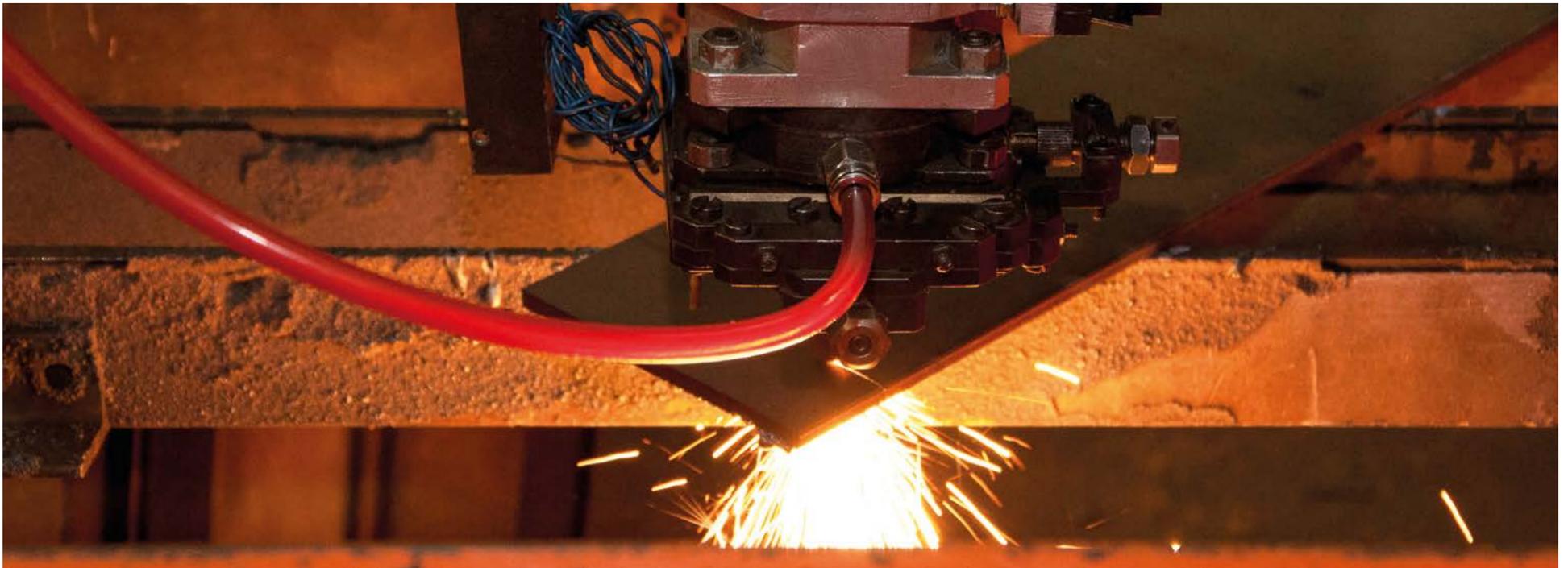




Нацка в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издаётся с 1961 года • 5 ноября 2020 года • № 43 (3254) • 12+

Сибирское отделение развивает российское материаловедение



Читайте на стр. 5

Новость

Под эгидой СО РАН строится метамодель распространения коронавируса в Новосибирске и Новосибирской области

На совещании в правительстве региона под председательством первого вице-губернатора Юрия Фёдоровича Петухова ученые и чиновники определились с заказчиком самого востребованного на сегодня интеллектуального продукта и механизмом его создания.

Выступление инициатора встречи председателя СО РАН академика Валентина Николаевича Пармона акцентировало очевидность нарастания второй волны пандемии и одновременно – наличие ученых сообществ, в компетенции которых противодействовать этой волне. «В академических институтах и университетах, – сказал глава Сибирского отделения, – есть представители науки, способные помочь городу и области. Например, в процессе обработки данных тестирования на коронавирус накоплены big data – большие данные, позволяющие анализировать закономерности в распространении заболеваемости и помочь в принятии управленческих решений». «Мы на себе ощутили нехватку мониторингово-аналитического сопровождения эпидемии, – подчеркнул заместитель председателя СО РАН академик Михаил Иванович Воевода. – Наше узкое место – оперативное оформление, обработка и анализ результатов тестирования, проводимого в медицинских институтах».

Действующий информационный контур областной системы здравоохранения стал темой сообщения заместителя министра цифрового развития и связи

НСО Павла Анатольевича Жучкова. Он обозначил приоритетную важность полноты и достоверности исходных данных для прогнозирования распространения инфекции, которыми располагают оперативный штаб Новосибирской области по противодействию распространения COVID-19, региональные ведомства, органы и службы. «Совместно с Академией наук хотелось бы сформировать некоторое техзадание на разработку интеллектуального инструмента, вместе обозначить конкретные ожидаемые результаты и пути их достижения», – предложил заместитель министра здравоохранения НСО Александр Валерьевич Колупаев.

Пожелания областного министерства науки и инновационной политики сформулировал возглавляющий его кандидат физико-математических наук Алексей Владимирович Васильев. По его мнению, прежде всего необходима «демонстрация предсказательной силы моделей», а также уточнение потребности в конкретных данных и запроса на развитие существующих в регионе цифровых систем и сервисов.

Член-корреспондент РАН Сергей Игоревич Кабанихин рассказал о работах, которые ведутся в двух коллективах: «Антивирус» СО РАН и Математический центр в Академгородке (Новосибирский государственный университет и Институт математики им. С. Л. Соболева СО РАН) с участием российских и зарубежных коллег. «Моделей создано много, – подчеркнул ученый, – но нам необходима комплексная, учитывающая не

только пандемию COVID-19, но экономику и массовое сознание». Он назвал направлением, по которым пролегает путь к такому продукту, – разработка мультимасштабной иммуноэпидемиологической математической модели COVID-19 с учетом экономики региона, транспортных потоков и психологического состояния населения для моделирования сценариев и предсказания последствий и влияния ограничительных мер на состояние здоровья и самочувствие людей, на экономическое развитие и социальный климат. И как результат – комплексное математическое моделирование эпидемии COVID-19: прогнозирование, анализ мер борьбы с распространением и минимизация негативных социально-экономических последствий.

«Эффективное моделирование сценариев возможно только на площадке правительства НСО, – подчеркнул Сергей Кабанихин. – При этом именно СО РАН может объединить научное сообщество академических институтов, вузов и других научно-технических центров и организаций Новосибирской области для оперативного решения этой важнейшей задачи современности». Среди ключевых носителей компетенций для создания такого программного продукта кроме Центра «Антивирус» СО РАН и Математического центра в Академгородке ученый назвал ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН», НГУ, ФИЦ информационных и вычислительных технологий, Институт вычислительной математики и математической гео-

физики СО РАН, ИМ СО РАН и Новосибирский государственный технический университет.

Помимо моделирования процессов, связанных с распространением COVID-19, участники обсуждали другие возможности «цифрового ответа» пандемии. Академик В. Н. Пармон заострил вопрос о необходимости заблаговременного расчета пропускной способности пунктов готовящейся массовой вакцинации от коронавируса и предшествующего тестирования, проректор НГУ кандидат химических наук Алексей Григорьевич Окунев рассказал о вводимой в университете интеллектуальной системе визуального определения нарушителей масочного режима: при определенной доводке ее можно было бы адаптировать для других площадок массового посещения.

По итогам совещания было решено в ближайшие дни провести в правительстве НСО встречу с участием представителей Сибирского отделения РАН, академических институтов и вузов, региональных министерств и ведомств (включая департамент информационной политики) с целью формирования рабочей группы и тематических подгрупп, планирования первых этапов их деятельности. При этом первый вице-губернатор Юрий Петухов определил заказчика создания метамодели: «Очевидно, что это министерство здравоохранения Новосибирской области».

Академику РАН Василию Михайловичу Фомину — 80 лет

Глубокоуважаемый
Василий Михайлович!

Президиум Сибирского отделения Российской академии наук и Объединенный ученый совет СО РАН по энергетике, машиностроению, механике и процессам управления от лица ученых Сибири тепло и сердечно поздравляют Вас по случаю Вашего 80-летнего юбилея!

Для нас большая радость поздравить Вас — выдающегося российского ученого с мировым именем, известного специалиста в области математического моделирования задач механики сплошных сред и машиностроения, основателя научной школы по моделированию ударно-волновых процессов в многокомпонентных и гетерогенных средах.

Вами разработан метод аппроксимации уравнения состояния и построены математические модели задач механики сплошных и гетерогенных сред с учетом неравновесных физико-химических процессов. Другое научное направление связано с построением математических моделей и соответствующих технологий для их реализации при описании

течений смесей газ — твердые реагирующие/инертные частицы. Вами впервые в мире проведены исследования, которые дали начало новому научному направлению — «Физические процессы нанесения покрытий высокоскоростными частицами в твердом состоянии» и новому низкотемпературному методу нанесения покрытий — «Холодное газодинамическое напыление». Ведутся работы в направлении инновационных технологий для высокоскоростной наземной вакуумно-левитационной транспортной системы. Под Вашим руководством выполнен большой цикл теоретических и экспериментальных исследований по научному обоснованию нового метода комплексной переработки гелиеносного природного газа на основе технологии извлечения гелия с помощью микросфер. Большой вклад Вы внесли и в развитие научных основ проблемы звукового удара, а в последнее время уделяете достаточно большое внимание и медицинской тематике.

За многие годы работы в Президиуме Сибирского отделения РАН в должности главного ученого секретаря и заместителя председателя Сибирского отделения

РАН ярко раскрылся Ваш талант выдающегося руководителя и прогрессивного организатора, внесшего большой вклад в развитие отечественной науки.

В течение многих лет Вы возглавляли Институт теоретической и прикладной механики им. С. А. Христиановича СО РАН. В настоящее время Вы по-прежнему принимаете активное участие в подготовке научной смены — являетесь основателем и руководителем признанной в России научной школы по моделированию ударно-волновых процессов в многокомпонентных и гетерогенных средах. Среди Ваших учеников член-корреспондент РАН, 13 докторов и более 30 кандидатов наук. Вы ведете активную научно-организационную работу в составе бюро Национального комитета РФ по теоретической и прикладной механике, бюро Научного совета РАН по проблеме «Тепловые режимы машин и аппаратов», Координационного совета по техническим наукам РАН, других научных советов и комиссий, являетесь членом множества редакционных коллегий журналов.

Ваш талант, труд и вклад в научную, организационную и педагогическую

деятельность высоко оценен правительством и научным сообществом нашей страны — за Ваши заслуги Вы неоднократно награждались высокими правительственными наградами и научными премиями.

Дорогой Василий Михайлович, выражая свою признательность и глубокое уважение, ученые Сибирского отделения от всей души поздравляют Вас с юбилеем, который Вы встречаете в расцвете творческих сил и энергии. Искренне желаем Вам крепкого здоровья, новых идей и замыслов, продолжения активной научной деятельности на благо нашей Родины, счастья и благополучия Вам и Вашим близким!

Председатель СО РАН
академик РАН В. Н. Пармон

Председатель ОУС СО РАН
по энергетике, машиностроению,
механике и процессам управления
академик РАН С. В. Алексеенко

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

ГОРТЕХ-2020

В Новосибирске прошел форум «Городские технологии»

Площадка для обсуждения вопросов, связанных с развитием городов и, в частности, роли искусственного интеллекта в этих процессах, работала в смешанном режиме. За два дня были проведены 12 секций, выставка в 3D-формате, конкурс технологий для городского хозяйства, а также венчурная ярмарка.

Мэр Новосибирска Анатолий Евгеньевич Локоть поблагодарил участников и слушателей за возможность присоединиться к «Гортеху» в непростой период пандемии. «Надеюсь, что традиция выхода непосредственно на практические решения будет продолжена», — подчеркнул А. Локоть, отметив, что в ходе исследований у новосибирских ученых рождается немало технологий и результатов, которые имеют колоссальное значение для избавления от проблем муниципалитета. Председатель СО РАН академик Валентин Николаевич Пармон прокомментировал: «Новосибирск является наиболее насыщенным городом России с точки зрения науки и образования, здесь находятся академические и отраслевые институты, университеты, много малых инновационных компаний. Практика показала — именно в таком месте могут формулироваться принципиально новые подходы, в которых ранее не было необходимости. Я думаю, то, что будет сформулировано на нашем форуме, может войти в практику городов не только в РФ, но и во всем мире».

Главной темой форума, как и пленарного заседания, стали актуальные практики умного города. Министр цифрового развития и связи Новосибирской области Анатолий Васильевич Дюбанов тем не менее акцентировал, что сейчас говорят уже скорее о «чувствительных городах», которые внимательны к нуждам жителей и организаций.

Сотрудники мэрии Саппоро (Япония) — побратима Новосибирска — поделились опытом применения информационно-коммуникационных технологий у себя: в 2017 году была разработана

специальная стратегия, посвященная этой проблематике. В частности, существует платформа, которая обеспечивает сбор и обработку больших данных из частного и государственного секторов. Один из примеров использования — предоставление частному бизнесу для разработки сервисов и оказания консалтинговых услуг. В числе собираемой информации — данные о передвижениях людей, покупках и продажах, данные о ситуации на дорогах, чтобы оценить, в частности, необходимость уборки снега, состояние покрытия и так далее. Кроме того, есть бонусные программы, направленные на популяризацию здорового образа жизни.

Сообщение академика-секретаря Отделения нанотехнологий и информационных технологий РАН академика Геннадия Яковлевича Красникова было посвящено современным подходам в развитии искусственного интеллекта, который лежит в основе многих практик умного города. «Он всё больше и больше проникает во все сферы жизни, в том числе и в городской среде. Важные функции ИИ будет играть в области безопасности, транспорта, энергетики, здравоохранения», — сказал ученый. Он подробно остановился на нейронных сетях в ИИ, которые в основном строятся на приближении к человеку — так называемое природоподобие.

«У нейросетей есть плюсы: параллелизм, адаптивность, обучаемость, способность к общению, — отметил Геннадий Красников. — Однако есть и отрицательные моменты: отсутствие точных математических критериев величины ошибки искусственного интеллекта и присутствие логически необъяснимого процесса принятия решения».

По словам академика, программное обеспечение для нейросистем связано с обработкой больших потоковых данных, и стандартная архитектура процессоров для этих целей неоптимальна, в результате чего возникают колоссальные издержки по энергетике и про-

изводительности. Поэтому специалисты во всем мире стараются создать другую архитектуру. В России эти направления, в том числе по разработке мемристоров, стационарных и спайковых моделей нейронов для нейросети, также активно развиваются. «Кстати, в работах для развития электронной компонентной базы для нейроморфных вычислений и в целом в решении вопроса качественного перехода на новый уровень возможностей в использовании ИИ участвуют и сибирские институты, в частности Институт физики полупроводников им. А. В. Ржанова СО РАН», — подчеркнул академик Красников.

«Идет подготовка к интеллектуализации всего городского хозяйства, — уверен Валентин Пармон. — Из типичных задач возникли новые — это, прежде всего, обеспечение здоровья граждан, что можно делать только коллективными усилиями и при помощи больших массивов данных. Например, в СО РАН разрабатывается цифровая система с элементами ИИ по прогнозированию динамики распространения коронавируса в Новосибирской области и система, которая будет консультировать тех, кто принимает решение для тех или иных действий». Кроме того, председатель СО РАН акцентировал, что в новосибирских научных организациях в данный момент идет много работ для улучшения диагностики и лечения COVID-19. Есть решения и в других областях в интересах городского хозяйства, причем часть из них уже внедрена в практику: например, система автоматизированного управления поездами, которая работает в Новосибирском метрополитене, или технология бестраншейной замены трубопроводов, или же сжигание иловых остатков сточных вод в кипящем каталитическом слое.

Анатолий Дюбанов, рассказывая о развитии цифровых сервисов Новосибирской области, отметил, что пандемия показала, насколько удобны такие сервисы и насколько гибко и быстро мо-

жет меняться и подстраиваться к ситуации вся система. «Мы смогли настроить и синхронизировать работы двух служб — 112 и 124 — для записи на прием к врачу и сумели уменьшить время ожидания», — сообщил министр. В числе дальнейших задач он назвал решение задачи безопасности с использованием технологий, развитие сети умных остановок и дальнейшее совершенствование цифровой платформы в интересах жителей НСО. «Мы опираемся на мировой опыт, — сказал Анатолий Дюбанов. — Кроме того, идет взаимодействие с институтами СО РАН, вовлечены также IT-компании Академпарка, да и в целом Новосибирска, и другие участники».

По словам главы городского округа «Город Якутск» Сарданы Владимировны Авксентьевой, в суровых природных условиях региона реализация проектов умного города имеет особое значение. «У нас, как и везде, есть умные остановки, введены транспортные карты, есть приложение, которое отслеживает общественный транспорт, а скоро мы планируем запустить «Карту якутянина», которая соберет в себе всю информацию о человеке. Сейчас мы начинаем проект общественного пространства IT-сквер, где будут скамейки с подогревом и возможностью зарядить электронные устройства, цифровой фонтан, площадки с QR-кодами городов-побратимов, парковое озеленение, электронные стойки и другие объекты. Еще один проект — новый микрорайон в пригороде Якутска с инновационными инженерными решениями, где планируется построить купольные энергоэффективные жилые дома», — рассказала Сардана Авксентьева.

Обобщая всё сказанное на пленарном заседании, Анатолий Локоть еще раз акцентировал важность и необходимость дальнейшего развития элементов умного города как в Новосибирске, так и других городах страны.

Умный город — зеленый город

Город будущего — это не только технологии, но также и разумное управление природными ресурсами и экологией. О том, как сохранять чистоту, развивать экологичные урбанистические пространства, воспитывать экологическое мышление и формировать новую культуру, шла речь на секции «Городская экосистема. Smart-благоустройство городских пространств» V Международного форума «Городские технологии — 2020».

Об основных характерных особенностях городских экосистем рассказала начальник отдела сопровождения благоустройства и озеленения общественных пространств МКУ «Агентство методического обеспечения учреждений культуры, спорта и молодежной политики» кандидат биологических наук **Светлана Александровна Гижицкая**. Она подчеркнула, что, говоря о городе как о цельной экологической системе, нужно понимать: речь идет не только о самой территории, город — это гетеротрофная экосистема, которая потребляет большое количество энергии и для своего существования нуждается в притоке ресурсов извне.

«Нам повезло, у нас сохранилось много природных экосистем, — прокомментировала Светлана Гижицкая. — Город располагается на месте сосновых боров, есть таежные и березовые, тополевые леса, водно-болотные угодья. Озелененные места общего пользования, которые входят в рекреационную зону, — скверы, бульвары, парки, ботанический и зоологический сады — составляют порядка 60 % городской территории. Внешне ситуация благополучна. Но если взглянуть на карту Новосибирска, можно убедиться в том, что распределение этих экосистем очень неравномерно: практически пустой центр и клинья растительности на окраинах». Кроме того, озелененные пространства не связаны между собой, и у города отсутствует так называемый зеленый каркас.

По нормативам Всемирной организации здравоохранения, для оптимального функционирования городской экосистемы необходимо, чтобы на каждого жителя приходилось не менее 50 м² озелененных территорий. В Новосибирске на одного человека приходится целых 92 м², но в силу специфики урбанистической организации нашего города это незаметно. Чтобы улучшить состояние экосистемы и сделать присутствие растений реально ощутимым, нужно наращивать их количество именно в центральной части города.

Светлана Гижицкая считает, что оптимальным для центра столицы Сибири было бы мозаичное озеленение (как в Академгородке или в Лондоне), и нужно стремиться к этому. Восстановление зеленых пешеходных путей и связанность озелененных территорий являются частью актуализированного недавно плана благоустройства Новосибирска. Если удастся его реализовать плюс сохранить природные экосистемы, с которыми нашему городу повезло, можно будет приблизиться к более-менее устойчивому экологическому положению.

Заместитель директора ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» по общим вопросам, экономике и информационным технологиям **Сергей Вячеславович Лаврушев** рассказал о том, как развивается проект «Тропа науки», концепция которого была предложена в 2015 году на первом форуме «Городские технологии», где было подписано соответствующее соглашение между Сибирским отделением РАН и мэрией Новосибирска.

По идее создателей, этот туристический маршрут обыгрывает знамени-

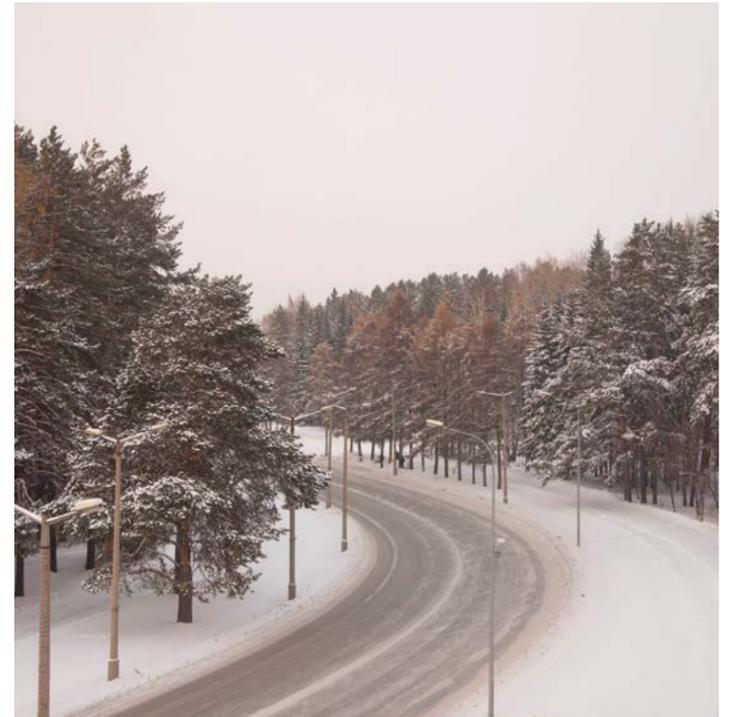


Памятник Д. К. Беляеву

тую триаду академика **Михаила Александровича Лаврентьева**: образование — наука — производство. Он начинается возле Новосибирского государственного университета, затем ведет в биологический квартал и далее — через проспект Коптюга к проспекту Лаврентьева, «самой умной дороге в мире». Завершается же тропа в Академпарке, где научные разработки внедряются в жизнь.

«Была поставлена задача — организовать туристические маршруты по научным кварталам Академгородка плюс придать новые формы существующим территориям, — пояснил Сергей Лаврушев. — Предполагается, что вдоль всего пути будут располагаться арт-объекты, такие как уже ставшие знаменитыми памятники в биологическом квартале — мыши, вяжущей ДНК, и академику **Георгию Константиновичу Беляеву** с домашней лисицей, бензольные лавочки в химическом квартале, парк истории при НГУ». Также концепция «Тропы науки» включает в себя создание интерактивных стендов, которые дадут туристам возможность получить исчерпывающую информацию о том или ином институте. По словам С. Лаврушева, в планах также увеличение количества музеев в НИИ Новосибирского научного центра. «Когда проект будет закончен, существенно увеличится приток туристов и узнаваемость бренда «Новосибирский Академгородок», — уверен он.

Заместитель руководителя департамента по развитию дополнительных услуг АО «Новосибирскэнергообеспечение» **Андрей Петрович Витковский** поделился опытом компании в области технологий, направленных на сохранение экологии города, в частности на развитие инфраструктуры для экологически чистого электротранспорта. «Как известно, электромобили появились в Новосибирске еще 15 лет назад, но их сложно и затратно по времени было заправлять, — рассказал А. Витковский. — Создание зарядных станций для электротранспорта и формирование спроса на него является нашей миссией. Первая электрозаправка появилась в 2019 году, сейчас их уже семь, и в ближайшем будущем мы плани-



Проспект Академика Лаврентьева

руем открыть еще более 30». Возобновляемая энергия также относится к сфере интересов компании, в 2020 году приступившей к работам по размещению солнечной электростанции для генерации солнечной энергии. Зеленая энергия, заменив традиционную, поможет улучшить качество воздуха в городе.

Второй блок секции открыл доклад заместителя директора по организационной и образовательной деятельности ФИЦ ИЦиГ СО РАН кандидата физико-математических наук **Анны Евгеньевны Трубочёвой**, в котором она отметила такую особенность комфортной городской среды, как способность притягивать таланты. «В Академгородке с момента образования всегда было много энтузиастов, готовых заниматься с детьми, — отметила А. Трубочёва. — Клуб юных техников и Станция юных натуралистов на протяжении десятилетий доказали свою успешность в качестве кузниц научных кадров». Здесь сложились особые способы поддержки детского научно-технического творчества, способствующие зарождению интереса к науке и развитию творческих и интеллектуальных способностей детей. По мнению Анны Трубочёвой, необходимо создать новый образовательный центр в Новосибирске, который был бы направлен на выявление талантов и творческих способностей у школьников, а также помогал бы им в профессиональном ориентировании.

Заведующая лабораторией экологического воспитания ФИЦ ИЦиГ СО РАН **Анна Игоревна Стеклёва** на примере работы ЛЭВ своего института рассказала о том, что экологическую культуру горожан необходимо формировать с самого юного возраста. «Без этой культуры невозможно дальнейшее развитие в городе тех экологических проектов, о которых мы говорим на этом форуме, — пояснила А. Стеклёва. — Их успех напрямую зависит от грамотности и осознанности людей в плане бережного отношения к экологической среде».

Научный сотрудник ФИЦ ИЦиГ СО РАН, учитель экологии лицея № 130 имени академика М. А. Лаврентьева кандидат биологических наук **Сергей Олега-**

вич Батурин также отметил важность экологического воспитания и рассказал об опыте лицея в этой области. «Более половины населения планеты сейчас живет в городах, — сказал С. Батурин. — Происходит огромное потребление ресурсов, в первую очередь это касается искусственных экосистем. Поэтому сейчас развивается концепция о том, что, даже живя в городе, люди должны стремиться к гармонии с природой. Это должно стать активной позицией горожан, но для того, чтобы их деятельность была грамотной и обоснованной, нужны хотя бы базовые знания, необходимо экологическое образование, воспитание и развитие личности — непрерывный процесс, направленный на формирование бережного отношения к природе, формирование нового уровня экологической культуры».

Большая проблема, по мнению педагога, в том, что предмет «Экология» сейчас вообще не входит в список обязательных предметов в школе, и некоторые образовательные учреждения от него отказываются. В лицее № 130 он сохранен и проводится для учащихся 8–11 классов естественно-научного профиля. В качестве консультантов и руководителей в научных работах школьников привлекаются сотрудники ФИЦ ИЦиГ СО РАН, Института молекулярной и клеточной биологии СО РАН, Центрального сибирского ботанического сада СО РАН, Института систематики и экологии животных СО РАН, Новосибирского государственного университета. При этом экологическое образование заключается не только в тематическом направлении учащихся, но и в активном вовлечении их в исследовательскую работу и получение практических навыков. «В новом корпусе лицея располагаются научные лаборатории, в том числе и прекрасно оборудованная биологическая. Дети уже не играют в науку, они участвуют в ней», — резюмировал Сергей Батурин.

Елена Трухина
Фото Александры Федосеевой
и Екатерины Пустоляковой

Ученые обсудили области применения ЦКП СКИФ

В рамках форума OpenBio-2020 состоялось обсуждение исследовательской инфраструктуры мегасайнс-установки «Сибирский кольцевой источник фотонов» для наук о жизни. С помощью СКИФа будут решать задачи в области структурной биологии, вирусологии, медицины и создавать новые лекарственные препараты.

Директор ФИЦ «Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН» академик **Валерий Иванович Бухтияров** подчеркнул, что уже сейчас остро ощущается нехватка кадров: «Без системной подготовки в университетах нам просто не справиться. В Новосибирском государственном университете создана новая межкафедретская магистерская программа «Методическое обеспечение физико-химических исследований конденсированных фаз». Институт ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН продолжает активно сотрудничать с Новосибирским государственным техническим университетом, на базе кафедры приборов тоже обучают людей для работы на ускорителях».

Говоря о сроках, Валерий Иванович выразил надежду, что подрядчик зайдет на площадку в апреле 2021 года. Большой пласт работ предстоит сделать ИЯФ СО РАН, речь идет о создании нестандартного оборудования. «Расчеты и концепты установок уже готовы, а инжектор, в который входят линейный ускоритель и бустерный синхротрон, готовится к производству после заключения контракта. Проектирование основного кольца уже подходит к концу. По ряду систем и элементов ускорительного комплекса готовятся или уже изготовлены прототипы, сделана смета по станциям», — добавил Валерий Бухтияров.

Руководитель лаборатории мембранных белков Университета Южной Калифорнии, руководитель лаборатории структурной биологии рецепторов, сопряженных с G-белком, Московского физико-технического института кандидат физико-математических наук **Вадим Геннадьевич Черезов** говорил о важности источников синхротронного излучения для исследования клеточных мембран. Клетки — основная функциональная единица. Они окружены внешней мембраной, а внутри органеллы также разделены мембранами, структура которых мало изучена. Мембранные белки — это важные мишени для разработки лекарственных препаратов, но их структуру трудно изучать. Появление синхротрона четвертого поколения позволяет это делать. Ученый подчеркнул, что для того, чтобы исследования структур на СКИФе стали потоковыми, а не нишевыми, необходимо подготовить инфраструктуру для монтирования различных инжекторов для доставки образцов. Второе условие — хорошие детекторы.

Сотрудник лаборатории перспективных исследований мембранных белков МФТИ кандидат физико-математических наук **Валентин Иванович Борщевский** продолжил рассказ о том, в каком направлении исследования структуры спиральных мембранных белков могут принести пользу медицине и фармакологии. «Мы уже начали взаимодействовать с проектным офисом СКИФа и вместе готовили документ, который описывает то, в каком направлении нужно развивать белковую рентгеновскую кристаллографию. Недавно мы организовали исследова-

тельский центр молекулярных механизмов старения. Эта группа (порядка 70 человек, большинство из которых — молодые ученые и студенты) активно работает в направлении биофизики с использованием мегаустановок: синхротронов, ядерных реакторов и лазеров на свободных электронах. За последние два года мы поработали на всех доступных синхротронах в Европе и получили результаты в области оптогенетики и изучения GPCR (G-protein-coupled receptors — трансмембранных рецепторов, выполняющих функцию активаторов внутриклеточных путей передачи сигнала). Оптогенетика — метод управления клетками и даже органеллами при помощи лазера. Например, нематоду парализует от света лазера, потому что ее нейронные ганглии находятся под оптогенетическим управлением. Также оптоволокну мы встраивали в голову мыши для включения и выключения пищевой реакции: животное ест, когда лазер включен, и перестает это делать, когда он выключен», — рассказал Валентин Борщевский.

Научный сотрудник Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН кандидат биологических наук **Иван Константинович Байков** рассказал об опыте использования синхротронного излучения для структурных исследований перспективного антитела против вируса клещевого энцефалита. Заведующий лабораторией коротковолновой прецизионной оптики и перспективного приборостроения Института прикладной физики РАН доктор физико-математических наук **Николай Иванович Чхало** выступил с докладом о применении синхротронного излучения для внутриклеточной биологии.

Научный сотрудник ИК СО РАН кандидат химических наук **Сергей Григорьевич Архипов** показал проект инфраструктуры для кристаллизации биополимеров и возможности секции «Макромолекулярная кристаллография» ЦКП СКИФ. Так, рядом с синхротроном будет создана специализированная лаборатория по кристаллизации белков, куда пользователи будут приезжать уже с выделенным протеином. Здесь будут определять его чистоту, концентрацию, смену буферного раствора для консервирования и перевозки, очистку, определение гомогенности. В отдельных помещениях этого корпуса должны соблюдаться необходимые для тех или иных манипуляций температура и влажность. По его словам, все приборы, которые излучают тепло и вибрируют, расположат отдельно, специальная темная комната предусмотрена для работы со светочувствительными образцами, самое большое помещение предназначено для пробоподготовки. На синхротрон образцы будут попадать в замороженном виде — этот механизм уже отработан в Европе. Фармкомпании здесь смогут работать над созданием вакцин, в том числе от коронавируса.

Мария Фёдорова

Коронавирус на развилке: мнение вирусолога

Заведующий лабораторией биотехнологии и вирусологии факультета естественных наук Новосибирского государственного университета член-корреспондент РАН **Сергей Викторович Нетёсов** считает: есть опасность, что искоренить COVID-19 не удастся, и он продолжит циркулировать в популяции. Пойдет ли эпидемия по этому пути, покажет испытание вакцин.

«Когда начиналась эпидемия, у нас было три потенциальных исхода. Первый — искоренить ее с помощью противоэпидемиологических мер. Поскольку Корея и Китай это сделали, казалось, что это возможно. Но не получилось. Такие строгие меры с таким железным контролем в других странах не прошли. Вторым вариантом подразумевал, что нам не удастся победить вирус сразу, и он будет продолжать циркуляцию как минимум до введения в практику эффективной вакцины. Мы сейчас находимся на этой стадии, потому что первый пункт уже вычеркнули. Третий вариант подразумевает, что нам не удастся избавиться от этого вируса, и он войдет в нашу жизнь так же, как вошел свиной грипп 2009 года и прежние четыре коронавируса. Такое развитие событий тоже может оказаться вполне реальным — если не удастся разработать эффективную вакцину. По какому именно варианту пойдет ситуация — второму или третьему — покажет результат усилий всех стран, борющихся с инфекцией. Третья фаза клинических испытаний, на которой сейчас находятся многие вакцины, должна оказаться решающей», — рассказал ученый на круглом столе по вирусной угрозе в рамках форума OpenBio-2020.

На сегодняшний день коронавирус был официально диагностирован у 45 миллионов человек, при этом число смертей составило примерно 1,18 миллиона (то есть у COVID-19 летальность сейчас как минимум в 12 раз выше, чем у свирепствовавшего в 2009–2011 годах свиного гриппа, и в 10 раз выше, чем у обычного гриппа). По словам Сергея Нетёсова, весной она была и того больше. Одни исследователи связывают это с тем, что вирус стал меняться. Но, скорее всего, врачи просто научились его лучше лечить. «Динамика ежедневной заболеваемости уже почти достигла цифры 500 тысяч в день. И мы видим, что эта кривая не загибается, она всё еще имеет тенденцию к росту», — отмечает исследователь.

Ежедневная заболеваемость коронавирусом в России существенно уменьшилась в июле-августе, но снова поднялась и уже превышает цифру 18 тысяч в день, что в полтора раза больше того, что было в мае. По словам ученого, это вторая волна, которая, совершенно очевидно, еще не завершилась и, возможно, даже не прошла своего максимума.

У нынешнего коронавируса летальность намного меньше, чем у предыдущих «новых». Так, у COVID-19 она сейчас составляет 2,5 %, тогда как у атипичной пневмонии и ближневосточного синдрома — 10 % и 34 % соответственно. Смертность от COVID-19 существенно увеличивается, начиная с возраста 60 лет. Если для молодых она составляет доли процента, то для людей в возрасте от 80 лет и выше достигает 30 %, а в некоторых странах (например, в Дании) — даже 40 %. Также к факторам повышенного риска смертности относятся индекс

массы тела больше 30, диабет первого или второго типа, хронические заболевания почек, легких, печени, хронические сердечно-сосудистые заболевания и гипертония.

На данный момент на стадии доклинических исследований находятся 88 вакцин от коронавируса, 49 — на разных стадиях клинических испытаний на добровольцах. Причем 11 из них — на решающей третьей стадии, в ходе которой оценивается защитный эффект. Шесть вакцин уже разрешены для ограниченного использования (в том числе пептидная вакцина ГНЦ ВБ «Вектор»).

До сих пор не разработаны лекарства с международно доказанным специфическим действием против коронавируса. Но некоторые препараты успешно используются для облегчения симптомов, предотвращения и лечения осложнений. Так, известно, что дексаметазон снижает цитокиновый шторм. Действующей мерой, снижающей смертность, оказалось пребывание больных в положении лежа на животе. Широко применяются искусственная вентиляция легких, кислородные маски с подушками, а также тромболитические препараты.

«По поводу эффективности масок опубликована масса противоречивых утверждений. Согласно одному из них, 85 % заболевших носили маску либо всё время, либо часто. Однако потом оказалось, что половина из них заразились от членов своих семей. Кроме того, некоторые, считавшие, что носят маску, прикрывали ею только рот, тогда как большая часть заражений происходит через нос и, видимо, через слизистую глаз», — отмечает Сергей Нетёсов.

«Вакцин с доказанной эффективностью на людях пока нет. Первые данные могут появиться только в конце ноября, потому что нужно время, чтобы набрать статистику. Наиболее перспективными, на первый взгляд, сейчас кажутся вакцины на основе аденовирусного вектора, потому что они во многом имитируют натуральную инфекцию. Однако мы знаем по испытаниям первой-второй фазы, что побочных реакций там много. Другие вакцины, в том числе пептидные (которые разрабатывает «Вектор») и инактивированные, явно будут менее реактогенными. Однако всё решат испытания третьей фазы, — рассказывает Сергей Нетёсов. — Что нам сейчас остается делать? Нужно мыть руки, носить маски, пожилым людям особенно. Зараженный бессимптомный человек выделяет вирус до двух недель, другие инфицированные — за два дня до появления симптомов. Эффективность обычных масок составляет около 80 %, но они уменьшают получаемую дозу вируса в 100–1000 раз (особенно хорошо маска фильтрует воздух, исходящий от уже зараженного человека). Это удлиняет инкубационный период и дает организму больше времени для выработки иммунитета».

Записала Диана Хомякова

Сибирское отделение развивает российское материаловедение

Программа Сибирского отделения РАН вошла в число победителей конкурса грантов на проведение крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития РФ. В учреждении организовано научное подразделение, в состав которого вошли ученые различного профиля. При непосредственном участии сотрудников институтов планируется создать теоретическую и экспериментальную платформу для изучения физико-химической механики материалов со сложными условиями нагружения.

Конкурс, объявленный в 2019 году Министерством науки и высшего образования РФ в рамках подпрограммы «Фундаментальные научные исследования для долгосрочного развития и обеспечения конкурентоспособности общества и государства» государственной программы «Научно-технологическое развитие Российской Федерации», изначально имел одну важную особенность: он был открытым для любых исследовательских организаций. Благодаря этой тонкости ФГБУ «Сибирское отделение РАН» смогло участвовать в борьбе за гранты как отдельное научное учреждение и по итогу оказалось в числе победителей.

В своей основе «стоимиллионник» нацелен на решение задач по материаловедению. У проекта есть два направления: первое, комплексное — при помощи синхротронного излучения изучать свойства материалов, как они ведут себя при сварке, как происходит проникание и соединение изделий с разными характеристиками; второе — исследование высокоскоростных процессов в детонации веществ (детонационное напыление можно использовать для создания высокопрочного инструмента). Результаты работы должны лечь в основу создания деталей устройств для деревообработки, добычи полезных ископаемых, специализированной техники и т. д. «В настоящее время нам известно большое количество различных материалов, появляются многочисленные способы заранее задать им необходимые свойства, чтобы в дальнейшем использовать в инструментах. Но нельзя ничего создать, не изучив перед этим, необходимо знать условия работы будущего изделия, то, как они повлияют на прочность и срок службы детали. К примеру, токарный станок — устройство, которое используют для обработки заготовок в процессе вращения. Одна из главных деталей инструмента — резец, который испытывает серьезные нагрузки, затупляется, перегревается и теряет свои прочностные свойства, в итоге не может обрабатывать заготовку с необходимой скоростью и производительность работ сильно уменьшается. Доработать резец относительно просто — нужно на рабочую область поместить тугоплавкий материал. Однако сегодня в стране этой задачей никто не занимается, обычно приобретают готовую деталь за границей. Благодаря нашему проекту ситуация может измениться. Мы должны создать такую платформу, на которой будем изучать свойства различных материалов, и по итогу делать выводы, из чего можно создать эффективный инструмент, и внедрять разработки в производство», — рассказывает Василий Фомин.

В реализацию проекта кроме Сибирского отделения вовлечены пять институтов: Институт гидродинамики имени

«Исторически сложилось, что СО РАН никогда наукой не занималось, играя роль распределителя работы. Теперь же благодаря победе в конкурсе мы не только возвращаем Отделению некоторые функции, утраченные после реформы Академии наук, но и должны организовать подразделение в своем составе, которое будет заниматься решением комплексных научных задач. Сложившаяся ситуация может послужить примером того, как в дальнейшем будет по-новому устроена работа всей Академии. Сегодня, по мнению нашего государства, наука должна идти сверху вниз, получать результаты в заданном направлении, и наш проект как раз является попыткой организовать исследования в определенной области при помощи разнопрофильных ученых».



Василий Михайлович Фомин
заместитель председателя СО РАН
академик



М. А. Лаврентьева СО РАН, Институт теоретической и прикладной механики имени С. А. Христиановича СО РАН, Институт химической кинетики и горения имени В. В. Воеводского СО РАН, ФИЦ «Институт катализа имени Г. К. Борескова СО РАН», Институт геологии и минералогии имени В. С. Соболева СО РАН. Каждая организация имеет свою специализацию, из которой вытекает отведенная ей роль. СО РАН возглавляет проект, выполняет функции интегратора и координатора, ИГиЛ СО РАН изучает детонационные процессы и их применение для создания материалов, ИТПМ СО РАН занимается лазерным напылением, резкой и сваркой металлов, ИХКГ СО РАН определяет структуру химических веществ, участвующих в создании изделия, ИК СО РАН отвечает за катализаторы, необходимые для полноты реакции материалов, а ИГМ СО РАН (в сотрудничестве с Национальной академией наук Беларуси) работает с попирайскими алмазами, которые планируется использовать для упрочнения рабочей области обрабатывающего инструмента. Важная роль также отведена Институту ядерной физики имени Г. И. Будкера, где в центре коллективного пользования сотрудники института займутся обучени-

ем коллег работе с синхротронным излучением. «Реализация проекта рассчитана на три года, уже в конце 2020 года мы должны получить первые результаты и подготовить отчет. К счастью, еще до объявления победителей конкурса грантов у нас уже был научный задел, который мы активно приумножаем. В ИТПМ с помощью лазерного излучения провели эксперименты по напылению керамики на различные изделия, а также пробовали получить специальные функционально-градиентные материалы с уникальными свойствами, и нам это удалось. Геологи добыли попирайские алмазы, их транспортировали и исследовали с помощью синхротронного излучения в рамках сотрудничества с коллегами из Мюнхена, сегодня ведется обработка полученных данных. Гидродинамики проанализировали структуру детонационных волн под синхротронным излучением, а также создали искусственный микроалмаз, продемонстрировав его зарождение. На установках в ЦКП ИЯФ уже идут научные работы, развивающие у ученых различного профиля навыки исследования с помощью синхротрона, а также готовятся материаловедческие методики, которые будут применяться на СКИФе. Если поды-

тожить, то проект уже реализуется в двух направлениях: проведение экспериментов, а также теоретическое ведение расчетов — составляются математические модели, уравнения состояния выбранных материалов, анализируется их поведение при высоких температурах и воздействии давления. Кроме того, мы разрабатываем методы и пакеты программ (усовершенствуются имеющиеся и двигаемся к созданию новых)», — говорит В. М. Фомин.

На момент старта реализации проекта в институтах-участниках имелась материально-техническая база, однако в процессе работы по мере возникновения потребности будет усовершенствоваться оборудование и докупаться новое. Итогом проекта видится создание в составе ЦКП СКИФ полноценной материаловедческой станции для исследования поведения материалов при сложных условиях нагружения.

Параллельно изучению свойств материалов перед СО РАН стоит еще одна важная задача — привлечь промышленность (бизнес). В налаженном производстве любых деталей и инструментов есть одна загвоздка — готовое производство не всегда рентабельно преобразовывать, если оно приносит стабильный доход. Необходимо за время реализации проекта найти предприятия, которые в случае получения наукой новых способов производства более эффективных устройств будут готовы начать их выпускать. Следующим этапом должна стать схема взаимодействия, при которой бизнес заинтересован в научных достижениях и имеет возможность ставить задачи ученым. По словам Василия Фомина, в первую очередь необходимо организовать серийное производство инструмента для высокоскоростной обработки различных изделий. «Сегодня мы знаем примеры самодостаточных институтов, которые могут выпускать детали, устройства, оборудование, однако всё это — единичные случаи. Тонкость в том, что производство не должно быть целью учреждения, необходимо стремиться к достижению их уникальности, чтобы перечисленное мной было лучшим в мире. А выпуск нужно доверить отдельным предприятиям, каждый должен выполнять свою роль. В целом наш проект показывает, что Сибирское отделение живое, и может играть роль инициатора, интегратора, организатора и координатора создания того или иного продукта. Роль этих грантов крайне велика, и я надеюсь, что в ближайшие несколько лет мы сможем получить ожидаемые результаты», — добавил Василий Михайлович.

Андрей Фурцев
Фото предоставлено ИТПМ СО РАН
и из архива НВС

Из чего только сделаны НОЦы

Пленарная сессия «Научно-образовательный центр мирового уровня» прошла в рамках форума OpenBio-2020.

Речь шла о НОЦ — центрах, инициируемых субъектами Федерации в рамках национального проекта «Наука» (теперь «Наука и университеты») на основе правительственного постановления от 30 апреля 2019 года № 537. Словами этого документа, НОЦ — «...поддерживаемое субъектом Российской Федерации объединение без образования юридического лица федеральных государственных образовательных организаций высшего образования и (или) научных организаций с организациями, действующими в реальном секторе экономики».

Первые пять НОЦ были созданы в том же году без конкурсных процедур: в Нижнем Новгороде, Белгороде, Перми, Тюмени и Кемерове. В 2020 году объявлен конкурс на создание следующей пятерки (в постановлении указано — «не менее пяти»), итоги которого будут подведены в начале декабря. Развитие сети НОЦ стало основным предметом состоявшейся на днях онлайн-встречи министра науки **Валерия Николаевича Фалькова** с главой государства. Критерии отбора, помимо научно-исследовательского и инновационного потенциала участников, по словам главы Минобрнауки, будут учитывать и геостратегическое положение регионов. В. Фальков подчеркнул интерес субъектов Федерации к конкурсу: «Мы ждем порядка 30 заявок, при этом восемь из них формируются в межрегиональном формате».

«Путь у каждого из созданных НОЦ был непростым, — констатировал заместитель министра науки и высшего образования РФ **Андрей Владимирович Омельчук**, — и инициаторы последующих должны будут осмыслить их первый опыт». Он назвал научно-образовательные центры «движком развития субъектов Федерации» и уточнил квоту следующего конкурса — ровно пять. Модератор сессии заместитель председателя СО РАН доктор физико-математических наук **Сергей Валерьевич Головин** обозначил моменты, представляющиеся значимыми при организации НОЦ: «С одной стороны, это элемент научно-образовательной политики, с другой — политики региональной, создание точек роста для центробежного притяжения денег и талантов. Как следствие — требуется мировой уровень исследований, разработок и создаваемых на их основе продуктов. Такие продукты должны либо быть конкурентоспособными на глобальных рынках, либо как минимум участвовать в реальном импортозамещении. Если они не создадут финансовых потоков из-за границы, то приостановят отток денег за рубеж».

НОЦ «Кузбасс» стал темой сообщения заместителя губернатора Кемеровской области **Елены Алексеевны Пахомовой**. Как и в других подобных центрах, программа развития НОЦ строится на реализации комплексных научно-технологических программ (КНТП), важнейшей из которых была названа КНТП «Чистый уголь — зеленый Кузбасс». Она состоит из 29 проектов, 13 из которых относятся к новым технологиям угледобычи, восемь — к глубокой переработке углей, еще столько же — к сферам экологии и здравоохранения. Среди индустриальных партнеров КНТП — Сибирская генерирующая компания, холдинги «Евраз» и СДС и другие предприятия, поэтому в общем бюджете программы в



А. В. Васильев

16,2 млрд рублей доля бюджетных инвестиций составляет только 3,7 млрд, остальное вкладывает бизнес. Научное руководство созданием КНТП «Чистый уголь — зеленый Кузбасс» курировал экс-президент РАН академик **Владимир Евгеньевич Фортков**, 23 ноября программа была утверждена на правительственном уровне.

Изюминкой кузбасского НОЦ Елена Пахомова назвала инновационный научно-технологический центр (ИНТЦ) «Кузбасская долина», в числе инициаторов которого — Институт теплофизики им. С. С. Кутателадзе СО РАН. «Мы очень плотно работаем с директором этого института академиком **Дмитрием Марковичем Марковичем** и его коллегами», — акцентировала замгубернатора. Площадкой для «Кузбасской долины» был выбран город Юрга, почти на равные расстояния удаленный от Кемерово, Томска и Новосибирска. Здесь на 44 гектарах планируется строительство лабораторного корпуса, опытных производств, экспонента с гостиницей и логистического парка. Е. Пахомова подчеркнула триединый характер ИНТЦ: «Это сразу три площадки — исследовательская, демонстрационная и коммерческая». Впрочем, даже четыре: завод «Юрмаш» был назван полигоном для внедрения разрабатываемых технологий.

Другие специфики НОЦ «Кузбасс» носят скорее управленческий характер. Это представительства, открытые в Китае и Монголии (их деятельность замедлилась в связи с пандемией коронавируса), обособленный патентный офис НОЦ с тремя поверенными и единая цифровая платформа. «Я в любой момент могу посмотреть квартальный отчет по индикаторным показателям», — сообщила Елена Пахомова.

Доктор сельскохозяйственных наук **Екатерина Васильевна Журавлёва** работает начальником управления науки правительства Белгородской области, где создан НОЦ «Инновационные решения в АПК». Выбор специализации неслучаен — Белгородчина производит почти 6 % сельскохозяйственной России, составляя только 0,3 % от ее площади. Четыре института под научно-методическим руко-

водством СО РАН являются участниками белгородского научно-образовательного центра, внесшего в федеральное правительство заявки на две КНТП — по выпуску аминокислот и переработке гипсосодержащих отходов. «Суммарно в портфеле нашего НОЦ 31 проект, но мы не стремимся множить их до бесконечности», — сказала Е. В. Журавлёва.

Она обозначила ряд проблем, проявившихся в первый период работы НОЦ. Помимо тормозящей все процессы коронавирусной пандемии, это ограниченность мотивации и короткий горизонт планирования индустриальных партнеров, разрыв между ожиданиями бизнеса и предложениями науки, а также два момента, специфичных именно для аграрного сектора: пробелы в нормативной базе и государственной стандартизации, а также практически полное отсутствие правовой поддержки ноу-хау, которые, по мнению Екатерины Журавлёвой, в сельском хозяйстве важнее патентов.

Специализация пермского НОЦ тоже читается в его названии — «Рациональное недропользование». Правда, в широком понимании — как создание длинных цепочек, уходящих в машиностроение и прочие индустрии. Этот НОЦ опирается на университеты, институты Пермского научного центра Уральского отделения РАН и индустриальных партнеров, среди которых есть гиганты и супергиганты: «Газпром», «Лукойл», «ОДК-Авиадвигатель», «Уралкалий», «Уралхимпром» и другие. Директор пермского НОЦ кандидат технических наук **Павел Юрьевич Илюшин** подробно остановился на одном из продвигаемых проектов — по малой распределенной энергетике с использованием компактных газотурбинных установок. «Мы ожидаем от распространения малых ГТУ множественных эффектов, — поделился Павел Илюшин. — Это формирование нового федерального центра компетенций, конверсия оборонных предприятий, импортозамещение и, что очень важно, — доступное, недорогое и экологически чистое электроснабжение для точек, удаленных от сетей».

Тюменский НОЦ ориентирован прежде всего на обращение углеводо-

родного сырья и рациональное ресурсопользование в Арктике: вторую тему дополнительно актуализировало утверждение президентом РФ Стратегии развития Арктической зоны РФ до 2035 года. Начальник управления профессионального образования правительства Тюменской области **Руслан Александрович Гуляев** объяснил официальное название — «Западно-Сибирский межрегиональный НОЦ». «Главная особенность центра, создающая определенную сложность в управлении, — поделился чиновник, — состоит в том, что он создан тремя субъектами Федерации: Тюменской областью, Ямало-Ненецким и Ханты-Мансийским — Югра национальными округами. Поэтому наша структура имеет надстройку, вышестоящую по отношению к наблюдательному совету, — совет губернаторов. Этот орган недавно уполномочил губернатора Тюменской области представлять Западно-Сибирский межрегиональный НОЦ во взаимоотношениях с федеральными органами исполнительной власти и другими структурами».

Пятым НОЦ, представленным на сессии OpenBio-2020, был проектируемый новосибирский. Точнее, Сибирский биотехнологический научно-образовательный центр, о котором рассказал министр науки и инновационной политики Новосибирской области кандидат физико-математических наук **Алексей Владимирович Васильев**. Этот НОЦ создается, по его словам, «с целью создания рабочей системы трансфера научных разработок в современные технологии очень широкого профиля» и видится его инициаторами крупнейшим по ряду показателей. На сегодня в портфель будущего НОЦ отобрано 27 проектов условно аграрного направления, 28 — медицинского, хотя на уровне создания заделов в области генетики, биоинформатики, молекулярной биологии и других это разделение нивелируется.

В новосибирском НОЦ участвуют четыре университета (Новосибирский государственный университет, Новосибирский государственный технический университет, Новосибирский государственный медицинский университет, Новосибирский государственный аграрный университет), шесть биологических и шесть химических институтов под научно-методическим руководством СО РАН и практически все сельскохозяйственные, большая часть которых входит в Сибирский федеральный научный центр агробiotехнологий РАН (СФНЦА РАН). Степень готовности к участию Новосибирской области в конкурсе на создание НОЦ Алексей Васильев оценил как высокую: «В скором времени программа развития центра будет представлена его наблюдательному совету и при одобрении — направлена в Минобрнауки».

Подводя черту сообщениям и их обсуждению, Андрей Омельчук подчеркнул: «На всю страну нет и не должно быть единой, типовой модели НОЦ. Здесь нужна гибкость, обращение к лучшему опыту». Сергей Головин предложил дополнить информационный ресурс научно-образовательных центров России единой базой данных по всем их многочисленным проектам.

Андрей Соболевский
Фото автора

Сибирские этнографы подвели итоги полевых работ 2020 года

Закончившийся этнографический сезон, несмотря на влияние мировой пандемии, принес коллекции музея Института археологии и этнографии СО РАН редкие шаманские предметы времен Екатерины II,местилища неуспокоенных душ, необычное жертвенное покрывало начала XX века и сакральные предметы сибирских старообрядцев — рушники для поминальных и похоронных ритуалов.

«В этом году мы работали на территории двух северных автономных округов: Ямало-Ненецкого и Ханты-Мансийского — Югры, и изучали традиционную культуру коренных народов севера — хантов и манси. Находки этого сезона можно поделить на три группы: связанные с шаманизмом, с изображением или фигурами духов-покровителей и божеств хантов и манси, с культом всадника», — рассказал ведущий научный сотрудник ИАЭТ СО РАН доктор исторических наук **Аркадий Викторович Бауло**.

Исторически сложилось, что у хантов и манси практически не было полного комплекта шаманских атрибутов, чаще всего исследователи могут фиксировать только бубны. У них не сформировался шаманский костюм, ученые практически не встречают ни халаты, ни обувь, ни подвески, ни головные уборы. Поэтому любая находка атрибута, связанная с одеянием избранника духов, является уникальной. В завершившемся полевом сезоне сибирские этнографы впервые смогли обнаружить шаманский наголовник, который по оловянным отливкам, сукну и крупному бисеру можно датировать третьей четвертью XVIII века — эпохой царствования **Екатерины II**. Кроме того, в доме одного из местных жителей была зафиксирована шпага (примерно 1750-е либо 1760–1770 гг.). «Этот клинок изначально был на вооружении русской армии, после чего попал в состав культовых атрибутов хантов. Шпага использовалась для гадания, шаман с помощью шнура держал ее на пальце и раскачивал, пел песнопения и таким образом предсказывал события или толковал уже произошедшие», — отметил **Аркадий Викторович**.

Следующая группа находок представлена фигурами духов-покровителей. Этнографы обнаружили фигурку, сделанную из семи стрел, которая связана с богатырским культом, покровительствующим охотникам. Вторая часть найденных предметов для коренных народов служила временнымместилищем души умершего человека (иттарма). «Куклы мертвых являются уникальным феноменом, существующим только у хантов и манси. После смерти человека, через четыре-пять дней (в зависимости от пола), родственники изготавливали из дерева или свинца антропоморфную фигурку умершего и клали ее в коробку. Считается, что у женщины четыре души, у мужчины — пять, одна из них после смерти человека пребывает в иттарме и при рождении ребенка в семье может вселиться в него. Родственники приглашали шамана, который должен был определить, чья душа досталась потомку, после чего имя предка переходило новорожденному, а фигурку клали в сундук, и с этого момента она являлась покровителем семьи, переходила в разряд родовых божеств», — сказал **Аркадий Бауло**.

Последняя группа находок относится к культу всадника, который поддерживался жертвенными покрывалами.

Сибирские этнографы обнаружили замечательное покрывало с дополнительной широкой полосой орнамента, сделанное в начале XX века. Особенность этой вещи заключается в наличии вышивки. «В нашем музее достаточно много подобных культовых вещей, однако найденное в этом году покрывало, су-



Жертвенное покрывало с семью фигурами всадников и полосой орнамента «ветка березы», начало XX в. Ханты

дя по рисунку, имеет личную символику семьи (орнамент «березовая ветвь» принадлежал семье **Новыхоховых**, чья фамилия переводится как «белое дерево — береза»), доставшаяся нам вещь говорит о личной защите рода верховным божеством Мир-сусне-хумом», — отметил ученый. Кроме того, ученые привезли шлем, изготовленный для Небесного всадника, который наравне с покрывалом использовался в церемонии жертвоприношения богу Мир-сусне-хуму. В изделии защиты монеты 1920-х годов, что говорит о времени его создания.

Заведующая отделом этнографии ИАЭТ СО РАН доктор исторических наук **Елена Фёдоровна Фурсова** рассказала о сакральных предметах и связанных с ними обычаях сибирских старообрядцев. «Наш институт — один из немногих академических центров в стране, где развиваются исследования по русской этнографии. Что касается исследования русских старожилов и переселенцев Сибири, мы, по сути, единственный центр за Уралом», — отметила исследовательница.

В этом году ученые работали не только в сельской местности, но и в Новосибирске. Последние 20–30 лет они занимаются антропологией спасения, поскольку идет снос старых деревянных домов. «Один из таких — дом старообрядческого наставника, на месте которого сейчас возведены многоэтажки, это микрорайон в районе улицы Гоголя. Сегодня ничего не напоминает о том, когда-то там были деревянные постройки, где жили поколения людей со своими мировоззрением и традиционной бытовой культурой. Мы беседуем с людьми, которые там жили. Основное внимание было сосредоточено на моленных домах, ведь немалая часть новониколаевцев и новосибирцев были старообрядцами», — добавила **Елена Фёдоровна**.

В Новосибирске до 2000-х годов существовала община беспоповцев-старообрядцев, где проповедовал **Феодосий Васильев**. Это один из последних носителей, выходцы из Центральной России и Рязанской губернии. «Часть — столыпинские переселенцы и их потомки, часть попали сюда во времена коллек-

тивизации и Великой Отечественной войны. Кстати, моленные платки они повязывали именно так, как это делали в Центральной России: нароспуск, когда его подкалывают под подбородком, а вся спина закрыта платком», — уточняет **Елена Фурсова**.

Когда дом перестал функционировать, был брошен деревянный сундук с 37 полотенцами-рушниками. Они хранились для особых похоронно-поминальных ритуалов (погребение гроба в могильную яму, повязывание на надгробном кресте, в родительские или поминальные дни их вывешивали на иконы). По словам **Елены Фёдоровны**, последняя традиция сохранилась и до настоящего времени: «Кроме того, я думаю, что их хранили внуки и дети в память о своих бабушках и матерях, чтобы люди помнили о мастерстве этих рукодельниц».

Отбор орнамента был строгим. Стронники староверия всегда были привержены букве Святого писания и строго следовали обрядам, привязанным к христианскому календарю. Два полотенца имеют изображение виноградной лозы, и это не случайность, а сравнение с лозами, описанными в Ветхом и Новом Завете, символами Иисуса Христа. Русские крестьянки, ни разу в жизни не видевшие виноградной лозы, оттачивались от тех природных образов и тех растений, которые наблюдали в своей жизни. Поэтому она здесь преобразилась в цветочную лозу. Обычно такие изображения не вызывают интереса у специалистов, их просто называют цветочным орнаментом. На самом деле он восходит к христианскому вероучению.

Какие-то из рушников украшены абстрактно-символическими изображениями, а какие-то приближены к реальности, можно даже определить, что это за цветы. «Набор полотенец помог нам решить еще и методологическую проблему образов растений, потому что в литературе он всегда был во втором плане и плохо описан. Открытие этого сундука позволило описать цветочные орнаменты в рукоделиях сибирячек новосибирского моленного дома общины старооб-

рядцев-беспоповцев», — рассказала **Елена Фурсова**.

Часть староверов были выходцами из Московской области, Рязанской губернии, поэтому на двух рушниках — изображения лозы, обвивающей дерево, желудей, листьев дуба. Такие экземпляры, скорее всего, привезены с родины. В этом году ученые ездили туда уже в третий раз и подтвердили это. Еще интересны орнаменты с изображениями растений в вазах. Этот образ известен в русском европейском искусстве. Археолог **Сергей Алексеевич Уваров** считал, что этот образ проник из Греции. Интересна трактовка этого вазона в вышивке сибирских искусниц: сосуд здесь изображен завитком, напоминающим греческую букву χī. Если рассматривать сам цветок, то получаются первые буквы имени Иисуса Христа. Где-то вазон трансформирован в букву ѿ.

Большая часть рушников изготовлена на территории Новосибирска и области и датируется концом XIX — началом XX века. Есть полотенца, которые привезены из Рязани и Московской области, и несколько были расшиты в 1940–1950-е годы. После уже традиция народного женского рукоделия исчезла, уже начали делать сюжетные вышивки и вышивки с образцов, которые популяризировались в журналах.

Помимо этого, за печью в бывшем моленном доме был найден сверток с акварельной картиной. Старообрядцы привезли ее с родины наряду с иконами, подсвечниками, орудиями труда, инструментами для постройки домов. Здесь можно увидеть две половины Преображенского моленного дома — духовного центра старообрядцев в Москве. Он был построен силами купца **Ильи Ковылина**. Часть, на которой молились мужчины, была построена раньше, в 1784 году, женскую возвели в 1811 году. Также на картине есть колокольня, которая была построена в 1879 году. Соответственно, она написана позже, уже после гибели создателя центра от чумы.

**Вниманию читателей «НвС»
в Новосибирске!**

Свежие номера газеты можно приобрести или получить по подписке в холле здания Президиума СО РАН с 9:00 до 18:00 в рабочие дни (Академгородок, проспект Академика Лаврентьева, 17), а также газету можно найти в НГУ, НГТУ, литературном магазине «Капиталь» (ул. Максима Горького, 78) и в Выставочном центре СО РАН (ул. Золотодолинская, 11, вход № 1, 2-й этаж).

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

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

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

Подписано к печати: 03.11.2020 г.
Объем: 2 п. л. Тираж: 2000 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, 2-е полугодие.
E-mail: presse@sb-ras.ru,
media@sb-ras.ru
Цена 11 руб. за экз.

© «Наука в Сибири», 2020 г.

ПОДПИСКА

Не знаете, что подарить интеллигентному человеку? Подпишите его на газету «Наука в Сибири» — старейший научно-популярный еженедельник в стране, издающийся с 1961 года! И не забывайте подписаться сами, ведь «Наука в Сибири» — это:
— 8–12 страниц эксклюзивной информации еженедельно;
— 50 номеров в год плюс уникальные спецвыпуски;
— статьи о науке — просто о сложном, понятно о таинственном; самые свежие новости о работе руководства СО РАН;
— полемичные интервью и острые комментарии; яркие фоторепортажи; подробные материалы с конференций и симпозиумов;
— объявления о научных вакансиях и поздравления ученых.
Если вы хотите забирать газету в здании Президиума СО РАН, можете подписаться в редакции «Науки в Сибири» (проспект Академика Лаврентьева, 17, к. 217, пн–пт, с 9:30 до 17:30). Стоимость полугодовой подписки — 200 руб.
Если же вам удобнее получать газету по почте, то у вас есть возможность подписаться в любом отделении «Почты России».



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

Сайт «Науки в Сибири»
www.sbras.info

Сибирские ученые подготовили программу по переработке твердых отходов

На V Международном форуме «Городские технологии — 2020» научные институты и производственные компании обсудили реализацию комплексной научно-технической программы по переработке твердых коммунальных и промышленных отходов.



Годом ранее на «Городских технологиях» уже обсуждались варианты очищения города от ТКО и обращения мусора на пользу экологической среде и экономическому развитию городов и государства. В этот раз представители науки и бизнеса представили комплексную научно-техническую программу переработки отходов, целью которой является разработка и внедрение экономически выгодных и экологически чистых передовых отечественных технологий, а также рассказали об этапах ее реализации. КНТП основана на пяти технологических направлениях и включает 13 проектов, в их выполнение вовлечен Новосибирский научный центр и его институты, а также организации из Москвы, Санкт-Петербурга, Кемерово, Омска, Калуги. «Сейчас переработка отходов — тренд, который является приоритетным направлением для правительств развитых и развивающихся стран. В нашей стране уже строятся заводы по утилизации ТКО с импортным оборудованием по зарубежным аналогам, однако сегодня в России разработан широкий спектр технологий переработки мусора, поэтому производство отечественных установок мирового уровня с экспортным потенциалом — реальная задача, к достижению которой мы упорно движемся», — рассказала начальник отдела инновационной, при-

кладной и внешнеэкономической деятельности Института теплофизики имени С. С. Кутателадзе СО РАН кандидат физико-математических наук **Людмила Николаева Перепечко**.

По словам заведующего лабораторией проблем теплопереноса ИТ СО РАН академика **Сергея Владимировича Алексеенко**, в реализации подготовленной КНТП существуют некоторые трудности. «Тем не менее я надеюсь, что проблемы решатся в ближайшее время. Самое главное, что упоминаемые ранее нами технологии были доработаны и уже готовы к реализации. Особенно хотелось бы отметить проект по автоматической сортировке мусора — новое для нас направление, которое решит многие трудности, возникающие в организации процесса переработки отходов», — отметил С. Алексеенко.

Еще одним важным достижением сибирских ученых является программа комплексной переработки отвалов горно-обогащительных комбинатов, ее реализация приведет к существенному сокращению занятых отходами площадей, а также снижению техногенного загрязнения природы. За время работы железнодорожных фабрик Кузбасса скопилось более 80 миллионов тонн горной массы, представляющей потенциально полезные месторождения минерального сырья с высокой степенью готовности к

дальнейшей переработке, которую планируется построить на вторичном сухом обогащении отходов для получения металлосодержащего продукта и сырья для производства широкого спектра строительного материала. «Программа включает в себя геолого-разведочные работы, технологические исследования собранного материала и формирование проекта перерабатывающего предприятия, что послужит альтернативой закрытию комбината после истощения классического месторождения. Инженерно-конструкторская задача нашей программы заключается в изготовлении опытных образцов установки для разделения горной массы путем сепарации гравитационным, магнитным и электромагнитным полем. У нас есть опыт эффективной переработки твердых отходов и получения на их основе керамического кирпича, который производился в промышленных условиях города Новосибирска, поэтому, на мой взгляд, наш проект обязательно будет реализован», — отметил профессор кафедры строительных материалов, стандартизации и сертификации Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета доктор технических наук **Геннадий Иванович Стороженко**.