



# Наука в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издаётся с 1961 года • 12 сентября 2024 года • № 36 (3448) • 12+



## XI Международный форум технологического развития «Технопром-2024»



Фото Юлии Поздняковой

Читайте на стр. 2–8

Новость

Специалисты изучили химический состав хвостохранилища молибденового месторождения в Забайкалье

Работы были выполнены на хвостохранилище Вершино-Шахтаминского горно-обогатительного комбината. В проекте участвовали сотрудники Научно-исследовательского центра по проблемам экологической безопасности и сохранения благоприятной окружающей среды «Экология» СО РАН и Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН. Новосибирские специалисты проанализировали данные, полученные по итогам электрического зондирования территории отвала, а также исследовали пробы вещества хвостохранилища в лабораторных условиях.

Изучаемое хвостохранилище находится на окраине поселка Вершино-Шахтаминский в Забайкальском крае. Отходы обогащения складировались в период с 1941-го по 1993 год. В настоящее время объект законсервирован, рассматриваются различные варианты вторичной переработки хвостов.

По итогам исследований в составе вещества определен широкий спектр химических элементов, так что отвалы можно рассматривать как перспективное для разработки техногенное месторождение. Отличительной особенностью шахтаминских хвостов является присутствие значимых концентраций молибдена, меди, цинка, свинца. Найдены золото и индий, а также потенциально опасные элементы: мышьяк, ртуть и таллий.

Применение метода электротомографии позволило оконтурить тело хвостохранилища и рассчитать его объемы. По данным о среднем элементном составе вещества отходов были рассчитаны ресурсы ценных и токсичных компонентов в хранилище, а также общая масса водорастворимых форм элементов.

В частности, было определено, что масса водорастворимого мышьяка составляет 120 кг, то есть именно такое количество мышьяка потенциально перейдет в раствор под воздействием окислительных факторов. Это будет способствовать медленному отравлению окружающей среды в течение длительного времени. Полученная информация послужит основой для расчетов экологического ущерба водным и земельным ресурсам.

В дальнейшем исследователи продолжат работы на хвостохранилище Вершино-Шахтаминского ГОК и выработают рекомендации по снижению техногенного воздействия на окружающую среду.

Пресс-служба ИНГГ СО РАН

Новость

## В Иркутске прошла Международная Байкальская школа по фундаментальной физике

Состоялась организованная Институтом солнечно-земной физики СО РАН (Иркутск) Международная Байкальская молодежная научная школа по фундаментальной физике «Физические процессы в космосе и околоземной среде», в рамках которой прошла XVIII Конференция молодых ученых «Взаимодействие полей и излучения с веществом». Конференция была приурочена к 300-летию РАН и 75-летию академической науки Восточной Сибири.

В мероприятиях приняли участие более ста молодых ученых и аспирантов из 12 городов России, в том числе из Иркутска, Москвы, Санкт-Петербурга, Калининграда, Нижнего Новгорода, Самары, Казани, Томска, Якутска. Организаторами школы выступили ИСЗФ СО РАН, Иркутский государственный университет, физический факультет Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова, Российский новый университет.

На конференции молодых ученых работали секции астрофизики и физики Солнца, физики атмосферы, включая околоземное космическое пространство, диагностики естественных неоднородных сред и математического моделирования, на них были представлены устные и стендовые доклады. Их оценило жюри, в состав которого вошли ведущие ученые учреждений-организаторов. В рамках школы лекции прочитали ведущие ученые из России, Беларуси и Китая.

Ректор школы академик Гелий Александрович Жеребцов (ИСЗФ СО РАН) подчеркнул важность ее работы в подготовке кадров. «Даже в самые непростые 1990-е годы мы проводили школу, и ее уровень остается очень высоким и по качеству работ молодых ученых, и по составу лекторов. Основная наша задача — подготовка кадров. Чтобы эффективно работать на уникальных инструментах Национального геофизического комплекса РАН, часть из которых уже построена, а часть строится и проектируется, мы готовим

себе смену, в том числе и на этой школе. Именно поэтому мы создаем условия для постоянного обучения молодых ученых и их профессионального роста. Именно поэтому лекторы расскажут о темах, которые находятся на стыке с нашей основной проблематикой, о близких к ней идеях, ведь именно здесь, на пересечении смежных тем, рождаются очень интересные проекты», — прокомментировал академик Жеребцов.

Директор ИСЗФ СО РАН член-корреспондент РАН Андрей Всеволодович Медведев отметил, что для института БШФ — особенное событие: «Школа и конференция проводятся уже в 18-й раз, она воспитала целую плеяду замечательных ученых, которые стали директорами профильных институтов. Очень ценно, что теоретическая часть на школе сочетается с практикой работы на инструментах НГК РАН, чтобы молодежь оценила их потенциал и увидела новые перспективы в работе».

Пресс-служба ИСЗФ СО РАН

## 40 лет Институту физики прочности и материаловедения СО РАН

Глубокоуважаемый  
Евгений Александрович!  
Дорогие коллеги и друзья!

Президиум Сибирского отделения РАН, Объединенный ученый совет СО РАН по энергетике, машиностроению, механике и процессам управления тепло и сердечно поздравляют замечательный коллектив Института физики прочности и материаловедения СО РАН с 40-летним юбилеем!

За время своего существования в институте сформировался работоспособный творческий коллектив ученых, инженеров и технологов, который в новых условиях инновационного развития способен решать самые сложные научно-технические проблемы. В институте создано и развивается новое научное направление – физическая мезомеханика материалов, которое органически объединяет механику сплошной среды, физику пластической деформации и физическое материаловедение. Работы выдающихся ученых ИФПМ: организатора и первого директора института родоначальника научной школы «Физическая мезомеханика» академика РАН В. Е. Панина, члена-корреспондента РАН С. Г. Псахье, докторов наук Л. Б. Зуева, С. Н. Кулькова, А. И. Лоткова, нынешнего директора Е. А. Колубаева и других веду-

щих сотрудников, широко известны как российским, так и зарубежным специалистам. Наличие в институте сильных исследовательских групп в области порошковой металлургии, упрочняющих и защитных покрытий, композитных материалов, неразрушающих методов контроля, физики прочности и материаловедения, компьютерного конструирования материалов, механики структурно-неоднородных сред, электрофизических, вакуумно-плазменных, ионных, импульсных и информационных технологий служит залогом дальнейших успехов коллектива.

В стенах вашего института получено много выдающихся результатов: сформулированы, теоретически и экспериментально обоснованы основополагающие принципы физической мезомеханики: описание деформируемого твердого тела как иерархически организованной многоуровневой системы; волновой характер распространения элементарного сдвига; разрушение как нелинейный волновой процесс глобальной потери сдвиговой устойчивости нагруженного материала. Твердое тело в полях внешних воздействий описывается как многоуровневая система, в которой все процессы самосогласованно развиваются на нано-, микро-, мезо- и макромасштабном уровнях.

В рамках многоуровневого подхода к исследованию закономерностей поведения многокомпонентных и многофазных систем на разных масштабах получен ряд крупных прикладных результатов, ориентированных на разработку и создание новых материалов конструкционного, инструментального, функционального и медицинского назначения, технологий и оборудования.

Нам приятно отметить высокий уровень исследований, сочетание фундаментальных и прикладных работ, строгий подход к оценке научных результатов в области науки о материалах и передовых цифровых производственных технологий. Результаты этих работ опубликованы в монографиях, в престижных научных журналах у нас в стране и за рубежом, докладываются на международных и всероссийских конференциях и получают высокие оценки научной общественности.

Большое внимание уделяется в институте подготовке высококвалифицированных кадров и сотрудничеству с вузами Томска, Новосибирска и других городов, взаимодействию с отраслевыми предприятиями, ведется активное международное сотрудничество. Примечательно также, что в институте более половины исследователей составляет талантливая молодежь, которая успешно продолжает и развивает

сложившиеся в коллективе традиции, обеспечивая лидирующие позиции российских ученых в области науки о материалах. Многие сотрудники института являются заслуженными деятелями науки и техники, награждены правительственными наградами, стали заслуженными ветеранами СО РАН.

Дорогие друзья! Отмечая столь значительное событие, Президиум СО РАН выражает благодарность всем сотрудникам института за труд на благо науки, желает коллективу дальнейших творческих свершений, всегда отвечать духу времени и обогащать науку новыми знаниями и открытиями!

Здоровья и благополучия вам и вашим близким!

Председатель СО РАН  
академик РАН В. Н. Пармон

Заместитель председателя СО РАН  
академик РАН В. М. Фомин

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

Главный ученый секретарь СО РАН  
член-корреспондент РАН А. А. Тулупов

## Институту проблем нефти и газа СО РАН – 25 лет

Уважаемые коллеги, дорогие друзья!

Президиум Сибирского отделения Российской академии наук, Объединенный ученый совет СО РАН наук о Земле и Объединенный ученый совет СО РАН по химическим наукам сердечно поздравляют вас с 25-летием со дня основания Института проблем нефти и газа!

Ваш коллектив молодой, перспективный и динамично развивающийся, поэтому за такой достаточно небольшой период времени вы успели сделать многое. Мощный импульс развитию института задал его первый директор член-корреспондент РАН Александр Федотович Сафронов, крупный российский геолог, специалист в области нефтегазовой геологии. Изначально работа шла по нескольким очень важным для Республики Саха направлениям: геология и геохимия нефти и газа древних платформ; физико-технические проблемы разработки месторождений, транспорта и переработки нефти и газа; экономика регионального нефтегазового комплекса

и проблемы сохранения северных экосистем в условиях функционирования нефтегазового комплекса; научное сопровождение развития нефтегазового комплекса Якутии. Добившись значимых научных результатов в этих областях, ваш коллектив не остановился на достигнутом. В 2005 году в результате реорганизации и присоединения к ИПНГ СО РАН Института неметаллических материалов СО РАН учреждаются два научных направления: проблем геологии, разработки месторождений, транспорта и переработки углеводородного сырья в условиях Крайнего Севера и проблем материаловедения и технологии получения модифицированных полимерных и композиционных материалов.

В последние годы правительство страны много внимания уделяет вопросам развития Арктических территорий России, характеризующихся чрезвычайно суровым климатом, и здесь компетенции вашего коллектива в разработке новых полимерных и композиционных материалов и технологий, а также в изучении вопросов их работоспособности

и долговечности при эксплуатации в сложнейших климатических условиях являются очень востребованными и незаменимыми. Ваш коллектив прилагает много усилий для создания морозостойких материалов, пригодных для эксплуатации в условиях Арктики. Морозостойкую резину, которую разработали ученые института, используют сегодня многие промышленные предприятия не только России, но и Китая.

Специалистами института разработаны методы и режимы ускоренных и длительных климатических испытаний стойкости полимерных и композиционных материалов, которые включают изучение и моделирование повреждающего воздействия факторов климата и механических нагрузок, что позволяет прогнозировать надежность и долговечность таких материалов, изделий и конструкций в условиях холодного климата. Много внимания уделяется перспективной теме: изучению газогидратов и развитию газогидратных технологий. За последнее десятилетие институтом получено большое количество патентов

в области материаловедения и около двух десятков актов внедрения на промышленные предприятия, работающие в дорожно-строительной, горно-геологической и нефтегазодобывающей отрасли в условиях резко континентального климата Якутии, что является отличным результатом для академического учреждения.

Дорогие коллеги! Мы желаем вашему коллективу дальнейшего развития, новых научных открытий, творческих достижений, благополучия и процветания!

Председатель СО РАН  
академик РАН В. Н. Пармон

Председатель ОУС СО РАН наук о Земле  
академик РАН М. И. Эпов

Председатель ОУС СО РАН  
по химическим наукам  
академик РАН В. И. Бухтияров

Главный ученый секретарь СО РАН  
член-корреспондент РАН А. А. Тулупов

### ТЕХНОПРОМ-2024

## О проекте умных тепловых сетей рассказали в рамках форума «Технопром-2024»

Проект энергетики умного города обсудили в рамках круглого стола на XI Международном форуме технологического развития «Технопром-2024». Это комплекс программного обеспечения, которое поможет оптимизировать структуру и режимы управления тепловыми сетями, предсказать тренды и внештатные ситуации.

«Такой комплекс представляет собой тепловую сеть, снабженную мониторинговой системой, информация из которой попадает в базу данных. Структуру теплосети мы используем для вариантных расчетов,

которые применяем для обучения аналитических моделей ИИ», — рассказал младший научный сотрудник лаборатории физических основ энергетических технологий Института теплофизики им. С. С. Кутателадзе СО РАН Олег Алексеевич Гобызов.

Исследованиями и разработкой проекта занимаются две группы. Одна из них направлена на численное моделирование, вторая — на разработку решений, связанных с ИИ. Дело в том, что от работающих тепловых сетей не всегда можно получить полные данные о режимах работы, нельзя предотвратить аварийный режим. К тому же они могут быть не полностью оснаще-

ны мониторинговыми элементами, здесь на помощь и может прийти численное моделирование.

Как отметили ученые, при создании проекта важно было учитывать несколько моментов: он не может быть внедрен без полной базы знаний, без стандартизации протоколов и форматов совместимости. Прежде чем начать работу, специалисты изучили подобные проекты в мировом опыте. Оказалось, что, несмотря на активное внимание к вопросам зеленой энергетики, таких примеров совсем немного.

«У нас есть значительный задел в численном моделировании тепловых сетей, авторские коды и программное обеспечение,

опыт разработки моделей теплоснабжения в городах (например, в Красноярском крае). В приложении к тепловым сетям мы видим большой потенциал в графовых нейросетях, они подходят для работы с нерегулярными структурами и лучше адаптируются к ограниченному набору обучающих данных. Сейчас наша группа занимается исследованиями адаптации графовых нейросетей, а также поиском возможностей для кооперации с теплоэнергетическими и сервисными компаниями, которые занимаются внедрением мониторинговых систем», — сказал Олег Гобызов.

## Разработка единой системы защиты информации для институтов СО РАН планируется к 2026 году

В базах научных организаций и университетов содержится большое количество ценных данных, сохранить и защитить которые требует много усилий. Поскольку количество злонамеренных атак растет, требуется разрабатывать новые методы борьбы с ними. Для этого планируется создание единой системы защиты информации для институтов СО РАН.

«В основе создаваемой в Институте вычислительной математики и математической геофизики СО РАН системы лежат уже существующие инструменты сбора и анализа информации, а также ее защиты. Самым главным моментом является то, что мы собираем уникальные наборы данных, которые можно исследовать, выявлять закономерности и таким образом создавать новые продукты и повышать защищенность отечественных компьютерных систем. Основная задача — на ранних этапах выявлять атаки или даже прогнозировать их по каким-либо маркерам, которые появляются в сети», — пояснил в ходе XI Международного форума технологического развития «Технопром-2024» заместитель директора Центра компетенций НТИ «Технологии доверенного



Р. А. Пермяков и М. А. Марченко

взаимодействия» **Руслан Анатольевич Пермяков**.

Директор ИВМиМГ СО РАН доктор физико-математических наук **Михаил Александрович Марченко** дополнил: «Сейчас мы держим связь с другими институтами в новосибирском Академгородке, проводим мероприятия

по информационной безопасности. Поскольку интерес к проблеме большой, мы сначала показываем, что можно сделать, на примере нашего института, а потом начинаем работу в других организациях».

На начальной стадии развития проекта планируется создание основного ядра,

к которому организации по желанию смогут подключаться, чтобы увеличивать набор данных. Проект планируют запустить к 2026 году.

Кроме того, специалисты рассказали и о создании цифрового двойника ЦКП «Сибирский кольцевой источник фотонов». Подобные двойники комплексов класса мегасайнс — это мировая тенденция, которой следуют многие научные организации. Они позволяют предсказывать ход работы крупных установок и систем, возможные аварии и решать другие задачи. Такой функционал планируется и в цифровом двойнике ЦКП СКИФ, который предполагают запустить к началу работы центра.

Эта задача была поставлена нынешним заместителем председателя Правительства РФ **Дмитрием Николаевичем Чернышенко** еще на форуме «Технопром-2021». Министерство науки и высшего образования РФ сформулировало конкретные задачи для ИВМиМГ СО РАН: собрать консорциум и начать разработку. В консорциум вошли ЦКП СКИФ, академические институты и другие организации, при этом он продолжает расширяться.



Фото Софьи Жуманиязовой

## Сибирские ученые создали дрон для измерения турбулентности атмосферы

Сотрудники Института теоретической и прикладной механики им. С. А. Христиановича СО РАН разработали прототип беспилотного летательного аппарата, предназначенного для измерения турбулентности атмосферы. О разработке рассказали на XI Международном форуме технологического развития «Технопром-2024». Также ученые создали малую аэродинамическую трубу для исследования обледенения летательных аппаратов.

«Этот дрон предназначен прежде всего для метеорологических исследований: для контроля того, как ведут себя воздух, ветер, насколько турбулентная атмосфера. Использовать эту информацию можно как для предсказания каких-то климатических процессов, так и для обеспече-

ния безопасности воздушного движения», — отметил младший научный сотрудник ИТПМ СО РАН кандидат физико-математических наук **Андрей Сергеевич Шмаков**.

Размер прототипа — около 30 сантиметров, он сферической формы. Аппарат оснащен четырьмя вентиляторами, которые реагируют на движение воздуха. По динамике его полета можно будет определять направление и силу ветра.

По словам ученых, с технической точки зрения аппарат не представляет из себя ничего сложного, основное его преимущество в программном обеспечении. Чтобы «мозг» дрона корректно вычислял параметры набегающего на него потока, нужно его откалибровать. Для этого сотрудники ИТПМ СО РАН разработали специальную аэростену, оснащенную множеством малюсеньких вентиляторов, каждый из которых управляется отдельно.

«Таким образом можно создавать контролируемые возмущения, которые меняются со временем, причем достаточно интенсивно. Для того чтобы в процессе этой калибровки дрон не повредился, он закрепляется в зоне действия аэростены на подвижном шарнире. Эта мера безопасности позволяет испытания на критических режимах», — сказал Андрей Шмаков.

Пока вычисления параметров проводятся на отдельно подключенном компьютере. В дальнейшем, как отмечают ученые, достаточно просто будет сделать блок обработки воздушных сигналов на борту дрона.

Кроме того, в ИТПМ СО РАН для изучения процесса обледенения летательных аппаратов создана малая аэродинамическая труба. Она представляет собой замкнутый контур, в котором охлаждается воздух и куда на специальных режимах

впрыскивается вода. Туда помещают летательный аппарат и изучают, что с ним происходит. Труба позволяет понять, сколько льда намерзает на модель за исследуемое время в зависимости от скорости, температуры и дисперсности жидкофазного потока. Специальные 3D-сканеры позволяют получить трехмерную цифровую модель ледяного нароста.

«Например, если нужно понять, к каким последствиям приведет наличие ледяного нароста на крыле, можно сделать измерения и создать с помощью 3D-печати или фрезеровки копию аппарата с обледенением. Затем эту копию продуть в обычной аэродинамической среде, провести весовые испытания и сравнить результаты с характеристиками исходного крыла», — прокомментировал Андрей Шмаков.



## Сибирские ученые представили проекты в интересах угольной промышленности

На XI Международном форуме технологического развития «Технопром-2024» обсудили научно-технические проекты высокоэффективной и ресурсосберегающей энергетики с фокусом на угольную промышленность с дальнейшим масштабированием планов.

Исполняющий обязанности директора Института угля ФИЦ угля и углекислоты СО РАН доктор технических наук **Владимир Валерьевич Аксёнов** рассказал о работе над несколькими новыми проектами в области компонентного машиностроения.

Один из проектов связан с созданием нового инструментария для формирова-

ния техногенных полостей различного назначения и расположения в пространстве. Акцент сделан на геоходостроение, а именно проектирование и конструирование геоходов (подземных аппаратов), движущихся в геосреде с использованием самой среды. В ходе выполнения исследований сформированы новые технологии, виды крепей и обделок подземных выработок и сооружений, а также разработан мобильный комплекс для прокладки подземных трасс в мягких породах.

Ученый подчеркнул, что геоходостроение позволит не только создать новые технологии спасательных и горноспасательных работ, но и снизить на 30–40 %

капитальные и эксплуатационные затраты на проходческие работы в сравнении с существующей практикой.

Еще одно направление исследований кузбасских ученых — придание новой производственной и социокультурной значимости нарушенным территориям. По экспертным оценкам, общая площадь «лунного» ландшафта Кузбасса, по одним оценкам, составляет не менее 91,7 тыс. га, или около 4 % от общей площади, по другим — до 150 тыс. га — 7 %. Исследователи из ФИЦ УУХ СО РАН предлагают создавать в техногенных полостях карьеров промышленные производства или же испытательный центр горно-шахтового оборудования.

Также Владимир Аксёнов поделился деталями проекта «Техгеоспас», который направлен на повышение безопасности проведения аварийно-спасательных работ. Его реализация обеспечит основу создания линейки подземных роботов для ведения горноспасательных работ. Эти аппараты могли бы помочь в получении информации из аварийной зоны; в разведке по всей длине выемочного столба; ускорении принятия решений штабом на основании оперативных данных и развертывании горноспасательных работ; в постоянном мониторинге аварийной обстановки по всей длине выемочного столба.



# Сибирские ученые получают высокочистые соединения для микроэлектроники

Сотрудники лаборатории металлоорганических соединений для осаждения диэлектрических материалов Института неорганической химии им. А. В. Николаева СО РАН разрабатывают технологии получения высокочистых соединений титана, циркония и гафния для создания элементов микроэлектроники. Об этом в рамках XI Международного форума технологического развития «Технопром-2024» рассказала кандидат химических наук **Евгения Сергеевна Викулова**.

«Соединения редкоземельных металлов используют при создании наноструктур элементов микроэлектроники. Для изготовления микросхем чипов и процессоров уже сейчас востребованными являются тонкие пленки нитрида титана. Если же мы будем переводить технологии на следующий уровень, что необходимо, в том числе для достижения технологического суверенитета, здесь потребуется уже оксид гафния, и замен этому решению нет. Другое направление — альтернативные энергозависимые источники памяти, альтернативы нашим флешкам. По сравнению с флеш-технологией они обладают большим ресурсом записи и меньшим энергопотреблением. Эти источники сейчас только развиваются и формируются по миру, и если мы хотим включиться в это направление, то нам потребуются тонкие пленки на основе оксидов гафния, титана и циркония», — рассказывает заведующая лабораторией металлоорганических соединений для осаждения диэлектрических материалов ИНХ СО РАН кандидат химических наук **Евгения Сергеевна Викулова**.

Поскольку тонкие пленки имеют очень сложную геометрию на микроуровне, их получают методами химического газофазного (MOCVD) и атомно-слоевого (ALD) осаждения. Металлоорганическое соединение в виде газа доставляется к покрываемому объекту и вступает в реакцию, формируя целевое покрытие. Необходи-



Е. С. Викулова

мые характеристики материала достигаются при правильном подборе исходного ведущего компонента и условий осаждения. Для этого очень важно использовать соединения высокой чистоты. Однако оказалось, что соединения требуемого качества импортные и уже подсанкционные, а продукция отечественных предприятий недостаточна по ассортименту и не обладает необходимой чистотой.

Для решения этой проблемы почти два года назад в рамках конкурса Министерства науки и высшего образования РФ и конкурса национального проекта «Наука и университеты» в ИНХ СО РАН была создана специализированная молодежная лаборатория металлоорганических соединений для осаждения диэлектрических материалов.

«Мы комплексно подошли к проблеме, а именно: уже умеем поставлять конкрет-

ные летучие вещества под задачи заказчика, исследуем их термические свойства с тем, чтобы создать базу для реализации технологических условий. Также мы разрабатываем походы к контролю качества продукции, если точнее — к контролю чистоты примесей (потому что сейчас каких-либо ГОСТов для металлоорганических соединений в России нет) и стратегии достижения этой чистоты», — отмечает **Евгения Викулова**.

Ученым удалось получить лабораторные образцы соединений целевой квалификации по содержанию примесей и разработать технологии очистки. На данном этапе они развивают применения полученных соединений и готовятся к масштабированию производства.

«Источники металлов необходимого качества уже представлены на внутреннем российском рынке, однако существует проблема доступности специфических реагентов для синтеза, в частности некоторых органических соединений. Сейчас мы рассматриваем решение с использованием инженеринговой базы Томского государственного университета, но проблема есть, и решать ее надо. Второе затруднение в том, что установки для осаждения сейчас импортные», — комментирует **Евгения Викулова**.

НВС

Фото Юлии Поздняковой

# Точки роста восточных регионов России связаны с газодобычей и газификацией

Об этом в ходе своего доклада на XI Международном форуме технологического развития «Технопром-2024» рассказала заведующая Центром экономики недропользования нефти и газа Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН доктор экономических наук **Ирина Викторовна Филимонова**. По ее словам, масштаб сырьевой базы газа на территории Восточной Сибири и Дальнего Востока огромен. Начальные суммарные ресурсы газа свободного и газовых шапок составляют более 60 триллионов кубометров. Это является хорошей основой для развития соответствующей отрасли и экономики восточных и дальневосточных регионов.

Уже сформировано два крупных центра газодобычи — на базе Чаяндинского месторождения в Республике Саха (Якутия) и Ковыктинского месторождения в Иркутской области. Введены в эксплуатацию магистральные газопроводы «Сила Сибири — 1» и «Сила Сибири — 3», ведется их соединение. В Амурской области работает газоперерабатывающий завод, идет строительство газохимического комплекса. Также продолжается расширение сырьевой базы проектов на шельфе Охотского моря, в том числе для обеспечения сырьем завода по производству сжиженного природного газа в рамках проекта «Сахалин-2».

Ирина Филимонова отметила, что надежным потенциалом развития нефтега-

зохимии в России до 2050 года может стать жирный газ Восточной Сибири и Дальнего Востока. Уровень добычи этаносодержащего газа только на открытых месторождениях может составить 97,6 млрд кубометров к 2030 г. и 104,1 млрд кубометров к 2050 г. Прогноз добычи этана, пропана и бутана в 2030 г. составит 10,6 млн т, в 2050 г. — 11,8 млн т. Также большую перспективу имеет добыча гелия, запасы которого в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке оцениваются в 16 млрд куб.

Важнейшим пунктом развития востока России, по словам специалиста, станет газификация населения. «Газификация регионов Восточной Сибири и Дальнего Востока позволит решить ряд экономических, социально-бытовых и, главное, экологи-

ческих и климатических проблем, — отметила Ирина Филимонова. — Замена угля, как энергетического ресурса, на газ резко улучшит экологическую обстановку на юге Красноярского края и в Иркутской области, в нескольких регионах Дальнего Востока».

Использование газа на промышленных металлургических и газоперерабатывающих предприятиях позволит существенно повысить эффективность их работы. При использовании природного газа на транспорте снизится выброс вредных веществ и улучшится экологическая обстановка в Красноярске, Ачинске, Канске, Иркутске и вдоль трасс основных автомобильных и железнодорожных магистралей.

Газификация сельских домовладений даст возможность автоматически поддер-

живать температурный режим в жилых домах, что значительно повысит качество жизни на селе. Также произойдет удешевление и рост доступности жилья при строительстве локальных модульных котельных.

Кроме того, как сказала Ирина Филимонова, в ближайшее время специалисты ИНГГ СО РАН и Новосибирского государственного университета завершат работу по прогнозированию выбросов углекислого газа с учетом сценариев развития экономики и вариантов замещения ископаемых видов топлива для восточных регионов России.

Пресс-служба  
ИНГГ СО РАН

# На Технопроме обсудили различные аспекты развития и применения ЦКП СКИФ

На XI Международном форуме технологического развития «Технопром-2024» в ходе мероприятий, посвященных ЦКП «Сибирский кольцевой источник фотонов», шла речь о технологии синхротронного излучения применительно к нефтегазовой отрасли. Создатели специализированных станций на ЦКП СКИФ и представители крупных российских добывающих компаний рассказали, какие проблемы нефтегазовой отрасли будут решать с помощью синхротрона. Кроме того, на полях «Технопрома-2024» было подписано соглашение об организации консорциума ЦКП СКИФ и ведущих вузов.

Для начала заместитель директора по научной работе ЦКП СКИФ доктор физико-математических наук **Ян Витаутасович Зубавичус** рассказал о текущем статусе реализации проекта. По его словам, сейчас завершается строительство и идет активная стадия изготовления технического оборудования.

«К концу 2024 года основные строительные работы будут выполнены, скорее всего, получится запустить инжекционный комплекс. К концу 2025 года мы готовы полностью сдать объект и ввести его в полноценную научную эксплуатацию. Оборудование комплекса сейчас готово на 70–80%. Идет создание шести станций первой очереди, всего на синхротроне может быть до 30 станций, у нас есть программа их развития, всё будет зависеть от механизма финансирования со стороны Министерства науки и высшего образования РФ», — отметил Ян Зубавичус.

Для подготовки кадров для синхротрона создан межвузовский консорциум по взаимодействию с ЦКП СКИФ. Он будет решать задачи по подготовке научных сотрудников, специалистов по эксплуатации комплексных инженерных систем, проектировщиков.

«Эксплуатация такой установки требует от 300 до 350 высококвалифицированных инженеров, которые смогут обеспечить работу сетей и оборудования. Кроме того, потребуется большое количество научных сотрудников, отвечающих за саму станцию. Поэтому необходимо самим обучать эти кадры. Это обеспечит поток молодых специалистов в отрасль», — отметил директор ФИЦ «Института катализа им. Г. К. Борескова СО РАН» академик **Валерий Иванович Бухтияров**.

Консорциум будет решать задачи по подготовке научных сотрудников, специалистов по эксплуатации комплексных инженерных систем, проектировщиков.

«На предложение об участии в консорциуме уже откликнулись организации со всей страны: вузы, учреждения среднего специального образования, школы. СКИФ может стать удобным образовательным инструментом для того, чтобы вовлекать в исследования студентов с младших курсов и, возможно, школьников 10–11-х классов», — прокомментировал Ян Зубавичус.

Ректор Новосибирского государственного технического университета профессор, доктор технических наук **Анатолий Андреевич Батаев** сообщил, что уже многие государственные университеты Новосибирска ввели дисциплину «Синхротронное излучение». При этом открываются как новые образовательные программы, так и адаптируются уже существующие.

«Станция «Диагностика в высокоэнергетическом рентгеновском диапазоне» будет особенно интересна для участников консорциума. Уже в следующем году можно будет приступить к реализации их идей и наработок. Тематика исследований будет связана с созданием цифрового ядра и использованием синхротронного излучения для повышения нефтеотдачи



месторождений», — прокомментировал Ян Зубавичус.

Заместитель директора Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН и ведущий научный сотрудник Научно-образовательного центра «Газпромнефть — НГУ» кандидат физико-математических наук **Антон Альбертович Дучков** рассказал о совместных исследованиях НГУ, Научно-образовательного центра «Газпромнефть — НГУ» и Института гидродинамики им. М. А. Лаврентьева СО РАН. Ученый отметил преимущества СКИФ по сравнению с рентгеновскими источниками.

«Чем хорош СКИФ — это на порядки более яркий пучок, а значит, на порядки более быстрое сканирование либо на порядки меньший размер образца, который можно рассмотреть. Во-первых, это дает возможность съемки очень быстрых процессов и позволяет в реальном времени следить за разрушением образца. Шаг между кадрами составляет 20 миллисекунд, и он отображается у оператора на экране во время сканирования. Также мы можем следить за протеканием жидкости в поле, например следить за перетеканием жидкости в поле и даже за контрольными каплями. Кроме того, он позволяет осуществлять многомасштабное сканирование, то есть вы можете сделать скан большого образца, а затем тут же, не вынимая мишень, сменить фокус и увеличить разрешение», — сказал Антон Дучков.

Также ученый отметил, что высокие энергии пучка позволяют использовать так называемые фазоконтрастные методики

обработки данных. Так, во время обычного сканирования кусочка угля не видно всех неровностей его структуры, однако они проявляются, если сделать фазовый контраст. Это важно для 3D-моделирования и создания цифровых двойников.

Руководитель Научно-технического центра «Газпром нефти» **Владислав Вадимович Крутько** рассказал о применении синхротронного излучения для исследования свойств залежей нефти и газа.

Сейчас компания работает над созданием цифрового ядра, необходимого, чтобы проводить разработку пластов эффективнее и быстрее. На первом этапе этого процесса необходимо сканировать образцы, что сейчас делается с помощью обычного рентгеновского электронного микроскопа высокого разрешения порядка 1,5 микрон.

«Однако этого разрешения недостаточно для того, чтобы визуализировать все особенности горных пород. Кроме того, время сканирования каждого образца исчисляется часами, что не позволяет нам в полной мере визуализировать динамические процессы. Работа со станцией СКИФ даст возможность увеличить разрешение нашей модели до 100 нанометров, а время сканирования образца будет исчисляться минутами и секундами», — сказал Владислав Крутько.

Доклад начальника управления перспективных исследований Томского политехнического университета, где разрабатывается станция СКИФ «Микрофокус», **Алексея Сергеевича Гоголева** был посвящен расширению границ цифрового

анализа на керне и тому, как в этом может помочь синхротронное излучение.

«Синхротрон позволяет напрямую наблюдать разные фазы (отдельно нефть в породе, отдельно воду, отдельно газ) в достаточно высоком разрешении, а также отдельные динамические процессы, например образование гидратов. И всё это хорошо визуализируется даже без применения фазоконтрастных методик. На нашей станции будут использоваться разные детекторы, в том числе спектральные, которые позволят на ходу определять минеральный состав. Характерные размеры, до которых можно спуститься, — 60 нанометров, скорости сканирования — до 20 миллисекунд и ниже, величина образцов может быть меньше миллиметра, их можно будет сканировать с высоким разрешением и контрастной чувствительностью», — прокомментировал Алексей Гоголев.

Главный менеджер управления разработки ПО для моделирования ООО «РН-БашНИПинефть» кандидат физико-математических наук **Юлия Айратовна Питюк** также отметила возможности, которые предоставляет ЦКП СКИФ для создания цифрового ядра.

«Мы надеемся, что он поможет преодолеть ограничения существующих компьютерных томографов и сложность изучения динамических процессов, а также поможет с калибровкой цифровых моделей», — отметила Юлия Питюк.

Диана Хомякова, Ирина Баранова  
Фото предоставлено  
пресс-центром СКИФ

## На Технопроме обсудили развитие дирижабельной инфраструктуры

На XI Международном форуме технологического развития «Технопром-2024» прошел круглый стол «Дирижабли как многофункциональный инструмент развития и связанности территорий России». Участники обсудили новые разработки в области дирижаблестроения, развитие дирижабельной инфраструктуры в России, проблемы, которые возникают в отрасли, и способы борьбы с ними.

Директор Института теплофизики им. С. С. Кутателадзе СО РАН академик **Дмитрий Маркович Маркович** прокомментировал важность развития дирижаблестроения в России: «Дирижабль востребован нынешним временем, поскольку возросла актуальность доставки груза в труднодоступные районы, включая арктические. Поезд в такую местность не доедет, а самолет или вертолет не сможет поднять большое количество груза. Сам дирижабль изобретен давно, однако на новых научных подходах мы разрабатываем системы управления и маневренности, использовать которые можно с любым топливом».

С первым докладом выступил главный конструктор транспортных дирижаблей Научно-производственного предприятия «Спец-Радио» **Евгений Трофимович Байда**. Он рассказал о производственно-эксплуатационном комплексе транспортных дирижаблей: о его составе, необходимых условиях и региональном размещении.

Себестоимость перевозки дирижаблем высока, поэтому его использование целесообразно там, где любой другой вид транспорта будет недоступен. Главное преимущество такого транспорта — круглогодичность и вседоступность.



В. В. Ворошилов

Генеральный директор ООО «Бетфорд групп» **Владимир Владимирович Ворошилов** затронул тему доступной логистики с помощью дирижаблей. В своем докладе Владимир Ворошилов описал способы добычи ископаемых на одном из крупнейших в мире Самотлорском нефтяном месторождении.

Создание небольших мобильных платформ, простых и недорогих в сооружении и легко доставляемых дирижаблями, могло бы сделать дешевле добычу нефти. При большой грузоподъемности доставка этим видом транспорта вышла бы менее дорогой, чем с помощью машин. Кроме того, логистика с использованием дирижаблей сможет быть полезна и при строительстве различных объектов.



Д. А. Дектерев

В рамках круглого стола обсуждались и технические аспекты строения дирижаблей, например использование в качестве двигателей циклоидальных роторов. Тонкостями работы и последними полученными результатами поделился руководителем молодежной лаборатории Красноярского филиала ИТ СО РАН кандидат физико-ма-



тематических наук **Дмитрий Александрович Дектерев**.

«Ротор достаточно сложный механически и технически, поэтому возможность создать летательные аппараты с его применением появилась только в последнее десятилетие. В первую очередь это связано с ростом и развитием вычислительных методов, появлением новых материалов (в частности, композитных) и развитием систем автоматического управления», — отметил ученый.

Циклоидальный ротор (двигатель) представляет собой специальный пропеллер, лопасти которого постоянно вращаются. При прохождении по кругу они меняют свой угол атаки от положительного до отрицательного таким образом, что создается тяга, направлением которой можно управлять. Это добавляет транспорту маневренности.

В ходе работы испытали двигатели четырех разных размеров, а также проверили их в дирижаблях и беспилотных летательных аппаратах. Внимание уделили и концепции умного дирижабля — системе стабилизации, которую разрабатывают ученые Института теоретической и прикладной механики им. С. А. Христиановича СО РАН. Она поможет снизить количество катастроф.



И. Д. Зверков

«Такой дирижабль чувствует свое нахождение в потоке. По его оболочке распределены датчики давления, которые позволяют понять, под каким углом атаки или углом тангажа находится аппарат. Автоматизированная система может уже на малых углах отклонения послать импульсы на посты управления циклическими двигателями, которые снова направят дирижабль строго по потоку», — сообщил

старший научный сотрудник ИТПМ СО РАН доктор технических наук **Илья Дмитриевич Зверков**.

Чтобы реализовать эти механизмы управления и полета дирижабля, необходимо создать параллельную гибридную силовую установку. Дальнейшие исследования ученые планируют направить на совершенствование тепловой машины и определение оптимального соотношения отбора мощности на электрическую часть установки.



Д. Н. Смирнов

Слова Ильи Зверкова подтверждает и заместитель директора по научной работе Сибирского научно-исследовательского института авиации им. С. А. Чаплыгина кандидат технических наук **Дмитрий Николаевич Смирнов**, который утверждает, что гибридизация в данном вопросе — оптимальный выход, поскольку лучше применять гибридные варианты, пока нет хороших чисто электрических силовых установок.



В. И. Тимошенко

Необходимость сертификации изделий и согласования нормативной документации для выполнения полетов, а также применения дирижаблей и аэростатов в России и других странах отметил в своем выступлении главный конструктор Студенческого научно-технического центра Московского государственного

технического университета им. Н. Э. Баумана кандидат технических наук **Вадим Иванович Тимошенко**. Ключевая задача центра — создание транспортной системы на основе беспилотного дирижабля с автоматизацией взлетно-посадочных и погруточных операций.

Также центр развивает и аэростатные направления. Аэростат — летательный аппарат весом легче воздуха. Принцип его действия основан на законе Архимеда: чтобы создать подъемную силу, используется заключенный в оболочке газ или нагретый воздух (либо же сочетание того и другого) с плотностью меньшей, чем плотность окружающего воздуха. Несмотря на то, что каждый из созданных центром дирижаблей уже прошел испытания, инфраструктура для них пока не сформирована.

Говоря об экономических вопросах, Вадим Тимошенко уточняет, что на рынке существует единица тонно-километр (тонна груза, перевозимая на километр), которая понятна и объяснима. «Необходимо создать систему, которая будет включать в себя тонно-километры для торговли. Важно упаковать проект в понятные для рынка единицы. Команда готова заниматься разработкой, но не планирует переходить к серийному производству или эксплуатации. Чтобы проект сдвинулся с места, каждый участник должен заниматься своей областью компетенции», — констатировал Вадим Тимошенко.

В заключение круглого стола его модератор, советник директора по прикладной деятельности ИТ СО РАН **Игорь Спартакович Ким**, предложил рассмотреть предложение о создании в Новосибирске центра изучения и развития воздухоплавания и опорного дирижабледрома в Новосибирской области. Это поможет сформировать дирижабельную инфраструктуру в Сибири для решения задач по развитию Арктической зоны России.

Ирина Баранова,  
Софья Жуманиязова  
Фото Юлии Поздняковой  
и Софьи Жуманиязовой

## Сибирские ученые рассказали о новых способах решения глобальных экологических проблем

На XI Международном форуме технологического развития «Технопром-2024» обсудили тему биоэкологии и биобезопасности, затронув ряд вопросов, основные из которых – роль и возможности, которые предоставляют биотехнологии для сельского хозяйства, технологии сохранения биоразнообразия и биотехнологический потенциал РНК-препаратов.

Заведующий лабораторией бионанотехнологии, микробиологии и вирусологии факультета естественных наук Новосибирского государственного университета академик **Сергей Викторович Нетёсов** акцентировал свое выступление на применении биотехнологии в утилизации и обезвреживании бытовых отходов и отходов животноводства. Это связано и с изменением климата, и с ростом загрязнений окружающей среды, поэтому сейчас биоэкологические проблемы стали одним из основных фокусов внимания в обществе.

Биотехнологии – это те технологии, в которых используются живые организмы и их компоненты: ферменты и ферментные комплексы. «Под такое определение подходят многие отрасли пищевой промышленности: и животноводство, и растениеводство, и рыбководство, производство дрожжей, спирта, пива, чая, а также виноделие», – объясняет Сергей Нетёсов. Биотехнологии используют в различных сферах: энергетике, фармацевтике, сельском хозяйстве, пищевой, химической и технической промышленности, в строительстве и лесной отрасли.

Биотехнология – единственная крупная отрасль производства, которая дезактивирует отходы своих производств. «Страны Европы, Япония и Южная Корея давно идут по этому пути, что привело к минимизации и полному исчезновению со временем свалок с переходом на зеленое земледелие с использованием перегноя от переработки пищевых отходов и отходов животноводства, то же планируется



сделать на территории России», – сказал Сергей Нетёсов.

На фоне природных катаклизмов и растущей обеспокоенности судьбой планеты ученые, политики и активисты объединяют усилия в поисках эффективных решений для сохранения экологического баланса. Так, по утверждению Сергея Нетёсова, биотехнология – это эффективный способ борьбы с загрязнением атмосферы. Например, бытовые сточные воды уже давно очищают с помощью комплекса бактерий и грибов до безвредного состояния и возвращают в природу. Такой подход продолжают совершенствовать в развитых странах.

Бактерии и грибы можно гораздо шире использовать для переработки отходов

пищевой промышленности и пищевых бытовых отходов после измельчения – превращать их в перегной и применять как удобрение. В качестве удобрения способны выступать также переработанные твердые отходы производства антибиотиков, ферментов и вакцин после освобождения от воды и автоклавирования. Отходы животноводства с помощью метанобразующих и других бактерий перерабатываются в биогаз и перегной. Отходы птицеводства комплексом бактерий и грибов преобразуются в удобрения практически без энергозатрат и при этом не имеют запаха.

Директор ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» академик **Алексей Владимирович Кочетов** рассказал о новой генетической технологии, которая

имеет большой потенциал для решения задач селекции – РНК-интерференции. В ней используются определенные цепочки РНК, которые помогают получить изменения в геноме с конкретными свойствами. Первые РНК-препараты разрешены в США, в нашей стране еще предстоит выработать механизмы, регулирующие их применение. К достоинствам РНК-интерференции относится идеальная селективность: применять эту технологию возможно для определенного вида или подвида; кроме того, она дешевле существующих решений, стабильнее и шире по спектру применения. Селективность на сегодняшний день пока ограничена нашими знаниями о структуре геномов и транскриптомов в экосистемах, которые еще исследованы недостаточно.

Академик А. В. Кочетов отмечает, что эта новая технология скрывает огромный пласт неизвестных взаимодействий между организмами через конкретных посредников – молекулы нуклеиновых кислот. «Такое ощущение, что это следующий технологический рывок, за которым нужно успевать», – сказал он.

Благодаря РНК-интерференции возможно существование сложных и множественных цепочек РНК-взаимодействий, однако на данный момент информации о многообразии этого уровня взаимодействия недостаточно.

**Софья Жуманиязова, студентка отделения журналистики Гуманитарного института НГУ**  
Фото: [vk.com/forum\\_technoprom](https://vk.com/forum_technoprom)

## На Технопроме обсудили популяризацию науки

В рамках XI Международного форума технологического развития «Технопром-2024» прошло несколько мероприятий по научным коммуникациям, в которых приняло участие Сибирское отделение РАН.

В рамках сессии-презентации «Искусство оживлять науку: новые форматы популяризации науки 2024 года» участники обсудили новые тренды и форматы вовлечения в науку. Одним из самых дискуссионных стал вопрос, как говорить о реальном исследовательском процессе во всей его сложности и многообразии в противовес зрелищности многих существующих форматов. Кроме того, речь шла и о том, как привлекать школьников выбирать научную специальность; как проследить и оценивать взаимосвязь эффективности разных форматов с тем, какое количество молодых людей хотят стать и становятся учеными.

Модератором секции выступила начальник управления по пропаганде и популяризации научных достижений СО РАН **Юлия Позднякова**. Сибирское отделение активно развивает проект лекций «КЛАССный ученый», направленный на вовлечение школьников в науку. В рамках выездных лекций исследователи как рассказывают о своей работе в лабораториях, отвечают на вопросы школьников о том, как стать ученым: как готовиться к поступлению и в какой вуз поступать,



как выглядит рабочий день и многие другие. Недавно выпускники отделения журналистики Гуманитарного института Новосибирского государственного университета **Елизавета Койнова**, **Полина Черволина** и **Виолетта Трухина** запустили группу проекта ВКонтакте, которая знакомит молодых людей с наукой через

мемы и шутки. Научный сотрудник лаборатории прикладных цифровых технологий Международного научно-образовательного математического центра НГУ **Иван Бондаренко** в завершение этой сессии затронул наиболее популярную сегодня тему искусственного интеллекта и рассказал о «Писце». Программа уже успела

написать «Тотальный диктант», популяризирует технологии в сфере ИИ и может помочь в переводе устной речи в текст, что актуально для повседневной работы научных коммуникаторов.

Мастер-класс «Школа науцпопа: как стать популяризатором науки?» был посвящен созданию контента о науке в разных форматах и запуску курса по научно-популярной журналистике от Школы RT. На мероприятии выступили главный продюсер АНО «Национальные приоритеты» **Глеб Федоров**, руководитель службы образовательных проектов телеканала RT **Анна Ковтунова** и начальник управления по пропаганде и популяризации научных достижений СО РАН **Юлия Позднякова**, которая стала одним из лекторов предстоящего потока курса по научно-популярной журналистике. Глеб Федоров показал, как делать эксплейнеры в видеоформате, а Юлия Позднякова подробно рассмотрела вопросы выбора темы и эксперта для научно-популярного текста и рассказала, как затем написать текст об исследовании.

**НВС**  
Фото: [vk.com/forum\\_technoprom](https://vk.com/forum_technoprom)

## ОТ РЕДАКЦИИ

### Уважаемые читатели!

В нашей газете и на сайте нашего издания [www.sbras.info](http://www.sbras.info) мы регулярно публикуем ответы ученых на вопросы, которые вы нам присылаете, в рубрике «Вопрос ученому».

Напоминаем, что задать вопрос ученому можно на нашем сайте в разделе <https://www.sbras.info/form/zadayte-vopros-uchonomu> либо прислать его нам по e-mail: [presse@sb-ras.ru](mailto:presse@sb-ras.ru), [media@sb-ras.ru](mailto:media@sb-ras.ru). Мы передадим ваш вопрос нужному специалисту и опубликуем ответ в «Науке в Сибири».

### Уважаемые читатели!

Редакция «Науки в Сибири» переехала на Морской проспект, 2. Стойка с номерами газеты осталась по прежнему адресу — проспект Ак. Лаврентьева, 17.

Обращаем ваше внимание, что вход в здание на Морском проспекте, 2 режимный, для посещения редакции необходимо договариваться о встрече по тел. (383) 238-34-37 и иметь при себе документ, удостоверяющий личность.



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

Сайт «Науки в Сибири»  
[www.sbras.info](http://www.sbras.info)

# На «Технопроме-2024» были представлены инновационные разработки в сфере фармакологии

На заседании одной из секций XI Международного форума технологического развития «Технопром-2024» руководитель НИИ клинической и экспериментальной лимфологии — филиала ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» доктор медицинских наук Максим Александрович Королев представил несколько успешных фармакологических проектов, которые реализуются при участии НИИКЭЛ.

В рамках трека «Современные технологии сохранения здоровья» состоялось пленарное заседание «Импортозамещение в здравоохранении», на котором представители научного и бизнес-сообщества поделились примерами успешных проектов в этой сфере. Открывая заседание, министр здравоохранения Новосибирской области Константин Васильевич Хальзов отметил, что вопрос импортозамещения в медицине сегодня является одним из приоритетных. При этом важно не просто заместить импортные препараты и оборудование отечественным, но и сформировать доверие жителей Российской Федерации к разработкам отечественного производства.

Максим Королев рассказал о нескольких препаратах, созданных при участии НИИКЭЛ. В первую очередь это первый в классе препарат для терапии пациентов с рентгенологическим аксиальным спондилоартритом (болезнь Бехтерева) — сенипрутук. Он был разработан благодаря индустриальному партнерству Российского национального исследовательского медицинского института им. Н. И. Пирогова и биотехнологической компании BIOCAD. В апреле 2024 года сенипрутук зарегистрирован Минздравом РФ и будет доступен в рамках программы ОМС (при оказании высокотехнологичной и специализированной медицинской помощи). НИИКЭЛ принимает участие в третьей фазе клинических исследований препарата и стал одним из трех федеральных центров, где препарат начнут внедрять в клиническую практику.



Руководитель НИИКЭЛ рассказал и о других проектах, которые сейчас активно развиваются и имеют все шансы на успешное завершение. В их числе — разработка прототипа лекарственного препарата от анкилозирующего спондилоартрита на основе РНК-аптамеров. Проект реализует НИИКЭЛ совместно с Институтом химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН при поддержке Российского научного фонда. Разработка находится на этапе доклинических исследований.

Второй проект — создание антибактериального пептидомиметика для лечения инфекционных заболеваний, вызванных антибиотикорезистентными возбудителями. Препарат может быть использован в составе геля или с гранулами костного цемента при эндопротезировании. У проекта уже есть индустриальный партнер, готовый предоставить платформу для производства совместно с НИИ травматологии и ортопедии.

Третий проект реализуется совместно с офтальмологами и посвящен использо-

ванию иммобилизованной гиалуронидазы для терапии травм роговицы. Проект находится на доклинической стадии испытаний в сотрудничестве со специалистами Новосибирской областной клинической больницы.

«Отмечу, что в Новосибирской области созданы все условия для успешной фармразработки. На территории региона присутствуют все учреждения, которые нужны для производства молекул, проведения исследований, в том числе клинических. В СибБиоНОЦ погружены организации различных форм собственности. Это позволило нам научиться работать вместе несмотря на межведомственные барьеры, используя и организационные преимущества, и, что немаловажно, финансовые инструменты. Всё это находит реальное подтверждение в нашей текущей деятельности», — подчеркнул Максим Александрович Королев.

Пресс-служба ФИЦ ИЦИГ СО РАН  
Фото: [vk.com/forum\\_technoprom](https://vk.com/forum_technoprom)

## Сибирские ученые рассказали о сотрудничестве в рамках международных научно-исследовательских проектов

На XI Международном форуме технологического развития «Технопром-2024» прошел круглый стол, посвященный успешно реализованным международным научно-исследовательским проектам в рамках программы двух- и многостороннего научно-технического взаимодействия.

Заведующий лабораторией механики полимерных композиционных материалов Института физики прочности и материаловедения СО РАН (Томск) доктор технических наук Сергей Викторович Панин выступил с докладом о работе над проектом «Новая методология определения порога усталости и ее технические приложения» совместно с Индийским институтом науки в Бангалоре.

Мотивацией выполнения проекта послужила проблема, связанная с оценкой усталостной долговечности материалов конструкционного значения, которые используют в различных отраслях промышленности. Новые методы оценки нужны для того, чтобы обнаружить дефект на более ранней стадии.

«Измерения велись с определением порогового размера коэффициента интенсивности напряжений. Это величина, которая характеризует стойкость начальных дефектов к усталости с учетом местных остаточ-

ных напряжений. С помощью этой компоненты можно снизить размер выявляемого дефекта. Такую методологию планируют использовать как признанный национальный стандарт», — отметил Сергей Панин.

В ходе проекта исследователи сравнили старые стандартные методики с новыми на примере нескольких металлических сплавов (титана, стали и бронзы). Для этого потребовалось специальное оборудование, которое работает на высоких частотах до 200 герц.

Еще один международный проект с участием новосибирских исследователей — «Анализ спектра и частот вредных мутаций в российских породах крупного рогатого скота по данным полногеномного секвенирования». О нем рассказал заведующий лабораторией молекулярной генетики и селекции сельскохозяйственной и селекцией сельскохозяйственной и генетики СО РАН кандидат биологических наук Николай Серафимович Юдин.

«Каждая клетка содержит ДНК, которая отвечает за хранение генетической информации и ее передачу из поколения в поколение. Однако в ДНК возможны мутации, которые приводят к тем или иным заболеваниям. Вредные мутации у российских пород до сих пор оставались неизучены», — пояснил Николай Юдин.

В ходе проекта ученые полностью расшифровали последовательности ДНК нескольких тысяч коров. Для того чтобы проанализировать весь полученный массив информации, специалисты использовали данные о геномах российских и зарубежных пород из Австралии, Канады, Финляндии и других стран. Ученые собрали более 5 000 геномов животных разных популяций и проанализировали их на 268 видов мутаций. При этом пять из них для российских пород выявили впервые.