентного рассеяния, СВЧ-диапазоне — сеть приемников GPS/ГЛОНАСС, оптическом диапазоне — телескопы Саянского астрономического комплекса, камеры всего неба и спектрометры геофизической обсерватории ИСЗФ СО РАН. Измерялись также вариации магнитного поля в диапазоне периодов от 0,1 до 100 секунд. Такой широкий набор инструментов позволил проследить, как развивается целый комплекс физических процессов.

«Накоплен статистически значимый материал на большом количестве измерительных средств, который можно называть уникальным в мировой практике, — подчеркнул Виталий Хахинов. — Полученный объем данных позволяет объединить эффекты, наблюдаемые при инжекции в ионосферу высокоскоростных газовых струй, в единую модель, что позволит лучше понять физику наименее изученных короткопериодных волновых процессов в ионосфере».

Пресс-служба ИСЗФ СО РАН

НАУКА ДЛЯ ОБЩЕСТВА

Красноярские ученые: одинаково эффективного искусственного источника света для всех растений нет

На основе собственных исследований и анализа мировой литературы специалисты сформулировали концепцию выбора наиболее эффективного источника света для выращивания растений в искусственных условиях.

Искусственное освещение при выращивании растений используется в производственных теплицах, селекционных центрах, где подбирают наиболее перспективные сорта, а также в системах жизнеобеспечения человека земного и космического назначения. Чтобы растения хорошо себя чувствовали и приносили высокие урожаи в искусственно созданных условиях, важно подобрать и обеспечить параметры, благотворно влияющие на их рост и продуктивность. Первоочередным для жизни растений в контролируемых искусственных условиях является свет.

Ученые ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» пришли к выводу, что лампы, максимально эффективной по спектральным и энергетическим характеристикам излучения для всех растений, не существует. Чтобы выбрать подходящий источник света, необходимо учитывать определенные факторы, влияющие на рост флоры. К ним относятся характеристики спектра и интенсивность излучения лампы, вид растений, их реакция на спектральный состав ламп и другие неочевидные условия.

Свет, который поглощают растения, влияет на их рост, синтез биомассы и регулирует поведение. К примеру, наличие света или длительность светового дня важны для начала цветения, раскрытия лепестков или поворота листьев к свету. За получение и ответную

реакцию на световые сигналы отвечают специальные сложные молекулы фоторецепторы, которые превращают энергию света в химический процесс. Они реагируют только на свет с длиной волн в определенном диапазоне, под который ориентированы: в синем, красном, ультрафиолетовом спектральных диапазонах и других.

Считается, что белый свет, представляющий усредненный спектр, излучения, можно использовать для всех растений. Но в этом случае придется идти на некоторые потери урожая. Для разных растений нужно разное количество света в разных диапазонах длин волн. Чтобы вырастить большой урожай за минимальное время, важно правильно подобрать спектральный состав и интенсивность источника излучения.

Один из факторов, который нужно учитывать в выборе света, — инфракрасный диапазон излучения, поскольку именно он влияет на продуктивность растений. Ученые предполагают, что от него зависит температура листьев, которая влияет на производство полезной продукции, увеличивая скорость протекания биохимических процессов в листьях. Поэтому при одном спектре излучения, но различной доле тепловой радиации, количество полученной продукции может различаться.

Солнце, как это ни странно звучит, способно мешать оптимальному росту растений при искусственном освещении. Естественный свет, попадающий в теплицу в дневное время, может размывать спектр излучения ламп, понижая их эффективность. Этот фактор необходимо обязательно учитывать при подборе ламп для досветки в теплицах

в средних и особенно более южных широтах, где количество солнечных дней велико.

В регионах, где солнечного освещения недостаточно или оно может долго отсутствовать из-за периода дождей, высокой облачности и других факторов, нужно использовать в качестве досветки к природному белому свету светодиодные облучатели с преимущественным доминированием синих и красных. Такой подход будет наиболее эффективным при выращивании растений в теплицах в зимний период.

Важным моментом, который принципиально влияет на выбор спектра ламп, является структура растения и организация его фотосинтетического аппарата — клеток, задействованных в фотосинтезе. Например, необходимо учитывать, какие листья ответственные за формирование урожая, и с учетом этого подбирать благоприятные световые условия. Так, для растений огурца характерно формирование плода под листьями каждого яруса. Недостаточная обеспеченность светом листьев среднего и нижерасположенных ярусов может привести к усилению дыхательных процессов, активизации процессов старения и, как следствие, опадению цветков в паузах этих листьев. Для замедления этих процессов достаточно увеличить проникновение световых лучей к листьям. Этого можно достичь, увеличив долю зеленого света в освещении.

«Принцип выбора источника света для выращивания растений основывается на двух важных параметрах: спектр и интенсивность излучения. Они должны подбираться в зависимости от видовой специфики реакции растений. Но

для каждого растения свою лампу не создашь. Поэтому разные сорта и виды можно объединить в группы, которые сходны по своим требованиям к определенным параметрам искусственного света. Необходимо продолжать работу по формированию групп растений, близких по своей реакции на тот или иной спектр излучения. В них должны войти наиболее распространенные для выращивания в тепличных условиях виды. Такой подход особо нужен для условий, где солнечного света недостаточно, что характерно в первую очередь для северных регионов», — рассказал об основных принципах работы по выбору источников освещения для растений заведующий лабораторией управления биосинтезом фототрофов Института биофизики ФИЦ КНЦ СО РАН, профессор, доктор биологических наук **Александр Апполинарьевич Тихомиров**.

Ученые также отметили, что при выборе искусственного освещения важно учитывать его безопасность для человека. Наиболее комфортен для людей белый свет, близкий по своим характеристикам к естественному солнечному. Структура спектра излучения растениеводческих ламп отличается от природного света тем, что при длительном воздействии может вызвать у человека снижение остроты зрения, утомление и искажение восприятия цвета. К таким относится сине-красное излучение светодиодных ламп, поэтому рекомендуется разбавлять его, добавляя к синим и красным светодиодам излучение зеленой или белой областей спектра.

Группа научных коммуникаций
ФИЦ КНЦ СО РАН

Академику Павлу Владимировичу Логачёву — 55 лет

Дорогой Павел Владимирович!

Президиум Сибирского отделения Российской академии наук и Объединенный ученый совет по физическим наукам СО РАН сердечно поздравляют Вас с юбилеем!

Мы знаем Вас как специалиста в области физики пучков заряженных частиц и ускорительной техники, автора 222 научных работ и одного патента. Под Вашим руководством и при непосредственном участии впервые экспериментально получены и исследованы ультрахолодные электронные пучки и короткие интенсивные сгустки электронов с арсенид-галлиевым фотокатодом; впервые в России была создана современная технология разработки и производства высокочастотных линейных ускорителей S-диапазона (3 ГГц), на основе которой создан и введен в эксплуатацию инжекционный комплекс ИЯФ СО

РАН, обеспечивающий электронами и позитронами все коллайдеры ИЯФ СО РАН; предложен, исследован и успешно применен на практике новый метод неразрушающей диагностики мощных интенсивных пучков заряженных частиц; разработан и успешно испытан опытный образец мощной вращающейся твердотельной мишени на основе углеродных материалов (непрерывная плотность мощности в пучке на мишени 100 кВт/см²); впервые в России разработан и создан уникальный линейный индукционный ускоритель с рекордными параметрами для импульсного рентгенографического комплекса нового поколения.

Вы активно участвуете в подготовке научных кадров, ведете преподавательскую работу на кафедре физики ФФ и СУНЦ НГУ, под Вашим руководством защищены семь кандидатских диссертаций. Вы — член межведомственной рабо-

чей группы по инфраструктуре научных исследований при Совете при Президенте Российской Федерации по науке и образованию и Совета при Президенте Российской Федерации по науке и образованию. На протяжении пяти лет Вы возглавляете Институт ядерной физики СО РАН. На посту заместителя председателя СО РАН Вы проявили себя как успешный организатор науки. Велика Ваша заслуга в формировании программ развития СО РАН, в частности программы «Академгородок 2.0», в тяжелой борьбе за их продвижение во властных структурах.

Научная общественность высоко оценила Ваши заслуги. Вы избраны академиком Российской академии наук. Ваш талант и преданность науке отмечены почетными грамотами и медалями: «За большой вклад в развитие академической науки и производительных сил Си-

бири», медаль и почетная грамота Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом», памятная медаль «За вклад в развитие Новосибирской области».

Желаем Вам, дорогой Павел Владимирович, отличного здоровья, новых достижений в науке и научно-организационной деятельности, счастья и благополучия Вам и Вашим близким!

Председатель СО РАН
академик РАН В. Н. Пармон

Председатель ОУС СО РАН
по физическим наукам
академик РАН
А. М. Шалагин

Главный ученый секретарь СО РАН
академик РАН
Д. М. Маркович

ОРГАНИЗАЦИЯ НАУКИ

Иркутская область в Плате комплексного развития СО РАН

На первом заседании Президиума недавно созданного Иркутского филиала СО РАН председатель Сибирского отделения РАН академик Валентин Николаевич Пармон и директора иркутских академических учреждений представили врио губернатора Иркутской области Игорю Ивановичу Кобзеву основные направления Плана комплексного развития (ПКР) Сибирского отделения РАН на территории Иркутской области.

«Иркутск для меня не чужой город: это научный центр, второй по величине в Сибирском отделении, один из самых старейших, — подчеркнул Валентин Пармон. — В прошлом году мы говорили о распоряжении правительства по комплексному развитию Сибирского отделения РАН, затем появилось несколько прямых поручений Академии наук от президента России Владимира Владимировича Путина и правительства РФ, которые были переадресованы непосредственно Иркутской области, — прежде всего, по обеспечению опережающего развития Ангаро-Енисейского макрорегиона».

По словам директора Института земной коры СО РАН члена-корреспондента РАН Дмитрия Петровича Гладкочуба, в ПКР вошло шесть основных предложений, реализация которых должна проходить на территории Иркутской области.

Крупнейший для России проект — Национальный гелиогеофизический комплекс РАН, реализуемый Институтом солнечно-земной физики СО РАН. Он включает в себя строительство на территории Бурятии и Иркутской области уникальных научных объектов для изучения ближнего космоса. «В Бурятии строятся многоволновой радиогелиограф и мезосферно-стратосфернотропосферный радар некогерентного рассеяния, их планируется завершить в 2020 году, — сообщил директор Института солнечно-земной физики СО РАН член-корреспондент РАН Андрей Всеволодович Медведев. — Крупный солнечный телескоп-коронаграф с диаметром зеркала три метра находится на завершающем этапе проектирования, он будет расположен в Тункинской долине».

Еще один проект — «Цифровые технологии мониторинга и прогнозирова-

ния экологической обстановки Сибири». «Это работа не только иркутских ученых, но и практически всех профильных институтов Сибирского отделения РАН, — подчеркнул директор Лимнологического института СО РАН доктор геолого-минералогических наук Андрей Петрович Федотов. — События прошлого года отчетливо показали, что администрации региона, контролирующим органам не хватает инструментария по предупреждению критических ситуаций и моделированию их развития. Нарботки, которые есть у СО РАН, могут быть в этом деле весьма полезны». Суть программы в том, чтобы разработать комплекс по установке пилотных станций для мониторинга чрезвычайных ситуаций, создать сеть DATA-центров обработки и информационные сервисы, на основе материалов которых можно будет принимать управленческие решения. «Когда мы верстали программу, стало понятно, что она должна быть сделана в максимально короткие сроки, поэтому включили в нее только те технологии, которые уже работают или находятся в высокой стадии готовности», — подчеркнул Андрей Федотов. Ученые подсчитали, что на реализацию проекта понадобится 925 млн рублей. По мнению Андрея Федотова, необходимо в ближайшие два с половиной года развернуть пилотные сети в Республике Бурятия и в Иркутской области.

Центр прогрессивных инновационных технологий в педиатрии «Реабилитация: инновации будущего» планируется создать на базе Научного центра проблем здоровья семьи и репродукции человека (НЦ ПЗСРЧ). «Показатели здоровья детей всей Сибири и Иркутской области в частности не такие высокие, как нам бы хотелось. Цель нашего проекта — разработка и трансляция инновационных технологий медицинской реабилитации детей и подростков с целью повышения качества и доступности медицинской помощи и создание современной инфраструктуры», — рассказала директор НЦ ПЗСРЧ член-корреспондент РАН Любовь Владимировна Рычкова. Работа Центра будет базироваться на достижениях фундаментальной науки, кроме того, у Центра есть высококвалифицированный кадровый потенциал и современное реабилитационное обо-



На заседании Президиума Иркутского филиала СО РАН

рудование, соответствующее мировым стандартам.

«В рамках ПКР мы занимаемся вопросами цифровой энергетики, их достаточно много, — рассказал директор Института систем энергетики им. Л. А. Мелентьева СО РАН член-корреспондент РАН Валерий Алексеевич Стенников. — Мы вовлечены в работу с муниципалитетами, органами региональной власти, что позволило, например, решить проблему устойчивого функционирования энергосистемы в золотоносном Бодайбинском районе. Институт занимается цифровыми моделями озера Байкал, одна из которых — обоснование количественных оценок уровня озера. Эта проблема проявилась в период маловодности, и если бы мы не решали ее совместно с энергетиками, наши города остались бы без тепла и воды». Кроме того, ИСЭМ СО РАН совместно с Институтом теплофизики имени С. С. Кутателадзе СО РАН (Новосибирск) работают по вопросам малой и альтернативной энергетики. «Мы выходим на пилотные проекты для низкосортного топлива, у нас есть установки малой мощности, которые позволили бы сократить завоз дизельного топлива в отдаленные районы», — подчеркнул Валерий Стенников.

Один из пунктов ПКР предусматривает создание на территории Прибайкалья, включая остров Ольхон, геопарка «Байкал» по стандартам ЮНЕСКО. «Во всем мире геопарки — локомотивы в развитии территории. Это не только научно-образовательная площадка, но и способ ускоренного развития: они привлекают туристов со всего мира, соответственно, развивается инфраструктура, производство, — считает Дмитрий Гладкочуб. — Идея создания геопарка подразумевает

не только наличие уникальных памятников природы, куда люди приезжают с познавательной или туристической целью, но и развитие на его основе природных историко-археологических, культурных объектов, народных промыслов. Создание геопарка — это создание лучших условий для людей, которые проживают на этой территории».

Научно-просветительский комплекс «Байкальский музей естественной истории» уже поддержан правительством РФ. Одна из целей проекта — формирование экологического мировоззрения и вовлечение различных слоев общества в научные исследования, экологическое образование и природоохранную деятельность. «Мы видим Байкальский музей ИНЦ вершиной некой пирамиды всех полученных знаний и научных достижений нашего региона, — считает его директор кандидат биологических наук Александр Борисович Купчинский. — Мы несем знания в массы и являемся визитной карточкой нашей области». При этом у музея есть конкурентное преимущество перед другими подобными проектами — транспортная доступность. Валентин Пармон отметил, что финансирование этого проекта возможно через нацпроект «Культура».

Врио губернатора региона Игорь Кобзев подчеркнул, что уделяет большое внимание научному обоснованию решения проблем Иркутской области, и запланировал встречи с руководителями академических учреждений в канун Дня российской науки для детального обсуждения вопросов.

Вера Велякина,
Иркутский научный центр СО РАН
Фото Владимира Короткоручко

«Большой университет» — где, какой, зачем

Идея объединения академической и университетской науки в России вряд ли жизнеспособна, но удивительно живуча. На фоне новой волны разговоров о «больших университетах» рассмотрим все pro et contra относительно таких образований.

На торжествах в честь 50-летия академической науки в Томске «Большой университет» был представлен президенту РАН академику **Александру Михайловичу Сергееву** уже не как дебютная идея, а как проработанный и согласованный проект. Правда, глава Академии наук предложил термин «Большой академический университет», подчеркивая роль исследовательских институтов под научно-методическим руководством СО РАН.

Руководство Томского государственного университета, Томского государственного политехнического университета вместе с руководством нескольких академических институтов, расположенных в этом регионе, и еще трех томских вузов при поддержке местной власти (а точнее — по ее инициативе) говорят о процессе, который должен начаться в следующем году. Но здесь важен заранее согласованный принцип мягкого объединения, когда все университеты и академические институты сохраняют свой юридический статус и самостоятельность. Их интеграция предполагается в форме консорциума: не управляющей компании, но центра координации и стратегического планирования. Этот формат учитывает специфику именно томских вузов, прежде всего — старейшего в Сибири Томского университета: наличие исторически сложившейся собственной исследовательской базы и научных кадров. Как выразился ректор ТГУ доктор психологических наук **Эдуард Владимирович Галажинский**, «мы не делаем ставку на легионеров».

Не менее важен сам мотив такого объединения, и на юбилейных собраниях он был обозначен четко и недвусмысленно — для того чтобы победить в конкурсе на организацию Томского научно-образовательного центра и на его базе — Центра компетенций мирового уровня. Томск, равно как Новосибирск и Красноярск, не попал в первую пятерку НОЦ, создаваемых вне конкурса (среди которых Кемерово и Тюмень), к тому же в 2020 году заканчивается программа инновационного развития региона «ИНО Томск». Отсюда следует мягкая интеграция томских университетов и академических институтов в жестком темпе, и здесь хочется пожелать томским коллегам больших успехов.

На фоне доходящих до СМИ слухов о готовящихся новых «реструктуризациях» инициативах Министерства науки и высшего образования РФ стали слышаться намеки на благотворность существенного расширения статуса, масштаба и значимости Новосибирского государственного университета за счет включения в него ряда академических институтов Новосибирского научного центра СО РАН. Однако между Новосибирском и Томском есть существенные различия в их региональных научно-инновационных системах. Несколько томских университетов имеют сильный собственный исследовательский корпус, при том что академические институты работают далеко не по всем направлениям науки. В Новосибирске всё наоборот: здесь набор исследовательских организаций РАН представляет практически все отрасли наук, они формируют базовые кафедры и профессору национального исследовательского университета — НГУ, в меньшей степе-

ни завязаны на другие вузы города и находятся в тесной пространственной интеграции на площадке новосибирского Академгородка.

Если вообразить, что Министерство науки и высшего образования РФ попытается реализовать в Новосибирске не мягкий формат вузовско-академической интеграции (уже существующий здесь де-факто 60 лет), а более жесткий — что тогда? Загибаем пальцы.

Первое. Наиболее сильные академические институты вряд ли захотят войти в структуру университета и потерять свой статус. Менее значимые и авторитетные НИИ вряд ли способны укрепить имидж НГУ, они могут стать для него финансовой обузой и попросту исчезнуть как реальные исследовательские коллективы (именно так и случилось в Северо-Восточном федеральном университете имени М. К. Аммосова, в который вошли и к настоящему времени практически прекратили свое существование несколько институтов Якутского научного центра СО РАН).

Второе. Надежды, что в случае создания «большого НГУ» в прогрессивной степени увеличится финансирование его профильного вида деятельности — подготовки кадров высшей квалификации — и одновременно с этим научных исследований и разработок — иллюзорны. Тенденции последних лет и бюджетные реалии страны это подтверждают. К тому же от перевешивания вывесок не станет больше ученых-преподавателей и их студентов, равно как и оборудования, на котором они работают. Если единиц столько же, столько же останется и ресурсов.

Третье. Не менее иллюзорны представления о возможности одновременного эффективного функционирования в системе высшего образования Российской Федерации двух моделей — западной, в которой оно органично сочетается с научными исследованиями и разработками («большой НГУ» якобы должен такую модель реализовать в России) и восточно-европейской (где высшее образование и наука фактически закреплены, соответственно, за университетами и академическими институтами). Эти иллюзии разбиваются о реалии мизерного финансирования и науки, и университетов в России (соотношения бюджетов крупных западных университетов и РАН стыдно приводить), о менталитете научной и экспертной элиты, о неспособности крупного российского бизнеса войти с крупными собственными инвестициями в систему науки и высшего образования.

Четвертое. Подобные преобразования в новосибирском Академгородке вряд ли будут способствовать консолидации интеллектуального социума, который создавался здесь десятилетиями и стал, по-видимому, главным достижением всей истории Новосибирского научного центра. Сталкивание лбами академических институтов и НГУ абсолютно непродуктивно. За весь период своего существования они де-факто представляли и представляют единое целое. До сих пор свыше 80 % профессорско-преподавательского состава университета — это сотрудники институтов ННЦ СО РАН; в этих институтах студенты проходят практику, используя их уникальное научное оборудование; университет — основной поставщик научных ка-

дров для всего Сибирского отделения РАН. Переход к категории де-юре (причем избирательный) может привести к обратному: формальное объединение НГУ и ряда академических институтов может иметь следствием размежевание научной и образовательной среды в Академгородке и эрозию его интеллектуального социума. Простая перетасовка и новые комбинации научных, образовательных, инновационных структур вряд ли приведут к успеху, если сама государственная система поддержки науки и образования останется прежней.

Применительно к «большому НГУ» вообще неясно, зачем это затевать, поскольку уже сегодня существует реальная возможность укрепления престижа и научно-инновационной значимости Новосибирского госуниверситета за счет нового этапа интеграционных взаимодействий в Новосибирском научном центре СО РАН по двум важнейшим направлениям:

а) создания в Академгородке Новосибирского инновационного научно-технологического центра (НИНТЦ) в рамках реализации Федерального закона № 216-ФЗ «Об инновационных научно-технологических центрах и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». В самом названии такого центра содержится установка на интеграцию науки, образования и высокотехнологического бизнеса. Предполагается, что НГУ наряду с СО РАН станет одним из организаторов такого центра и через него университет сможет реализовывать свои важнейшие научно-образовательные и инновационные проекты. Деятельность ИНТЦ будет поддерживаться системой преференциальной поддержки, аналогичной инновационному центру «Сколково»;

б) формирования Научно-образовательного центра (НОЦ) НГУ и создаваемых в его рамках центров компетенций мирового уровня. Напомним, что в указе президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» от 7 мая 2018 года указывалось, что «... Правительству Российской Федерации при разработке национального проекта в сфере науки исходить из того, что в 2024 году необходимо обеспечить... создание не менее 15 научно-образовательных центров мирового уровня на основе интеграции университетов и научных организаций и их кооперации с организациями, действующими в реальном секторе экономики». Поскольку в последние годы НГУ устойчиво закрепился в первой пятерке ведущих университетов страны, то вполне очевидно, что один из таких национальных НОЦ должен быть создан на базе Новосибирского университета в кооперации с ведущими академическими институтами ННЦ СО РАН и с промышленными партнерами — здесь открывается огромное поле деятельности для нового этапа развития НГУ.

С учетом того, что НГУ является важнейшим участником реализации программы «Академгородок 2.0», может рассматриваться естественное взаимодействие этих стратегических инициатив: «Академгородок 2.0» ориентирован на создание условий для прорывных фундаментальных исследований в ННЦ СО РАН (в том числе на базе установок клас-

са мегасайнс), на развитие научной, социальной и инженерной инфраструктуры для комфортного ведения научной деятельности и развития высокотехнологического бизнеса (в первую очередь на основе формирования здесь особой нормативно-правовой среды). НОЦ НГУ призван реализовывать конкретные интеграционные проекты в связке: наука — образование — высокотехнологичный бизнес. Таким образом, в будущей региональной научно-технологической экосистеме «Академгородок 2.0» роль Новосибирского государственного университета начнет объективно усиливаться, причем как системного интегратора научных разработок, высшего и среднего образования и взаимодействия с промышленными партнерами на этой территории. Именно на этом направлении необходимо сосредоточить основные усилия, а не на бюрократических идеях слияний и поглощений.

Кстати о бюрократии. Министерские чиновники ориентируют наши университеты на российские и международные рейтинги как фактически единственный критерий качества образования. Новосибирский госуниверситет демонстрирует на этом поприще большие успехи — он стал вторым университетом РФ в мировом рейтинге QS World University Rankings, за год он поднялся в целом на 13 позиций (с 244-го до 231-го места). В этом росте очень важна роль ННЦ СО РАН, его институтов (на базе которых работают ведущие кафедры университета) и сотрудников, преподающих в университете на принципах совместительства (их публикации стали учитываться не только в отчетности НИИ, но и самого НГУ). То есть с позиции дальнейшего повышения наукометрических индексов НГУ сливки уже сняты, и здесь нужно реализовывать другие направления повышения рейтинга университета. К тому же нельзя ограничиваться и заикливаться только на наукометрических показателях — реальный научный уровень НИИ и университетов определяют научные школы, созданные прорывные технологии и т. д.

Академгородковцы гордятся успехами Новосибирского госуниверситета, для большинства из них он является *alma mater*. Его расцвет и выход на передовые позиции — дело чести каждого из нас.

Мы видим, что в мире происходят кардинальные изменения. В современной экономике, обществе, науке и образовании меняются привычные системы взаимодействий: линейные схемы и механизмы управления, кооперации и подчинения заменяются на горизонтальные и сетевые. Поэтому будущее — за настоящим Большим НГУ (без кавычек и с большой буквы), функционирующим на сетевой основе и активно работающим не только в российском, но и в мировом научно-образовательном и инновационном пространстве. Для этого, как отмечалось выше, есть новые предпосылки, связанные с новым этапом развития Новосибирского научного центра как территории с высокой концентрацией исследований и разработок.

Вячеслав Селивёрстов,
руководитель Центра стратегического анализа и планирования
Института экономики и организации
промышленного производства СО РАН,
доктор экономических наук

Средство от Эболы и «научно-человеческая» революция

Сибирские ученые создали препарат против лихорадки Эбола. Пока что он побеждает вирус только в пробирке, но разработка уже заняла первое место среди главных изобретений 2019 года по версии Роспатента. На какой стадии находятся исследования сейчас, и какие еще опасные вирусы планируют обезвредить новосибирские химики, рассказал заведующий лабораторией Новосибирского института органической химии им. Н. Н. Ворожцова СО РАН член-корреспондент РАН Нариман Фаридович Салахутдинов.

— Нариман Фаридович, вы вместе с Центром вирусологии «Вектор» запатентовали препарат против вируса Эбола. Расскажите, пожалуйста, как он создавался. — Изначально отдел медицинской химии НИОХ СО РАН разрабатывал препарат против близкого к Эболе вируса Марбурга (они оба вызывают геморрагическую лихорадку). Эти вирусы, как известно, крайне патогенны, поэтому с ними опасно работать, нужны соответствующие уровни защиты, которые мало кто может обеспечить. Однако сейчас есть технология получения псевдовирюсов — непатогенных вирусоподобных частиц. На них ставятся части нужного вируса, при этом псевдовирюс остается безопасным, и вы можете изучать взаимодействие с ним вашего препарата. Стопроцентной корреляции между псевдовирюсом и вирусом нет, но когда необходимо испытать за короткий срок сотни молекул, что очень дорого делать на вирусе, такой прием помогает. На псевдовирюсе в Новосибирском государственном университете мы исследовали средства против вируса Марбурга. А когда перешли на Эболу, ее псевдовирюсов в НГУ не было, и мы начали работать с «Вектором». Там есть подразделение, которое занимается созданием псевдовирюсов Эболы. Затем посмотрели, как работает наш препарат на живом вирусе *in vitro*, и получили хороший результат, готовятся испытания на животных.

Отдел медицинской химии занимается разработкой низкомолекулярных соединений-лидеров в наиболее социально значимых терапевтических областях. Это онкология, нейродегенеративные заболевания, инфекционные заболевания бактериальной и вирусной природы, сердечно-сосудистые заболевания. Многие исследования ведутся совместно с ведущими медицинскими организациями России: Государственным научным центром вирусологии и биотехнологии «Вектор», Национальным медицинским исследовательским центром им. ак. Е. Н. Мешалкина, НИИ гриппа им. А. А. Смородинцева, НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Пастера.

— Это ведь не первая ваша работа с «Вектором»?

— Наличие рядом такого мощного центра вирусологии, конечно, подвигло нас к тесному сотрудничеству. Это одно из двух самых серьезных в мире учреждений, занимающихся особо опасными инфекциями (второе — в США). История взаимодействия НИОХ СО РАН с «Векто-

ром» длинная, порядка 20–25 лет уже. В частности, мы занимались поиском средства против ВИЧ вместе с Андреем Георгиевичем Покровским (директором Института медицины и психологии В. Зельмана в НГУ).

Сейчас мы ведем совместные исследования по трем вирусным инфекциям: ГЛПС, Эболе и оспе.

ГЛПС — это геморрагическая лихорадка с почечным синдромом, очень тяжелая болезнь. Распространена в Поволжье, на Урале, Дальнем Востоке. В народе заболевание называется «мышка», потому что вирус переносится мышами: человек вдыхает вместе с пылью частицы высохших экскрементов и заражается. Лекарств от этой болезни пока что нет. У нас есть большой совместный проект по ГЛПС, начиная от диагностики и вакцинации, которыми занимался «Вектор», до лекарственных препаратов, которые разрабатывает отдел медицинской химии НИОХ СО РАН.

— Почему именно эти три направления?

— Это направления, которыми занимается «Вектор». Кроме того, всё это особо опасные инфекции, от которых сегодня практически нет защиты.

— Для чего вы занимаетесь оспой, ведь эту болезнь победили в XX веке?

— Действительно, в 1980 году Всемирная организация здравоохранения объявила о том, что оспа во всем мире ликвидирована и отменила всеобщую вакцинацию. Однако, во-первых, сейчас в Африке есть природные очаги оспы, и люди заражаются. Во-вторых, неопасные для человека разновидности вируса оспы склонны мутировать и могут превращаться в опасные. В-третьих, существует угроза биотерроризма. Вирус оспы хранится в двух местах в мире: в России — в «Векторе» и в США — в лаборатории Центра по контролю и профилактике заболеваний США, а также, вероятно, его можно получить искусственным путем.

Миллиарды людей вакцинировать одновременно невозможно, поэтому необходимы противооспенные препараты для лечения уже заболевших. Первый такой препарат был создан в США. В нашем институте (но не в нашем отделе) совместно с «Вектором» сделали его аналог — «НИОХ-14». Это великолепное средство, с высокой активностью, но мы сейчас ищем другие варианты. Почему? Дело в том, что вирус изменяется и со временем приобретает резистентность к препарату. Поэтому нужно искать вещество с другим механизмом действия на оспу. Устойчивость вируса рано или поздно возникнет, и мы должны быть к этому готовы.

— На какой стадии находится разработка средства против Эболы? Что еще предстоит сделать?



Нариман Фаридович Салахутдинов

— Сейчас все исследования — и по Эболе, и по ГЛПС, и по оспе — находятся на стадии НИР (научно-исследовательской работы. — Прим. ред.). У нас есть соединения-лидеры, которые можно было бы вести на доклинические испытания, есть большой опыт проведения доклиники, но пока что нет средств.

Доклинические испытания — это целый набор тестов, который должен соответствовать GLP (good laboratory practice — надлежащей лабораторной практике. — Прим. ред.), куда входят и токсикологические тесты, и тесты, связанные с фармакокинетикой, то есть распределением вещества в организме по времени, и другие проверки. Всё это — серьезная, трудоемкая, дорогая работа. Такие исследования давала возможность проводить государственная программа «Фарма 2020», к сожалению, она практически закончена.

— Значит ли это, что в настоящее время работа по трем особо опасным вирусным инфекциям остановилась?

— Работа продолжается. Да, мы нашли соединения-лидеры, но никто не может гарантировать, что завтра не понадобятся другие. Мы каждый день делаем новые вещества, тестируем, анализируем.

Для чего? Мы уже говорили о том, что вирусы мутируют. Кроме того, каждый человеческий организм имеет уникальную генетику, уникальный метаболизм, свои особенности строения, поэтому одни и те же препараты могут подойти не всем. Сейчас много говорят о персонализированной медицине, но этот термин в основном применяется к коррекции доз одного и того же препарата у разных пациентов, а ведь зачастую это должны

быть не разные дозы, а вообще разные соединения.

Развитию персонализированной медицины призвано помочь создание больших библиотек химических соединений, над которыми как раз работают медицинские химики, улучшая потенциальные препараты от той или иной болезни или даже просто создавая их аналоги, но с другим механизмом действия.

— Что мотивирует Вас продолжать исследования?

— Когда вы понимаете, что вы дарите человеку день, неделю, месяц жизни — вот что мотивирует. Безусловно, мне интересна наука. Но органическая химия — безгранична, так как безгранично возможное количество разных молекул. И здесь интереснее всего, по моему мнению, то, что может приносить пользу людям.

Рано или поздно это коснется всех. Если бы вы знали, против какого количества болезней вообще ничего нет... Конечно, поиск лекарственных соединений — это непросто. Мы только подступаемся к таким болезням, как рак, нейродегенеративные заболевания. Но всё же, на мой взгляд, человечество недостаточно внимания уделяет созданию новых препаратов, разработке медицинских технологий. В космос мы можем полететь, а себя вылечить — нет. А ведь это — главное.

Когда я еще был аспирантом, в 1970-е, у нас был преподаватель по марксистско-ленинской философии, он говорил, что скоро закончится научно-техническая революция и начнется «научно-человеческая». Мы над ним смеялись, а теперь понятно, что он был прав.

Беседовала Александра Федосеева
Фото автора

Научный Лувр: зачем ученым коллекции, и какими они бывают

Не все знают, что у ученых есть свои коллекции. Такие уникальные собрания по научной ценности могут сравниться с лучшими произведениями из Эрмитажа. Рассказываем о трех коллекциях ученых Красноярского научного центра СО РАН: искусственных кристаллов, бактерий и спилов деревьев.

Научные коллекции, в отличие от обычных, собирают не для того, чтобы ими любоваться. Их основное предназначение — помогать исследователям и сокращать количество белых пятен в нашем представлении об окружающем мире. Чтобы понять, для чего ученым коллекционировать порой странные и непримечательные для обычного человека вещи, мы решили рассказать о некоторых экспонатах из лабораторий Федерального исследовательского центра «Красноярский научный центр СО РАН».

Кристаллы, приготовленные в печах

В Институте физики им. Л. В. Киренского находится одна из самых красивых коллекций красноярских ученых — искусственных кристаллов различных минералов: гранатов, гексаферритов, гематитов, боратов железа и других. Все эти кристаллы ученые выращивают сами. «Мы печем кристаллы в электрических печах, созданных в нашей лаборатории. Помещаем в камеру сосуд с раствором, который перемешивается при помощи специальных стержней-держателей. На них спонтанно зарождаются и начинают расти кристаллы. Когда размер достигает одного миллиметра, мы снимаем их с держателя. Эти маленькие кристаллики помещаются в специальные отверстия держателя и вновь опускаются в раствор. Дальше кристалл растет на этой травке. Полученные изделия дополнительно не обрабатываются. То, как они выглядят — их естественный вид», — рассказывает о процессе старший научный сотрудник ИФ ФИЦ КНЦ СО РАН кандидат физико-математических наук **Ирина Анатольевна Гудим**.

Коллекция возникла спонтанно. Изначально выращенные в лаборатории кристаллы использовались в микроволновой технике и радиолакационных станциях. Например, из гранатов изготавливались разные технические элементы: от головок для видеоманитов до элементов нейтронных реакторов. Затем у ученых возник интерес к пропускающим свойствам кристаллов. Для этих задач специалистам Института физики пришлось освоить технологию производства не только черных гранатов, но и прозрачных. «Такие кристаллы пригодны для лазеров и устройств, ограничивающих мощность энергии. После насыщения кристалл перестает пропускать энергию и таким образом позволяет ограничивать мощность, которая через него подается на устройство», — поясняет Ирина Гудим.

После того как в институте научились выращивать прозрачные кристаллы, ученые задались вопросом: почему бы не попробовать сделать их цветными. И попробовали — начали добавлять в образцы переходные металлы и другие элементы, которые позволили раскрасить изделия. Для получения красного цвета в исходный раствор для выращивания кристалла добавляли марганец, для изумрудного — хром или кобальт. Подобранные соответствующие комбинации элементов, красноярские ученые смогли создать то, чего нет в природе — голубые гранаты. «Некоторые кристаллы из-за особенности метода их изготовления получаются двухцветными. Причем граница перехода одного цвета в другой практически

не видна. Достижение такого эффекта считалось невозможным, но мы смогли добиться такого результата», — делится Ирина Гудим.

Индикаторные лампочки бактерий

В Институте биофизики поддерживается коллекция биолюминесцентных бактерий и грибов. Она зарегистрирована во Всемирной федерации коллекций культур (WFCC) и Международной сети данных о штаммах микроорганизмов и клеточных линиях. Сейчас коллекция насчитывает около трехсот светящихся культур микроорганизмов из различных районов Мирового океана — от тропических до полярных широт. Образцы взяты как на поверхности, так и на глубинах до нескольких тысяч метров. Здесь хранятся не только морские светящиеся бактерии, но и генно-модифицированные, способные светиться штаммы кишечной палочки (*E. coli*).

Свечение бактерий и грибов можно увидеть в темноте невооруженным глазом. Светящаяся культура является прекрасной индикаторной лампочкой — она гаснет, если ее обработать каким-нибудь токсикантом. Для сохранения светящихся бактерий важно поддерживать организмы в живом состоянии, создавать для них специальные условия. «Часть свойств многих биолюминесцентных организмов может потеряться при длительном хранении. Поэтому время от времени нужно проверять их характеристики и пересевать культуры. Бактерии — раз в месяц, а грибы — раз в год. В стерильную посуду помещается питательная среда. Затем мы набираем посевной материал из старых емкостей и переносим культуры в новую питательную среду, где они заново прорастают и хранятся до следующего посева. Если культура теряет способность светиться, приходится применять специальные меры для восстановления этого свойства», — рассказывает руководитель коллекции старший научный сотрудник ИБФ ФИЦ КНЦ СО РАН кандидат биологических наук **Светлана Евгеньевна Медведева**.

Первые образцы в коллекции появились после морских экспедиций красноярских биофизиков на легендарном советском научно-исследовательском судне «Витязь» в 1960-х годах. Работами по исследованию свечения мирового океана руководил академик **Иосиф Исаевич Гительзон**. Как и в случае с искусственными кристаллами, жизнь коллекции тесно связана с запросами ученых. Около двадцати лет назад красноярские биофизики заинтересовались биолюминесценцией более сложных организмов. За последние годы коллекция пополнилась мицелием светящихся грибов из Европы, Канады, Вьетнама, Малайзии. Есть среди экземпляров и сибирские опята, которые тоже могут испускать свет.

Грибная тематика принесла ряд ярких научных открытий. В 2018 году ученые расшифровали систему биолюминесценции этих организмов, принцип работы которой раньше был неизвестен. Грибы могут светиться дольше и стабильнее, чем бактерии, что позволяет использовать их в качестве биосенсоров в течение длительного времени. «С помощью светящихся грибов можно опре-



Образец из коллекции биолюминесцентных бактерий и грибов

делять здоровье деревьев. Обычно опята селятся на слабых и травмированных деревьях. Соответственно, по свечению образца древесины можно выявить наличие грибного мицелия и определить, здорово дерево или нет. Метод очень простой и может применяться вне зависимости от времени года и погоды, и при этом он не причиняет вреда самому дереву», — говорит Светлана Медведева.

Деревья как книги прошлого

Сотни спилов и кернов деревьев хранятся в коллекции Института леса им. В. Н. Сукачёва. КERN — это небольшая, около пяти миллиметров в диаметре, цилиндр древесины, который высверливают из ствола при помощи специального бура. В каком-то смысле керны намного удобнее спилов: они требуют значительно меньше времени и усилий при отборе и не сильно повреждают деревья. Однако для исследований спилов подходят больше. В отличие от кернов, они хранят полную информацию о годовичных кольцах.

Большинство из представленных образцов собраны на огромных просторах Сибири: от Таймыра до Камчатки, от полярной границы леса до южных территорий Алтая. Наиболее интересны ученым труднодоступные места, именно туда они и отправляются в экспедиции. Только там, где природа не тронута человеком, можно добыть интересные и показательные для исследований образцы деревьев. Ради них исследователи преодолевают сотни и тысячи километров.

«Во время полевых исследований иногда очень сложно добраться до мест сбора образцов. Они могут находиться за несколько десятков километров от основных трасс или хоть каких-нибудь дорог. Путь часто пролегает через гари, завалы сухостоя или заболоченные участки. Участники экспедиции несут на себе оборудование для сбора дендрообразцов: цепные пилы, топливо и масло для них, ремкомплекты. С таким набором через болота не попрыгаешь», — рассказывает о непростой работе научный сотрудник ИЛ ФИЦ КНЦ СО РАН кандидат биологических наук **Сергей Викторович Жила**.

Возраст некоторых деревьев, представленных в коллекции, достигает тысячи лет. Чтобы определить это, нуж-

но подсчитать годовичные кольца на спиле или керне. Но для ученых кольца важны не только возможностью узнать возраст. «Годовичные кольца отражают состояние дерева и условия, в которых оно росло на протяжении всей жизни. Основываясь на спилах всего лишь нескольких растений, изучая их анатомическую структуру или состав, можно предсказать положение участка леса, был ли он здоров или поражен какой-то болезнью, менялся ли в это время климат», — отмечает заведующий лабораторией структуры древесных колец ИЛ ФИЦ КНЦ СО РАН кандидат физико-математических наук **Александр Владимирович Шашкин**.

На некоторых спилах видны пожарные отметины. Это очень ценные образцы. Зная возраст дерева, по ним можно определить и точно датировать, когда и где происходили пожары и с чем они связаны. Отдельный интерес для ученых представляют погибшие деревья. Они позволяют узнать, в каких условиях деревья росли тысячи лет назад. Особенно хорошо такие экземпляры сохраняются на севере — в вечной мерзлоте. К примеру, одному из образцов в коллекции более сорока тысяч лет. Чтобы определить его возраст, ученым пришлось использовать радиоуглеродный анализ.

Как и все коллекции, спилы требуют особого ухода. «После сбора древесину важно просушить, иначе она может покрыться плесенью, испортиться и не будет представлять не только научной, но даже эстетической ценности», — рассказывает Александр Шашкин. При высушивании дерево может потрескаться или даже распасться на мелкие кусочки. Чтобы избежать разрушения, спилы стягивают широкой алюминиевой проволокой и хранят в сухом помещении.

Изучая годовичные кольца деревьев, ученые узнают, как на наземные экосистемы влияет человек, проводят реконструкцию климата, оценивают влияние погодных и территориальных условий на рост и состояние дерева. По древесным кольцам можно узнать даже о магнитных бурях прошлого. Взгляд в прошлое позволяет с некоторой вероятностью предсказать, что станет с планетой в будущем.

Сибирские ученые создали препарат для лечения туберкулеза

Исследователи из Федерального исследовательского центра фундаментальной и трансляционной медицины предложили усовершенствовать уже существующий противотуберкулезный препарат (изониазид), добавив к нему биосовместимый полисахарид — окисленный декстран.

Такое лекарство способно проникнуть внутрь клетки и уничтожить микобактерию туберкулеза. Доклинические исследования уже подтвердили его нетоксичность и высокую эффективность.

Туберкулез — опасное и распространенное заболевание, которое входит в число ведущих по летальности в мире. Микобактерия туберкулеза (палочка Коха) живет в организме больного человека в двух популяциях: внеклеточной, свободно циркулирующей по крови, и внутриклеточной, внутри клеток иммунной системы (макрофагов). Для борьбы с первой существует множество эффективных препаратов, но проникнуть внутрь клетки лекарство может только при очень больших концентрациях. В этом случае лечение неизбежно будет сопровождаться нарушением функций печени, почек и центральной нервной системы. Когда повреждается печень и снижается иммунитет, создаются еще более благоприятные условия для сохранения палочки Коха. Даже если небольшое количество бактерий выживает, то через год они снова размножаются и создают внутриклеточную популяцию.

«Когда микобактерия попадает в организм, ее захватывают макрофаги — клетки, отвечающие за уничтожение чужеродных и токсичных для организма частиц. За миллионы лет бактерия выработала эффективные методы защиты. Она производит специфические компоненты, которые не дают макрофагу уничтожить ее. Таким образом, она остается живой внутри макрофага и сохраняет способность размножаться. Через несколько месяцев срок жизни макрофага заканчивается, он распадается, и микобактерия высвобождается. После этого ее могут захватывать другие макрофаги. Так и возникает вялотекущая внутриклеточная инфекция», — поясняет ведущий научный сотрудник лаборатории биосовместимых наночастиц, наноматериалов и средств адресной доставки ФИЦ ФТМ кандидат медицинских наук Александр Васильевич Троицкий.

У академика Вячеслава Алексеевича Шкурупия появилась идея добавить окисленный декстран к существующему противотуберкулезному препарату — изониазиду, — чтобы он селективно попадал в макрофаг и убивал палочку Коха. Декстран — полисахарид с относительно небольшой молекулярной массой. Он абсолютно безвреден при введении в кровь, имеет очень высокую биосовместимость и не вызывает анафилактической реакции, поэтому широко используется в медицине.

У макрофагов есть рецепторы, способные распознавать полисахариды: когда окисленный декстран попадает в кровоток, то сразу фиксируется на этих рецепторах, а затем за счет фагоцитоза (захвата и переваривания) попадает внутрь клетки. Если использовать окисленный декстран как платформу для иммобилизации противотуберкулезного средства, то оно сможет пройти через клеточную мембрану, попасть в цитоплазму клетки и в результате подавит внутриклеточную популяцию

микобактерии туберкулеза. Такой препарат с рабочим названием «Декстразид ЛФ» был создан в ФИЦ ФТМ. В прошлом году он успешно прошел доклинические испытания в рамках программы «Фарма 2020».

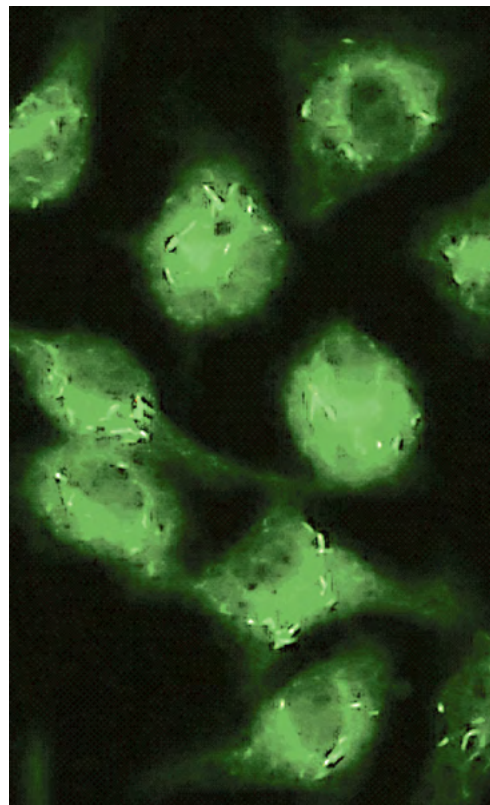
«В течение последних трех лет мы проводили доклинические исследования его безопасности, изучали его острую и хроническую токсичность, мутагенное, эмбриотоксическое и аллергогенное действие и другие виды специфической токсичности. Также детально было исследовано специфическое лечебное действие препарата на патогенном штамме туберкулеза у мышей. В сочетании с окисленным декстраном противотуберкулезный препарат действует намного эффективнее, что позволило снизить дозу изониазида в сотни раз и создать практически безопасное, нетоксичное и не повреждающее клетки лекарство. При ингаляционном и внутривенном введении оно быстро захватывается макрофагами, убивает микобактерии, находящиеся внутри макрофагов, и очищает внутриклеточные очаги этой опасной инфекции», — объясняет А. Троицкий.

Исследователи предполагают, что «Декстразид ЛФ» позволит успешно лечить людей, которые больны ВИЧ, вирусными гепатитами или сахарным диабетом одновременно с туберкулезом. Способность декстрана активировать клеточное звено иммунитета, стимулировать выработку интерферона и защищать клетки печени от вредного воздействия может быть эффективной при этих тяжелых сочетаниях болезней. Во время клинических исследований свойства созданного препарата будут проверены на таких специфических группах больных.

Сейчас институт находится на стадии поиска промышленного партнера, который будет производить препарат, чтобы приступить к его клиническим испытаниям. По мнению ученых, окисленный декстран как технологическая платформа может также применяться для иммобилизации других лекарственных средств. К примеру, в комплексе с противогрибковым препаратом «Амфотерицин В», которым лечат тяжелые системные кандидозы.

Мария Фёдорова

Фото предоставлено исследователями



Макрофаги и микобактерии

Обнаружено место обитания европейских неандертальцев на Алтае

Сибирские археологи обнаружили в Чагырской пещере каменные орудия, идентичные тем, которые делали неандертальцы в Европе, что свидетельствует о их трансконтинентальном путешествии. Статья опубликована в журнале Proceedings of the National Academy of Sciences.

Примерно от 200 до 100 тысяч лет назад на Алтае уже жили неандертальцы первой волны, отделившиеся от единой популяции. Их останки были обнаружены в отложениях Денисовой пещеры. Вторая волна неандертальцев пришла на Алтай из Восточной Европы примерно 60 тысяч лет назад и принесла с собой культуру производства асимметричных двусторонних ножей по мясу. К тому времени неандертальцев первой волны на Денисовой пещере уже не было. Последние же представители этого вида на Денисовой пещере датируются 100 тыс. лет назад.

В Чагырской пещере на Алтае были найдены артефакты, совершенно не похожие на другие каменные орудия со стоянок Горного Алтая. Лишь еще в одной алтайской пещере — имени Окладникова — исследователи обнаружили ножи по мясу, похожие на эти. «Мы задались вопросом, кто их принес. Антропологические находки представлены только неандертальским подвидом человека и датируются примерно от 60 до 50 тысяч лет назад. Мы стали сравнивать наши каменные орудия с найденными поблизости и не встретили ничего похожего ни на Алтае, ни в Средней Азии, ни в районе Урала. Единственные ближайшие аналоги обнаружили на территории Поволжья. Дальше мы начали находить такие же предметы на территории Крыма, Северного Кавказа, в Восточной и Центральной Европе», — рассказывает ведущий научный сотрудник Института археологии и этнографии СО РАН доктор исторических наук Ксения Анатольевна Колобова.

Орудия из Чагырской пещеры оказались похожи на те, которые производились в рамках микокской палеолитической культуры (от 150 до 30 тысяч лет назад). Они датируются от 60 до 50 тысяч лет назад, что говорит о хронологическом, технологическом и типологическом пересечении. Ученые провели трехмерный геометрико-морфометрический анализ орудий из Чагырской пещеры и орудий с одной стоянки с территории Германии, которая датируется примерно так же, как Чагырская пещера. «Мы получили такую степень сходства, которая может быть представлена на одном памятнике. Бифасы — ножи такого типа — с территории Германии абсолютно подобны ножам из Чагырской пещеры», — говорит Ксения Колобова.

Расстояние между двумя памятниками составляет примерно пять тысяч километров, а ближайшие памятники этой культуры находятся на расстоянии трех тысяч километров. Всё это дает основание говорить о том, что около 80–70 тысяч лет назад неандертальцы начали свое путешествие, передвигаясь, вероятнее всего, по северному берегу Каспийского моря. Когда они пришли на Алтай, там уже обитали денисовцы. Это уникальная территория, на которой происходило взаимодействие сразу нескольких подвидов первобытных людей. Сначала были денисовцы и неандертальцы двух волн, затем пришел человек современного типа, а все остальные — исчезли.

По словам исследовательницы, удивительно также и то, что комплекс каменных орудий не изменялся и не развивался, основные принципы изготовления артефактов оставались стабильными. «Такие орудия в этот хронологический период изготавливали только на территории Крыма, Поволжья, Восточной и Центральной Европы. Если мы положим эти камни рядом с европейскими и не будем обращать внимания на сырье, то не увидим различий. Европейские орудия делались из кремния, наши — из халцедонитов и яшмоидов. Неандертальцы пришли со своими традициями каменной обработки, которые никак не менялись. Это говорит о стабильности и хорошей приспособленности подвида к определенным палеоэкологическим условиям. Эти люди были подготовлены к охоте на крупных млекопитающих и вписались в экосистему настолько органично, что им не нужно было ничего менять. Когда они шли по Евразийской степи, то просто выбирали подходящие экологические ниши, конкретную среду обитания», — поясняет Ксения Колобова.

Эта популяция шла северным путем, вполне вероятно, следуя за стадами бизонов по Великому Степному поясу, который простирается через всю Евразию. «До Алтая они добрались предположительно в конце 4-й морской изотопной стадии, когда было холодно и сухо. Эти люди были адаптированы к таким условиям, и долина реки Чарыш для них была прекрасным местом обитания», — рассказывает старший научный сотрудник ИАЭТ СО РАН кандидат биологических наук Наталия Алексеевна Рудая.

Чагырская пещера была постоянно посещаемой стоянкой неандертальцев в течение примерно 10 тысяч лет. Из нее людям было удобно выселять бизонов, а в долине реки, скорее всего, был охотничий лагерь, где они убивали, разделывали добычу и приносили в пещеру. Они обитали там по две-три недели в конце лета — начале осени, а затем уходили в другое место. По словам Ксении Анатольевны Колобовой, пока что эта пещера и пещера Окладникова — единственные обнаруженные места обитания неандертальцев в Сибири.

Исследование выполнено при поддержке Российского научного фонда.

Мария Фёдорова

Фото автора



Каменные артефакты из Чагырской пещеры

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 territori-
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: 05.02.2020 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-2020, 1-е полугодие.
E-mail: presse@sb-ras.ru,
media@sb-ras.ru

© «Наука в Сибири», 2020 г.

Связана ли теплая зима с изменением климата?

В этом году и в России, и в Европе очень теплая зима, во многих регионах даже не выпал снег. Связано ли это с изменением климата или это нормальные колебания температуры (было же у Пушкина: «Зимы ждала, ждала природа. Снег выпал только в январе»)?

Отвечает старший научный сотрудник
Института мониторинга климатических
и экологических систем СО РАН кандидат
физико-математических наук Елена Ва-
лериевна Харюткина:

«За всю историю Земли наблюдались
циклы как потепления, так и похолода-
ния климата, которые сменяли друг дру-
га. Одно из наиболее сильных потепле-
ний происходит в настоящее время: на-
чиная с середины 1970-х годов средняя
температура воздуха на планете интен-
сивно растет.

Отличие современного потепления в
том, что оно характеризуется более рез-
ким увеличением температуры. В по-
следнее время мы всё чаще слышим о
новых температурных рекордах. Так,
например, по данным Всемирной мете-
орологической организации, 2019 год
признан вторым по темпам потепления
после 2016-го за всю историю инстру-
ментальных наблюдений.

Тут стоит отметить, что это совер-
шенно не означает, что температура рас-
тет повсеместно, в каждом уголке плане-
ты. Да и в какой-то месяц или даже сезон
может быть аномально холодно. За рас-
пределение тепла и влаги (осадков в том
числе) на планете отвечает общая цирку-
ляция атмосферы, а точнее, ее изменчи-
вость. Погода зимой на территории Рос-
сии в основном формируется за счет пе-
реноса теплых и влажных воздушных
масс с Атлантики. В этом году его траекто-
рия в европейской части страны смести-
лась на север из-за формирования здесь
антициклона, который заблокировал по-
ступление влажных воздушных масс в ре-



гион. Как известно, для антициклона ха-
рактерна ясная погода без осадков. В то
же время мощным атлантическим ци-
клоном пришлось обходить антициклон
вдоль Скандинавии и северных морей, и
далее они беспрепятственно проникли
на Урал и в Сибирь, куда принесли теплую
и снежную зиму. А зима, описанная в ро-
мане Пушкина, пришлась на окончание
эпохи похолодания (малый ледниковый
период) — снега не было, но уже на фоне
другого глобального процесса.

Год на год, конечно, не приходится,
как говорится. Но потепление продол-
жается. Наиболее интенсивно оно выра-

жено в северных районах, что приводит
к уменьшению температурных контра-
стов между высокими и низкими широта-
ми. В целом наблюдается тенденция сме-
щения траектории западных циклонов на
север. При этом меняется тип атмосфер-
ной циркуляции — с зонального на мери-
диональный, для которого характерно
развитие процессов блокирования воз-
душных масс. Поэтому стоит иметь в ви-
ду, что такие погодные аномалии, как в
этом году, не будут редкостью».

Соб. инф.
Фото pixabay.com

IN MEMORIAM

ПАМЯТИ ЮРИЯ ИВАНОВИЧА МИХАЙЛОВА



25 января 2020 года на 78-м году ушел из
жизни прекрасный человек, известный
ученый в области химии твердого тела
и ее приложений, ведущий научный со-
трудник ИХТТМ СО РАН, заслуженный
ветеран СО РАН, член Международной
академии наук высшей школы, почет-
ный работник высшей школы професси-
онального образования РФ, профессор,
доктор химических наук Юрий Иванович
Михайлов.

Юрий Иванович родился 7 октября
1942 года в г. Петропавловске (Казах-
ская ССР) в семье кузнеца. После окон-
чания с отличием средней школы в 1960
году он поступил на физико-техниче-
ский факультет Уральского политехниче-
ского института им. С. М. Кирова (Сверд-
ловск), который окончил в 1966 году по
специальности «химия редких и рассе-
янных элементов». После окончания ин-
ститута Юрий Иванович по распреде-

лению был направлен на работу в Ин-
ститут химической кинетики и горения
СО АН СССР.

В 1971 году защитил диссертацию на
соискание ученой степени кандидата хи-
мических наук по специальности «физи-
ческая химия», а в 1983 году защитил по
этой же специальности в диссертацион-
ном совете Института неорганической
химии СО АН докторскую диссертацию. В
1975 году в составе лаборатории, которой
руководил Владимир Вячеславович Бол-
дырев, был переведен в Институт физи-
ко-химических основ переработки мине-
рального сырья СО АН СССР, где с 1984 го-
да заведовал лабораторией процессов
термического разложения. Юрий Ива-
нович занимался исследованием физи-
ко-химической природы фотографичес-
кой чувствительности соединений алю-
миния, разработкой фотографических
процессов на их основе, разработкой но-
вых способов дактилоскопирования с
применением химических реакций, ме-
таллизацией диэлектриков, разработкой
лекарственных препаратов.

Продолжая работать в институте,
Юрий Иванович с 1986 года был избран
по конкурсу профессором кафедры хи-
мии, а с 1988 года — заведующим кафе-
дрой естественных наук Новосибирско-
го института кооперативной торговли (с
1997 года — Сибирский университет по-
требительской кооперации). Работая в
СибУПК, Юрий Иванович привлек к рабо-
те на кафедре ряд ведущих докторов на-
ук, профессоров из институтов Сибир-
ского отделения Российской академии

наук и организовал с их участием ак-
тивную научную деятельность в обла-
сти физико-химического материаловедения
товаров народного потребления. В
конце 2001 года по его инициативе была
организована научно-практическая кон-
ференция с международным участием
«Новые химические системы и процессы
в медицине», которая привлекла боль-
шой круг специалистов — химиков, фи-
зиков, медиков — и получила широкий
общественный резонанс, открыв участ-
никам работ выход на международную
арену. Под его председательством были
организованы еще две международные
научно-практические конференции «Се-
ребро и висмут в медицине» с участием
сотрудников Национального мексикан-
ского университета.

Юрий Иванович является автором
и соавтором двух монографий и более
двухсот научных публикаций. Биогра-
фическим институтом США Юрий Ивано-
вич был провозглашен «Человеком года»
и включен в биографический справоч-
ник Contemporary Who's Who («Кто есть
кто в этом мире»), а в 2007 году включен
в энциклопедию «Лучшие люди России» с
вручением медали — высшей обществен-
ной награды РФ.

Выражаем глубокие соболезнова-
ния родным и близким Юрия Ивановича.
Светлая память о Юрии Ивановиче
Михайлове надолго останется в наших
сердцах.

Коллеги и друзья,
сотрудники ИХТТМ СО РАН

ВАКАНСИЯ

Ищем журналиста в издание «Наука
в Сибири». Мы три года подряд входим
в первую пятерку в рейтинге «Медиало-
гии» среди самых цитируемых СМИ Рос-
сии научно-популярной тематики. В 2019
году стали вторыми в номинации «Луч-
шее периодическое издание» премии
«За верность науке».

Требования к кандидату: человек с
высшим образованием, который хотел
бы улучшать и развивать вместе с на-
ми «Науку в Сибири», рассказывать о
том, чем занимаются ученые. Вы должны
быть любознательным и дотошным
(в хорошем смысле). У вас должно быть
или профильное образование по журна-
листике, или опыт работы в этой сфере.
Необходимые навыки: нужно уметь пи-
сать тексты на разные темы, связанные
с наукой, примерно по два-четыре тек-
ста в неделю в зависимости от объе-
ма и сложности. Плюс будет умение
фотографировать.

Условия: полный рабочий день, белая
зарплата, оплачиваемые отпускные и
больничные. Зарплата средняя по рынку.
Вопросы и резюме с портфолио присы-
лать на e-mail: media@sb-ras.ru.



По этой ссылке
вы можете
перейти на сайт
«Науки в Сибири»
www.sbras.info