



Наука в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издаётся с 1961 года • 16 июля 2026 года • № 27 (3541) • 12+



BGRS/SB-2026: как большие данные меняют биоинформатику



Читайте на стр. 4–5

Награды

Молодым ученым присуждены медали РАН с премиями

Президиум РАН постановил присудить медали Российской академии наук с премиями в размере 100 000 (ста тысяч) рублей каждая для молодых ученых России по итогам конкурса 2025 года. Среди победителей конкурса — представители институтов и вузов, находящихся под научнометодическим руководством Сибирского отделения РАН

В области проблем машиностроения, механики и процессов управления медаль и премия присуждены кандидату физико-математических наук **Надежде Александровне Полехиной** (Институт физики прочности и материаловедения им. В. Е. Панина СО РАН) за работу «Научные основы разработки конструкционных материалов для активной зоны реакторов нового поколения».

В области философии, социологии, психологии и права — **Оксане Сергеевне Егоровой** (Институт философии и права СО РАН) за работу «Рецепция Аристотеля в русской интеллектуальной традиции».

В области экономики — кандидату экономических наук **Ольге Владиславовне Тарасовой** (Институт экономики и организации промышленного производства

СО РАН) за цикл научно практических работ «Возможности и ограничения инфраструктурного развития Российской Федерации».

В области физиологии — кандидату биологических наук **Виталию Сергеевичу Москалюку** (Федеральный исследовательский центр «Институт цитологии и генетики СО РАН) за работу «Влияние бензопентатенина ТС-2153 на стриатум-специфичную протеинтирозинфосфатазу STEP, нейротрофическую и серотониновые системы мозга, и поведение ручных и агрессивных крыс».

Также медали Российской академии наук с премиями в размере 50 000 (пятидесяти тысяч) рублей каждая присуждены студентам образовательных организаций высшего образования России по итогам конкурса 2025 года.

В области информационных технологий, вычислительной техники и автоматизации медаль и премия присуждены студентке 2 курса магистратуры Института культуры, социальных коммуникаций и информационных технологий Байкальского государственного университета **Янине Андреевне Королевой** за работу «Интеллектуальная система первичной диагностики бронхолегочной патологии».

В области общей биологии — студенту 4 курса бакалавриата Школы естественных наук Тюменского государственного университета **Герману Алексеевичу Созонову** за работу «Морфология, филогения и биологическое разнообразие новых таксонов хищных одноклеточных протистов».

В области философии, социологии, психологии и права — студенту 2 курса магистратуры факультета психологии Национального исследовательского Томского государственного университета **Сергею Викторовичу Моисееву** за работу «Личностные особенности пользователей цифровых технологий, связанные с отношением к искусственному интеллекту».

В области медицины — студенту 5 курса специалитета лечебного факультета Сибирского государственного медицинского университета Министерства здравоохранения Российской Федерации **Александру Васильевичу Завьялову** за работу «Разработка подходов к прогнозированию течения и терапии перитонеального канцероматоза с учетом молекулярно-генетических особенностей первичной опухоли».

По материалам РАН

Новость

Сибирские ученые запатентовали новую технологию производства детекторов ионизирующего излучения

Сотрудники Института геохимии им. А. П. Виноградова СО РАН (Иркутск) получили патент на инновационный способ получения монокристаллических детекторов на основе фторида лития. Разработка позволит повысить чувствительность приборов для измерения ионизирующего излучения. Изобретение относится к технологии выращивания монокристаллов. Полученные детекторы предназначены для термолюминесцентной дозиметрии (ТЛД) ионизирующих излучений при индивидуальном контроле, а также для радиологических исследований и экологических измерений.

Главная цель разработки — повышение чувствительности детекторов. Для ее достижения ученые ИГХ СО РАН предложили усовершенствованный способ химического обогащения фторида лития с переводом вещества в промежуточное соединение — гидрофторид лития — и последующим разложением. Особенность метода заключается в отсутствии необходимости в промывке водой на этапах получения и разложения гидрофторида лития. Это позволяет сохранить чистоту материала и улучшить характеристики конечных изделий.

«Необходимость поиска новых решений по получению фторида лития возникла в 2023 году в связи с возникшим дефицитом чистого сырья для производства. Часть российских производителей перешли на производство других компонентов, а химическая чистота зарубежных аналогов не соответствовала необходимому уровню», — говорит один из авторов патента, главный научный сотрудник ИГХ СО РАН, заслуженный деятель науки РФ доктор физико-математических наук **Александр Иосифович Непомнящих**.

По разработанной методике иркутские геохимики получили уже более 16 образцов обогащенного фторида лития марки «УФ». На основе этих образцов изготовлено около 45 000 детекторов, которые соответствуют техническим условиям и готовы к практическому применению.

Новая технология открывает перспективы для повышения точности измерений радиационного фона, совершенствования систем индивидуального дозиметрического контроля, расширения возможностей экологических мониторинговых программ и развития научных исследований в области радиологии. Получение патента подтверждает научную и практическую значимость разработки и создает основу для ее внедрения в промышленное производство.

Вера Велякина,
ИрФ СО РАН

Ученые выяснили, какие лиственничные леса Сибири не переживут потепление

Красноярские ученые выявили генетическую уязвимость лиственницы сибирской перед изменением климата. К концу века одни популяции ключевого для тайги вида могут исчезнуть, в то время как другие сохраняют устойчивость и смогут стать «донорами» для спасения лесов. Данные позволяют по-новому расставить приоритеты в охране лесов. Результаты исследования опубликованы в журнале *Forests*.

Изменение климата быстро меняет температурный режим и количество осадков в Сибири. Это создает серьезные проблемы для лиственницы сибирской *Larix sibirica* L. — основной лесообразующей породы сибирской тайги. От ее состояния зависят стабильность многолетней мерзлоты и способность лесов поглощать углекислый газ. Популяции лиственницы уже сокращаются под действием изменения климата, и дальнейшие климатические изменения сделают это процесс активнее в ближайшие десятилетия. Чтобы разработать научно обоснованные стратегии сохранения видов, необходимо понимать, как такие популяции будут реагировать на будущие климатические условия.

Ученые ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» совместно с коллегами из Сибирского федерального университета оценили уязвимость популяций лиственницы сибирской к будущим изменениям климата. Оказалось, что не все лиственницы в одинаковой опасности. Одни находятся в уязвимом положении из-за глобального потепления, но другие, наоборот, обладают генетической устойчивостью и способны помочь спасти вид.

Для оценки специалисты использовали метод геномного смещения. Он показывает, насколько сильно должен измениться генетический состав популяции, чтобы



Подготовка ПЦР-смеси для генетического анализа лиственницы

соответствовать новым климатическим условиям — чем выше этот показатель, тем больше риск, что деревья не успеют адаптироваться.

Ученые проанализировали ДНК лиственницы сибирской из 37 разных районов: от Заполярья до гор Алтая и Саян. Они изучили более 20000 генетических маркеров и их связь с шестью основными климатическими переменными, включая температурную стабильность и количество осадков в самый засушливый месяц.

«Данные генотипирования в масштабах всего генома обеспечивают высокоточное представление об адаптивной генетической изменчивости и позволяют количественно оценить уязвимость конкретных популяций к изменениям окружающей среды путем сопоставления закономерностей ассоциации генов и окружающей среды с прогнозируемыми будущими климатическими условиями. Некоторые популяции обладают адаптивными аллелями, которые могут способствовать выживанию, в то время как другие — нет. Величина геномного смещения определяется двумя основными факторами: интенсивностью прогнозируемого изменения климата в конкретном месте

и чувствительностью генома популяции к климатическим градиентам», — уточняет одна из авторов работы, научный сотрудник лаборатории геномных исследований и биотехнологии ФИЦ КНЦ СО РАН кандидат биологических наук **Серафима Валерьевна Новикова**.

В зоне наибольшего риска оказались две группы популяций — на Урале и в субполярных районах, а также у высокогорной алтайской популяции. Там климат меняется сильнее всего, согласно климатическим моделям, потепление может достичь 6–7° С к 2081–2100 годам, и деревья не успеют приспособиться к столь стремительным изменениям. Высокогорные популяции Южного и Центрального Урала, несколько популяций Алтайского и Саянского горных хребтов также оказались в зоне риска, там изменения климата меньше, но сами популяции генетически бедны, что снижает их адаптивный потенциал даже при умеренных изменениях климата. Ученые отметили, что такие популяции требуют приоритетных мер по сохранению — их следует отслеживать, включать в стратегии адаптивного управления и защищать в рамках природоохранных программ, даже если прогнозируемые

климатические изменения в их ареалах не будут масштабными.

При этом несколько центральных и южных популяций показали низкие значения геномного смещения и считаются устойчивыми. Они смогут перенести даже значительное потепление. Существование таких популяций имеет значительную природоохранную ценность.

«Мы обнаружили, что климатическая уязвимость лиственницы распределена по всему ареалу вида крайне неоднородно. Сильные ассоциации генотипа и окружающей среды показывают, что деревья поколениями приспосабливались к местному климату, и локальная адаптация во многом определяет их шансы на выживание. Выяснилось, что высокая уязвимость может быть следствием либо экстремальных изменений среды, либо низкого исходного генетического разнообразия. Результаты нашего исследования помогут обеспечить геномную основу для стратегий сохранения, включая содействие обмену генами и адаптивное к климату управление лесами. Наиболее устойчивые популяции могут служить потенциальными источниками семян для будущих лесовосстановительных работ в условиях меняющегося климата. При этом следует отметить, что прогнозы на основании этих данных должны быть дополнены экологическими, физиологическими и экспериментальными данными, прежде чем их можно будет использовать для принятия управленческих решений. Это будет нашей следующей задачей. Дальнейшее исследование этих популяций поможет выявить молекулярно-генетические механизмы, обеспечивающие устойчивость к комплексу климатических стрессоров», — заключила Серафима Новикова.

Группа научных коммуникаций
ФИЦ КНЦ СО РАН
Фото Анастасии Тамаровской

КОНФЕРЕНЦИЯ

В Сибири прошла «пограничная» математическая конференция

Конференция «Пограничные вопросы теории моделей и универсальной алгебры», организованная Институтом математики им. С. Л. Соболева СО РАН и Новосибирским государственным техническим университетом, состоялась в новосибирском Академгородке, а завершилась традиционно на базе НГТУ «Эрлагол» в Горном Алтае. В этом году в ней приняли участие 37 ученых из семи стран — Казахстана, Таджикистана, Узбекистана, Ирана, Омана, Польши и Венгрии.

«В основном конференция была посвящена теории моделей — части математической логики и связанной с ней областями. Теория моделей находится на границе между логикой и универсальной алгеброй, используя и алгебраический, и логический аппарат, — пояснил организатор конференции, доктор физико-математических наук **Сергей Владимирович Судоплатов**. — Между универсальной алгеброй и теорией моделей находятся практически все разделы математики. Реальные математические объекты составляют структуру — это семантика, а описание этой структуры — это теория моделей. Взаимосвязь между ними — это и есть предмет исследований большинства направлений математики».

«С прошлого года тематика этой конференции расширилась, и в нее вли-

лись новые участники, занимающиеся геометрией и смежными вопросами. В частности, я занимаюсь алгебраической геометрией, которая связана с большим количеством других областей математики», — рассказал ведущий научный сотрудник отдела алгебраической геометрии Математического института им. В. А. Стеклова РАН, профессор Высшей школы экономики доктор физико-математических наук **Виктор Владимирович Пржиялковский**.

Профессор Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова доктор физико-математических наук **Александр Борисович Жеглов** посвятил свой научный доклад альтернативной теории классификации коммутирующих обыкновенных дифференциальных операторов. «В математике часто необходимо решать дифференциальные уравнения, которые возникают в самых разных областях, и начиная с 1970-х годов этой темой занимались десятки и сотни математиков во всем мире, — пояснил ученый. — Эти уравнения описывают волны, возникающие в жидкости, газе, плазме и применяются для решения огромного количества разных прикладных задач. Но при произвольных начальных данных, как правило, они не имеют точного решения. Задача в итоге сводится к тому, как классифицировать пары значений для наиболее точного решения уравнений. Такие ком-

мутирующие операторы — один из многочисленных примеров квантовых интегрируемых систем. Эту науку развивала знаменитая школа **Фадеева**, ученики которой продолжают ею заниматься. Универсальной классификации квантовых интегрируемых систем до сих пор нет. В своей работе я предлагаю создание некоего универсального метода».

Отдельные доклады были связаны не только с математикой. Старший научный сотрудник Института математики им. С. Л. Соболева СО РАН **Алексей Ильич Стукачев** посвятил свое выступление пограничным вопросам теории моделей и математической лингвистики. Направление исследований, известное как формальная семантика естественных языков, возникло в конце шестидесятых годов XX века в работах американского математика **Ричарда Монтегю**. Предложенные им модели формализации смысла предложений естественного языка были ориентированы на английский язык. Важную роль в этих моделях играют обобщенные кванторы, позволяющие связать синтаксис и семантику предложений. Однако для русского языка характерно явление отрицательного согласования, отсутствующее в английском и немецком. Для построения математических моделей семантики таких предложений Алексей Стукачев в совместной работе со своей ученицей **Ульяной Зайцевой** предложил использовать наряду

с обобщенными кванторами скулемовские функции выбора.

«Применение фундаментальных знаний в смежных областях даже внутри математической науки — это большой шаг к практическим приложениям, возникновение которых непредсказуемо, — считает участник конференции, кандидат физико-математических наук **Всеволод Юрьевич Губарев**. — В начале XX века ученые посмеивались над математической логикой и ядерной физикой, а теперь на основании булевых функций работают компьютеры, а ядерной энергетикой уже никого не удивить».

Почти половину докладов сделали молодые ученые — недавние выпускники вузов, магистранты, аспиранты, а также кандидаты наук до 35 лет. Разделы конференции в течение десятилетий не меняются — теория моделей, теория колец, теория групп, теоретико-модельная алгебра, неклассическая логика, математическая лингвистика, универсальная алгебра, дифференциальная геометрия. Участники отметили, что в этом году увеличилось число молодых выступающих и математиков из Москвы и Санкт-Петербурга. Обычно ученые из Сибири ездят на конференции в столицу, но активная деятельность ИМ СО РАН, уникальная атмосфера и тематика мероприятий создает условия для усиления обратного вектора.

Мария Роговая, пресс-служба ИМ СО РАН

В НГУ прошло рабочее совещание в рамках биологической мультikonференции

В Новосибирском государственном университете состоялось рабочее совещание «Российско-Китайское сотрудничество в области наук о жизни: эксперимент, биоинформатика и искусственный интеллект». Научное мероприятие было ассоциировано с 15-й Международной мультikonференцией «Биоинформатика регуляции и структуру геномов/системная биология» и проводилось с целью выстраивания российско-китайского научно-образовательного пространства вокруг институтов Новосибирского научного центра и НГУ.



А. А. Тулупов вручает Мин Чэню диплом почетного профессора СО РАН

Организаторами совещания выступили Сибирское отделение РАН, НГУ, ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН», ФИЦ фундаментальной и трансляционной медицины, ФИЦ «Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН».

Главный ученый секретарь СО РАН член-корреспондент РАН **Андрей Александрович Тулупов** поприветствовал участников совещания от лица руководства Сибирского отделения РАН. Он подчеркнул, что Россия и Китай — давние друзья, а взаимные визиты глав государств усиливают партнерские отношения. А. А. Тулупов также отметил присутствие профессора Чжэцзянского университета (Ханчжоу, Китай) **Мин Чэня** и вручил ему диплом почетного профессора СО РАН, а также памятный значок — символ дружбы России и Китая. Памятным значком был также отмечен научный руководитель ФИЦ ИЦИГ СО РАН академик **Николай Александрович Колчанов** — за вклад в научное сотрудничество между двумя государствами.

В своем выступлении главный ученый секретарь СО РАН также рассказал о деятельности Сибирского отделения РАН. Он акцентировал внимание на том, что Сибирь — оплот стабильности и развития России в прошлом, настоящем и будущем, а территория ответственности Сибирского отделения идентична территории Сибирского макрорегиона.

«Сибирское отделение РАН — крупнейший эксперт в научных исследованиях Сибири и Дальнего Востока. Принцип организации научной деятельности — треугольник Лаврентьева (наука, образование, производство) — основателя Новосибирского Академгородка академика **Михаила Алексеевича Лаврентьева**. Сегодня мы преобразуем треугольник Лаврентьева в тетраэдр СО РАН, где четвертой вершиной стала региональная власть, с которой мы активно взаимодействуем. Международное сотрудничество — одно из важнейших направлений научной ра-

боты Сибирского отделения. В Сибирском отделении функционирует Российско-Китайский научно-исследовательский центр, помогающий развивать совместные с Китаем научные разработки. Помимо этого, мы сотрудничаем с китайско-российским технопарком, расположенном в городе Чанчунь, генеральный директор которого — **Ли Юнпин** — сегодня также присутствует на нашем совещании. Основные направления деятельности — организация визитов российских научных коллективов в Китай и китайских партнеров в Сибирское отделение. Совместные научные проекты, лаборатории — ключевой профиль центра», — рассказал А. А. Тулупов.

Ректор НГУ член-корреспондент РАН **Дмитрий Владимирович Пышный** подчеркнул значимость длительного сотрудничества России и Китая в сфере науки и образования: «15 лет назад НГУ и Хэйлунцзянский университет (Харбин, Китай) создали первый совместный китайско-российский университет. Сегодня в Китае действует уже более двух тысяч подобных программ, и в этом, безусловно, есть заслуга нашего университета. Между российскими и китайскими университетами существует 47 совместных образовательных учреждений, три из которых созданы при участии НГУ. Также университет активно работает над созданием совместных научных лабораторий. С Чунцинским университетом (Чунцин, Китай) была запущена совместная программа по физическому направлению, а также открыт центр фундаментальных исследований по физике, математике и механике».

Дмитрий Пышный также отметил, что НГУ выступает в качестве единой точки для приема иностранных аспирантов в рамках совместных проектов, в том числе и с институтами Сибирского отделения РАН: «Мы берем на себя все вопросы, связанные с поселением в студенческие общежития, оформлением виз для иностранных студентов, подбором научных руководителей, а также контролем



Д. В. Пышный

и мониторингом деятельности аспирантов и их пути до защиты кандидатских диссертаций».

Профессор Чжэцзянского университета Минг Чэнь отметил, что более 20 лет научные стороны Китая и СО РАН поддерживают устойчивые академические связи через серию конференций, совместные лекции, обмены кадрами и совместные научные проекты.

«Сегодняшнее совещание выводит нашу многолетнюю дружбу и академическое взаимодействие на новый уровень, формируется стандартизированный и устойчивый контур китайско-российского сотрудничества в сфере наук о жизни, биоинформатики, больших данных и искусственного интеллекта. Мы собрали междисциплинарную группу ведущих исследователей, специалистов в области образования и молодых ученых. У нас присутствует 17 экспертов и еще 18 участвуют дистанционно. В течение двух дней китайские ученые представят систематические результаты научных исследований по четырем взаимосвязанным научным направлениям: интерактивная биоинформатика на основе искусственного интеллекта, аграрные науки и интеллектуальная селекция, биомедицинская биоинформатика, инновации в образовании по биоинформатике. Все исследования преследуют единую цель — использование и внедрение технологий больших данных и искусственного интеллекта для расшифровки биологических механизмов и решения задач в области продовольственной безопасности, точной медицины и здорового старения, чтобы создать основу для наших будущих совместных проектов. Объединяя сильные стороны, мы сможем эффективно решать глобальные проблемы в различных сферах», — рассказал Минг Чэн.

Директор ФИЦ ИЦИГ СО РАН, заместитель председателя СО РАН академик **Алексей Владимирович Кочетов** рассказал участникам совещания об основных направлениях деятельности института:

«Цель этой презентации — поиск новых партнеров в областях взаимного интереса. Наш институт — крупнейший институт генетики в России. Он насчитывает около пятисот исследователей и включает в себя три смежных института: один по селекции растений и два по медицинским направлениям. В нашей стране всё еще действуют ограничения на исследования в области геномной инженерии, генетически модифицированных организмов, но мы надеемся, что эта ситуация скоро изменится. Несколько примеров тенденций в наших исследовательских технологиях — использование генетических сортов, характерных для России, или выведение новых сортов с высоким уровнем устойчивости. Сотрудники нашего института представили множество новых сортов для сельского хозяйства. У нас есть самый высокотехнологичный SPF-виварий в России для создания генетических моделей в медицине и фармакологии. Виварий также предоставляет услуги для фармацевтических компаний и научно-исследовательских институтов. Также в числе научных интересов — изучение репродуктивных технологий для животных, находящихся под угрозой исчезновения. Помимо этого, в наших медицинских филиалах активно занимаются разработкой методов кардиотерапии для аутоиммунных заболеваний. Для расширения компетенций мы всегда открыты к новым идеям со стороны китайских научных коллег», — рассказал А. В. Кочетов.

В ходе двухдневной работы совещания участники прослушали более 30 междисциплинарных докладов, а ведущие российские и китайские ученые поделились своими последними достижениями в области биологии, медицины и искусственного интеллекта.

Материал подготовили студентка отделения журналистики Гуманитарного института НГУ **Алёна Матвеева** и Кирилл Сергеевич
Фото Кирилла Сергеевича

BGRS/SB-2026: как большие данные меняют биоинформатику

В Новосибирске прошла международная мультikonференция BGRS/SB-2026, посвященная биоинформатике и системной биологии. Ученые из 22 стран обсуждали анализ больших генетических данных, моделирование процессов в клетке и нехватку экспериментальных данных. Мы поговорили с экспертами о высоком уровне геномной изменчивости и перспективах использования искусственного интеллекта в биоинформатике.

BGRS/SB-2026 каждые два года объединяет биоинформатиков и экспериментаторов, которые работают в области генетики и селекции, молекулярной и клеточной биологии, биотехнологии, медицины, агробиотехнологии, фармакологии и биобезопасности.

Эксперты:

- председатель программного комитета BGRS/SB-2026, научный руководитель ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» академик **Николай Александрович Колчанов**;
- ученый секретарь конференции **Евгения Александровна Антропова**;
- заместитель директора по научной работе ФИЦ ИЦИГ СО РАН доктор биологических наук **Дмитрий Аркадьевич Афонников**;
- главный научный сотрудник сектора биоинформатики и информационных технологий в генетике ФИЦ ИЦИГ СО РАН доктор биологических наук **Сергей Александрович Лашин**;
- ведущий научный сотрудник лаборатории компьютерной протеомики ФИЦ ИЦИГ СО РАН кандидат биологических наук **Владимир Александрович Иванисенко**.

— Какую роль играют большие данные в современной генетике?

Николай Колчанов: «В настоящее время в генетике продолжается информационный взрыв, обусловленный стремительным развитием омиксных технологий (геномики, транскриптомики, протеомики, метаболомики) и других высокопроизводительных методов экспериментального исследования молекулярно-генетических систем и процессов. Темпы накопления экспериментальных генетических данных, получаемых в науках о жизни, составляют до 40 петабайт в год. Науки о жизни стали главным источником больших данных в мировой науке и технологиях, намного опередив все другие науки по темпам роста и объемам накапливаемой информации.

Анализ больших генетических данных привел к трансформации базовой парадигмы современной генетики. Центральным объектом становятся генные сети — группы координированно функционирующих генов, которые взаимодействуют друг с другом через продукты (РНК, белки, метаболиты), обеспечивая на основе информации, закодированной в геномах, формирование фенотипических характеристик организмов (молекулярных, биохимических, клеточных, физиологи-



Е. А. Антропова

ческих, морфологических, поведенческих и так далее).

Выявлена огромная сложность регуляции генных сетей, проявляющаяся в том, что функционирование любого отдельного элемента генной сети может контролироваться десятками и сотнями элементарных регуляторных процессов. Это относится как к регуляции транскрипции генов, которую контролируют десятки транскрипционных факторов, взаимодействующих с сайтами связывания в промоторах генов, функционированию белков, активность которых модулируется взаимодействием с большим количеством лигандов — аллостерических регуляторов, так и к метаболическим путям, в которых количество элементарных управляющих процессов может быть на порядок больше, чем число биохимических реакций.

Еще одна фундаментальная особенность живых систем, выявленная при анализе больших генетических данных, — исключительно высокий уровень геномной изменчивости в популяциях человека, животных, растений и микроорганизмов. Для биоинформатики, решающей задачи реконструкции, анализа и моделирования структурной организации и молекулярно-генетических механизмов функционирования геномов, генов, РНК, белков и супрамолекулярных комплексов, большие генетические данные — это грандиозный вызов.

Это еще больший вызов для системной компьютерной биологии, решающей задачи реконструкции, анализа и моделирования структурно-функциональной организации и динамики молекулярно-генетических систем и генных сетей — ансамблей скоординированно функционирующих генов, обеспечивающих формирование фенотипических характеристик клеток, тканей,



Н. А. Колчанов

органов и организмов на основе информации, закодированной в геномах.

Ответ на эти вызовы, поставленные большими генетическими данными, состоит в разработке информационно-программных систем нового поколения, интегрирующих классические методы биоинформатики и системной компьютерной биологии с методами искусственного интеллекта и глубокого машинного обучения, что обеспечивает многократное повышение глубины, точности и скорости анализа больших генетических данных».

— Мультikonференция объединяет специалистов из разных стран и областей науки. Как изменилась ее география по сравнению с предыдущими годами?

Евгения Антропова: «Конференция по праву считается одной из крупнейших в Евразии и определенно ведущим российским форумом в области биоинформатики и Big Data в науках о жизни. Она сохраняла эти позиции и в 2020 году, когда из-за пандемии почти все конференции, симпозиумы и другие подобные мероприятия, запланированные на весну и лето, отменялись или переносились на неопределенный срок. BGRS/SB стала первой большой конференцией в новосибирском Академгородке, которая прошла полностью в онлайн-формате. Многие сомневались, говорили, что у нас ничего не получится, не выйдет обеспечить полноценное общение между участниками конференции «на удаленке». Но оказалось, что это вполне решаемая задача, и наш опыт затем использовали при проведении других мероприятий.

После 2022 года международное научное сотрудничество было сокращено: уменьшилось число академических обменов, прекратились совместные проекты. Российские ученые столкнулись с ограниче-

нием доступа к международным базам данных и оборудованию для научной работы.

Следующим вызовом для BGRS/SB стала СВО, обрушившая многие научные связи между Россией и другими странами. Но оказалось, что заработанный авторитет одного из ведущих мировых форумов в области биоинформатики и системной биологии сильнее политических мотивов: в 2022 году мультikonференция собрала более 900 ученых из 35 стран. Ничуть не уступала ей в масштабах и следующая, которая прошла в 2024 году.

В этом году в конференции принимают участие более 800 человек, в том числе 89 исследователей-иностранцев. На конференции представлено более 600 докладов, из которых устных около 400.

География участников сильно не меняется. В последние годы несколько снизилось количество представителей Евросоюза, стало больше ученых из стран Азии. Но, как и раньше, с нами исследователи из США, Японии, ряда европейских государств. Конечно, на каждой конференции появляются дебютанты, но связано это прежде всего не с намерением организаторов расширить собственно географию, а с тем, что в соответствии с развитием мировой науки меняется программа мультikonференции, появляются новые темы и симпозиумы, которые, естественно, и привлекают новых участников».

— Конференция проводится с 1998 года. Какие проблемы биоинформатики выходят на первый план сейчас?

Дмитрий Афонников: «Действительно, конференция проводится уже почти тридцать лет, причем я отлично помню первую, на которой тоже присутствовал. Она называлась «Биоинформатика и регуляция структуры генома», что и было тогда глав-



Д. А. Афонников

ной темой — изучение структуры генома, структуры и функции белков.

Очень много было задач, связанных с поиском регуляторных районов генома, что было очень важно, поскольку на этой основе реконструировались генные сети.

Биоинформатика стремительно развивалась, за считанные годы пройдя путь от исключительно фундаментальной дисциплины к экспериментальной и прикладной научной деятельности. Эти изменения нашли отражение и в программе конференции, которая с 2004 года стала включать и экспериментальную часть в виде раздела, посвященного системной биологии.

В программу конференции стали входить симпозиумы по разным направлениям: по системной биологии, математические, посвященные каким-то молекулярным аспектам, медицинские, по генетике старения и так далее. Эти разнообразные темы объединяло то, что в основу был положен системный биологический взгляд на эти явления.

В биологии сейчас невозможно обойтись без больших данных, практически любая молекулярная задача решается либо с помощью методов секвенирования генома или транскриптома, либо это какие-то метаболомные профили, то есть это массовый эксперимент. Если эксперименты не массовые, работы высокого уровня не будет. Обработка таких массивов данных без математики, без информационных технологий, подходов, связанных с машинным обучением, невозможна, а это и есть основные инструменты биоинформатики.

— **Каких фундаментальных знаний о клетке не хватает ученым, и как здесь могут помочь биоинформатика и системная биология?**

Сергей Лашин: — В настоящее время хорошо обстоит дело с *in silico* реконструкцией генных сетей микроорганизмов, контролирующих метаболические процессы, и их компьютерным моделированием. На основе этих подходов успешно осуществляется дизайн экспериментов по конструированию штаммов-продуцентов с целевыми (заданными) свойствами. Однако по-прежнему имеется острый недостаток экспериментальных данных для надежного предсказания и моделирования процессов в клетках человека, животных и растений, в настоящее время он восполняется с помощью экспериментально-компьютерных мега-проектов. Конкретный пример: генетический гигант Illumina объявил о запуске первого этапа проекта «Illumina Billion Cell Atlas», целью которого является экспериментально-компьютерная реконструкция детальной карты процессов, протекающих в клетках человека.

Масштаб работы звучит как научная фантастика. За несколько лет планируется



С. А. Лашин

получить информацию о пяти миллиардах клеток человека, суммарный объем информации, получаемой в течение года, будет составлять до 20 петабайт. Это сопоставимо с архивом всех книг, когда-либо написанных человечеством на всех языках, умноженным в десятки раз. Это замечательный пример больших генетических данных, обработка и анализ которых с помощью методов биоинформатики и искусственного интеллекта позволит приблизиться к пониманию того, что происходит в живых клетках.

Что же касается классической проблемы генетики — предсказания по информации, закодированной в геноме конкретного организма, совокупности всех его фенотипических признаков (внешних и внутренних характеристик), — она до сих пор не решена. Науке еще предстоит это сделать, и существенную роль в этом, конечно, сыграют биоинформатика и системная биология».

— **Какие процессы в биологии уже поддаются точному моделированию, а какие — нет?**

Дмитрий Афонников: «Там, где данных много, и они хорошо структурированы и аннотированы, математические модели работают очень точно и хорошо. Например, если взять структуру белка, то современные информационные технологии позволяют предсказать структуру с очень высокой точностью.

Там, где такой высокий уровень накопления и структурирования данных не достигнут, компьютерные методы работают не так эффективно. Это касается, например, физиологических процессов. Здесь очень мало реальных экспериментальных данных. Гены мы знаем хорошо, а вот кинетические параметры, которые описывают динамику, их взаимодействие, функцию, — весьма слабо, потому что измерить эти параметры в живой клетке, ткани, организме очень сложно.

Само структурирование этих процессов тоже является проблемой. Нет четкого определения, что такое функция гена. Известно, что нередко белки бывают мультифункциональны, то есть один и тот же белок может выполнять несколько различных функций в разных клетках и тканях и генных сетях. И в этой ситуации методы машинного обучения, модели работают не очень хорошо. Поэтому моделирование физиологических процессов, моделирование динамики процессов в клетке — это задача, решение которой займет еще очень много времени».

Сергей Лашин: «Отдельные процессы, связанные с реконструкцией структурно-функциональной организации белков, их взаимодействиями с ДНК, РНК и лигандами, сейчас моделируется с неплохой

точностью. Например, последние версии комплекса программ AlphaFold на основе искусственного интеллекта и глубокого машинного обучения хорошо предсказывает 3D-структуру глобулярных белков по их аминокислотным последовательностям. А вот предсказать, какие молекулярно-генетические и биохимические процессы, контролируемые информацией, закодированной в геномах, протекают в процессе индивидуального развития в организме, обеспечивая формирование множества его фенотипических характеристик, на уровне отдельных клеток, тканей и органов — это задача биоинформатики и системной компьютерной биологии будущего».

— **Как искусственный интеллект изменил системную биологию сегодня и какие перспективы его использования откроются в будущем?**

Владимир Иванисенко: «Сам искусственный интеллект, область и способы его применения — всё это меняется очень быстро, равно как и отношение к ИИ. Еще пять лет тому назад мы много говорили о генеративных моделях. Большие языковые модели рассматривались как некая панацея, которая позволит решать те задачи, где в принципе не было даже подходов к решению. С другой стороны, надеялись, что искусственный интеллект нам поможет сформулировать эти задачи, что тоже очень важно.

Сейчас же, работая с ИИ, исследователи, и не только они, столкнулись с двумя проблемами. Первая — искусственный интеллект подстраивается под вас, пытается угодить вам, это для него становится приоритетнее точности и достоверности ответа. Вторая проблема, чрезвычайно важная — ИИ придумывает несуществующие вещи, их еще называют галлюцинациями. И, конечно, обе эти проблемы очень затрудняют более широкое его использование для исследований. Но, с другой стороны, и обойтись без него нельзя: у нас нет другого сопоставимого по возможностям инструмента для обработки того огромного массива данных, который накапливается в современной биологии. На мой взгляд, самое перспективное направление развития искусственного интеллекта связано с так называемыми гибридными моделями, которые включают в себя генеративные нейронные сети и онтологическую модель предметной области. И тогда эти негативные моменты значительно снизятся, поскольку ИИ будет ограничен в своей работе правилами, заложенными в этой онтологии.

Если говорить о биоинформатике, что мы подразумеваем под онтологической моделью? Это понятие сущностей и взаимоотношения между ними. Онтология

определяет типы взаимоотношений, и это снижает всевозможные ошибки со стороны искусственного интеллекта, связанные с тем, что некоторым сущностям он может приписывать взаимоотношения, которые в принципе им не свойственны. Он уже не будет этого делать. На самом деле, задача создания онтологии, в которую можно было погрузить генеративные модели искусственного интеллекта, сейчас уделяют огромное внимание в больших компаниях, занимающихся разработкой и применением искусственного интеллекта на практике.

В ИЦИГ мы достаточно давно, с 2003 года, занялись этой задачей, причем начали решать ее без больших языковых моделей, поскольку в то время их еще не было. Так появилась система, которая объединяет методы анализа генетических последовательностей и технологии обработки естественного языка. ANDSystem (Associative Network Discovery System) автоматически анализирует тексты научных публикаций, патентов и баз данных, извлекая из них факты о взаимодействии генов, белков, заболеваний и лекарств. Все найденные связи представляются в виде наглядных семантических сетей, которые можно визуализировать и анализировать. При этом она ограничена внутренней онтологической моделью и поэтому не выдумывает ответы, если не располагает нужными данными.

На базе этой системы мы уже создали некоторые программные продукты для медицины, которые решают прикладные задачи, такие как эффективный подбор лекарств для конкретного пациента. Сейчас мы работаем как раз над тем, чтобы совместить нашу онтологию с большими языковыми моделям. Этот проект вызывает большой интерес у крупных IT-компаний по причинам, которые я обозначил выше. Что касается биоинформатики и системной биологии, то в перспективе это позволит нам дальше продвинуться в тех направлениях, о которых говорили мои коллеги».

В рамках конференции состоялись 13 симпозиумов, объединенных в два направления: биоинформатика, системная и структурная компьютерная биология, искусственный интеллект, а также экспериментальные и информационно-компьютерные подходы. Мероприятие было ориентировано на развитие устойчивого и эффективного взаимодействия специалистов из разных сфер для решения актуальных задач системной биологии и биоинформатики.

Алёна Матвеева,
студентка 3 курса
отделения журналистики
Гуманитарного института НГУ
Фото Василия Ковалёва,
пресс-центр ФИЦ ИЦИГ СО РАН



В. А. Иванисенко

ИКМАР в Тюмени объединил небо, нефть и математический суверенитет

В Тюменском государственном университете прошла XXIII Международная конференция по методам аэрофизических исследований (ICMAR 2026). Форум, отмечающий в этом году 50-летний юбилей, был посвящен 105-летию со дня рождения выдающегося ученого-механика академика **Николая Николаевича Яненко**.

Мероприятие объединило более 120 ведущих специалистов из научных центров России. Организаторами конференции выступили Министерство науки и высшего образования РФ, Национальный комитет по теоретической и прикладной механике, Сибирское отделение РАН, Институт теоретической и прикладной механики СО РАН им. С. А. Христиановича, Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н. Е. Жуковского и Тюменский государственный университет.

Приветствуя участников, ректор Тюменского государственного университета кандидат юридических наук **Иван Сергеевич Романчук** с юмором отметил междисциплинарный разрыв, который предстоит преодолеть: «Мы сейчас ехали и обменивались мнениями, что мы-то, не физики, очень мало в этом понимаем. Я, например, по образованию юрист. Поэтому всем желаю творческого, интеллектуального наслаждения этой конференцией и практических успехов в применении ваших разработок».

Заместитель губернатора Тюменской области, директор департамента образования и науки региона **Алексей Владимирович Райдер** передал приветствие от главы региона и акцентировал внимание на важности интеграции науки, образования и промышленности: «Сегодня нужно объединяться, включаться в правильные, уже проторенные циклы, находить себе там место и приносить общую пользу большому делу. Если вы, представители большой науки, готовы так смотреть на наш университет, то мы всегда скажем «добро пожаловать»».

Научный руководитель ИТПМ СО РАН академик **Василий Михайлович Фомин** подчеркнул: «Тематика нашей конференции близка к боевой. Фундаментальная наука должна находить и практическое применение. Например, многие из присутствующих здесь могли бы активно участвовать в решении актуальных задач обороны».

Заместитель директора ИТПМ СО РАН **Евгений Александрович Бондарь** обратил внимание на смену вектора развития форума: «Ситуация в мире и в науке постоянно меняется, и особо сделан акцент на междисциплинарной тематике. Не зря мы собрались в Тюмени где работает наш филиал, занимающийся задачами механики многофазных сред и нефтедобычи».

Пористые материалы в аэродинамике: от теории к генеральным конструкторам

Пленарное заседание, модератором которого выступил член-корреспондент РАН **Андрей Владиславович Бойко**, открылось докладом академика В. М. Фомина (соавторы доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник **Владимир Иванович Корнилов**, доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник **Сергей Григорьевич Миронов**). Доклад был посвящен газопроницаемым пористым материалам в аэрогазодинамике. Ученые продемонстрировали, что использование пористых структур позволяет управлять пограничным слоем и существенно снижать аэродинамическое сопротивление.

«Мы привыкли, что для понижения сопротивления поверхность нужно «вы-



В. М. Фомин

лизывать», делать идеально гладкой. Оказывается, не всегда это так», — отметил академик Фомин. Эксперименты показали, что пассивное и активное управление массообменом через пористую поверхность позволяет достичь выигрыша, предсказанного классической теорией. На сверхзвуковых скоростях пористые насадки позволяют перестраивать структуру ударной волны и уменьшать волновое сопротивление.

Двигателестроение: вызовы импортозамещения и ламинарные мотогондолы

Пленарный доклад, посвященный авиационному двигателю представил управляющий директор, генеральный конструктор АО «ОДК-Авиадвигатель» (Пермь) академик **Александр Александрович Иноземцев**. Он рассказал о перспективных программах создания двигателей ПД-14, ПД-35 и ПД-8 и подробно остановился на задачах импортозамещения и создании уникальных испытательных стендов.

Говоря о программе ПД-35, А. А. Иноземцев акцентировал внимание на беспрецедентных инженерных вызовах. Впервые в отечественной практике применяется полимерная композиционная лопатка вентилятора. «Мы — третья компания в мире, которая освоила технологию производства такой лопатки, необходимой для снижения массы, поскольку даже при использовании пустотелой титановой лопатки двигатель весит почти на 600 кг больше», — отметил генеральный конструктор.

Особый интерес у аудитории вызвала задача обеспечения ламинарного обтекания мотогондолы, что по оценкам позволяет повысить эффективность силовой установки на 1,5 %.

Ламинаризация обтекания: резерв в 10–12 % эффективности

Доктор физико-математических наук **Виталий Георгиевич Судаков** (ЦАГИ) представил доклад «Проблемы создания систем ламинаризации обтекания магистральных самолетов». «Стандартно у магистрального самолета 50 % сопротивления составляет сопротивление трения. Если мы хотя бы на 1 % улучшим топливную эффективность и умножим на 100 тысяч полетов в день,

это принесет невероятную выгоду», — подчеркнул В. Г. Судаков.

По оценкам ЦАГИ, потенциал снижения расхода топлива за счет ламинаризации составляет 10–12%. «Это в 3–4 раза больше, чем потенциал снижения веса планера за счет повсеместного внедрения композитных конструкций», — отметил докладчик. Однако на пути к серийному самолету стоит ряд сложнейших инженерных задач: производство ультраперфорированных панелей с двойной кривизной, интеграция с противообледенительной системой и защита передней кромки от загрязнения. Для решения проблемы стыков предлагается использовать щиток Крюгера, который убирается вниз, оставляя верхнюю поверхность крыла идеально гладкой.

Фундаментальная гидродинамика: прогноз перехода к турбулентности

Обширный доклад главного научного сотрудника ИТПМ СО РАН **Андрея Владиславовича Бойко** был посвящен прогнозу перехода к турбулентности в пограничном слое стреловидного крыла. Эта работа напрямую перекликается с задачами ламинаризации, озвученными коллегами из ЦАГИ и «ОДК-Авиадвигатель».

А. В. Бойко представил обзор результатов экспериментальных и численных исследований. Ученые получили обширную экспериментальную базу с помощью оригинального метода количественной тепловизионной термографии в дозвуковой малотурбулентной аэродинамической трубе Т-324 ИТПМ СО РАН. Для расчета положения перехода к турбулентности использовался собственный вычислительный модуль LOTRAN, реализующий инженерный метод прогноза перехода ламинарного течения в турбулентное.

Особое внимание докладчик уделил пассивным методам управления переходом. Исследователи продемонстрировали, как дискретные элементы шероховатости и перспективный метод нанесения специального поверхностного рельефа (скользящие дискретные элементы) позволяют генерировать «киллер-моды», подавляющие неустойчивость поперечного течения и удлиняющие ламинарную зону на 15–17 % хорды крыла. Работа А. В. Бойко и его коллег из ИТПМ СО РАН является яр-

ким примером того, как фундаментальные исследования гидродинамической устойчивости напрямую работают на повышение топливной эффективности авиации.

История, теория и многофазные среды

Второй пленарный день конференции открылся докладом, посвященным памяти академика Н. Н. Яненко. Профессор Университета Суранари (Таиланд) доктор физико-математических наук **Сергей Васильевич Мелешко** представил доклад «Приложения метода дифференциальных связей к построению решений уравнений газовой динамики». Ученый рассказал о малоизвестной широкой аудитории истории развития этого метода, который зарождался в научном соревновании двух выдающихся механиков — академиков **Николая Николаевича Яненко** и **Льва Васильевича Овсянникова**. С. В. Мелешко показал, как метод дифференциальных связей позволяет обобщить классические простые волны и свести сложные системы уравнений газовой динамики и магнитной газодинамики к обыкновенным дифференциальным уравнениям. «Метод дифференциальных связей был развит Н. Н. Яненко в научном соревновании с Л. В. Овсянниковым», — отметил докладчик. — Основным инструментом в обоих случаях является теория совместности».

Исторической канве конференции был посвящен еще один доклад — «ICMAR: вектор развития» члена-корреспондента РАН **Вадима Аксентьевича Лебига**. Ученый-секретарь конференции на протяжении многих лет, В. А. Лебига проследил путь форума от первой Всесоюзной школы 1976 года до статуса международного бренда. Он рассказал о легендарных конференциях на теплоходах по Оби и Енисею, о работе в Денисовой пещере на Алтае.

В докладе академика **Амира Анваровича Губайдуллина** «40 лет механике многофазных систем в Тюмени» рассказывалось о том, как ровно четыре десятилетия назад, в 1986 году, по инициативе академика **Роберта Искандеровича Нигматуллина** в Тюмени было создано отделение механики многофазных систем, ставшее впоследствии Тюменским филиалом ИТПМ СО РАН. А. А. Губайдуллин отметил вклад школы в подготовку научных кадров региона: «За эти годы мы подготовили более 25 докторов и 60 кандидатов наук, наши выпускники стали ректорами, директорами институтов, ведущими учеными в Москве, Казани, Уфе и даже во Вьетнаме».

Пограничный слой, акустика и энергетическое управление

Третий пленарный день был посвящен фундаментальным проблемам гидродинамической устойчивости и перспективным аэродинамическим технологиям.

Академик **Юрий Семёнович Качанов** в докладе «Волновая структура локальных вторичных неустойчивостей погранслоя скользящего крыла» представил результаты многолетних экспериментов в малотурбулентной аэродинамической трубе Т-324 ИТПМ СО РАН. Ученый детально описал три типа вторичных неустойчивостей, возникающих в пограничном слое стреловид-

ного крыла, и ввел понятие «лебединой шеи» — траектории, вдоль которой локализуются максимумы пульсаций. «При повышенной степени турбулентности набегающего потока вторичная неустойчивость то возникает, то исчезает — мы назвали это явление перемежающейся локальной вторичной неустойчивостью», — пояснил докладчик.

Доктор физико-математических наук **Дмитрий Алексеевич Мищенко** (ИТПМ СО РАН) представил доклад «Экспериментальное обоснование теории возбуждения, развития и взаимодействия возмущений в сложных погранслоистых течениях». Ученый рассказал о верификации линейных теорий устойчивости для волн Толмина-Шлихтинга, поперечного течения и вихрей Гертлера. Особый интерес вызвали результаты по механизму распределенной вихревой восприимчивости: продольные вихри набегающего потока сами по себе способны очень эффективно порождать нестационарные моды неустойчивости Гертлера за счет рассеяния на нарастающем пограничном слое.

Член-корреспондент РАН **Дамир Анварович Губайдуллин** (Институт механики им. И. И. Мечникова Казанского научного центра РАН) в докладе «Осаждение аэрозоля и роль температурного градиента в процессе вынужденных колебаний газа в замкнутых резонаторах» рассказал о создании акустических ловушек для сепарации частиц и перспективах использования волновых полей в промышленных градирнях. «Мы показали, что с помощью акустического поля можно управлять осаждением частиц — крупные частицы убегают, а мелкие остаются. Это открывает путь к созданию микроградирен без выбросов воды в атмосферу», — отметил ученый.

Доктор технических наук **Евгений Александрович Пигусов** (ЦАГИ) в докладе

«Опыт создания и испытаний демонстраторов технологии энергетического управления обтеканием» рассказал о двухлетнем проекте по созданию распределенной импеллерной силовой установки для регионального самолета. Ученые изготовили и испытали натурные демонстраторы — опытный отсек крыла и опытный закрылок, которые были подвешены на летающую лабораторию Як-40. «Ключевой эффект — суперциркуляция: импеллеры засасывают пограничный слой, и мы получаем прирост несущих характеристик до 20–25% при коэффициенте тяги всего около 0,05», — пояснил докладчик. Он также отметил, что при отказе нескольких импеллеров система сохраняет работоспособность, что повышает безопасность полетов.

Доктор физико-математических наук **Виктор Владимирович Козлов** (ИТПМ СО РАН) рассказал об открытых его научной группой уникальных режимах горения водородных микроструй, включая явление «бутылочного горла» — ламинарной сферы горения, переходящей в турбулентную зону. Ученые обнаружили эффект запирания микросопла при диффузионном горении и сверхзвуковые режимы истечения со скоростями до 2 500 м/с. «Мы показали, что сверхзвуковая струя горящего водорода побеждает все структуры, возникающие за кормой обтекаемого тела, — описал результаты В. В. Козлов. — По сути, это микродвигатель, который можно использовать для активного управления пограничным слоем».

Математика для инженерно-математического ядра: основания для пересборки

Важным событием конференции стал круглый стол «О разработке концепции фундаментального математического

ядра для инженерных, математических и физических направлений подготовки в рамках разработки новой модели высшего образования». Модератором выступил директор Школы компьютерных наук Тюменского государственного университета, профессор РАН, доктор физико-математических наук **Евгений Петрович Вдовин**.

Он представил концепцию пересборки математического и ИТ-образования, направленную на решение актуальных задач обеспечения технологического суверенитета страны. Опираясь на исторический опыт СССР, где математическое образование было нацелено на преодоление отставания в вычислительной технике, Евгений Петрович провел параллель с современными вызовами.

«В настоящее время и в перспективе еще нескольких десятилетий для России существует риск потери суверенитета в связи с отставанием в инфраструктуре и, как следствие, в разработке технологий на основе искусственного интеллекта, — подчеркнул Е. П. Вдовин. — В связи с этим предлагается изменить ключевой образовательный результат математического и ИТ-образования. Если в советское время математика была инструментом для вычислений по заранее известным формулам, то сегодня она должна стать инструментом для формирования образа реальной ситуации и работы с большими языковыми моделями».

В пилотном проекте по пересборке высшего образования в ТюмГУ планируется разработка нового математического и ИТ-ядра, включающего модули статического и динамического моделирования, работы с базами данных и символьных вычислений. Е. П. Вдовин призвал коллег к сотрудничеству в разработке типовых образов, кейсов и методических материа-

лов для подготовки инженеров нового поколения.

Секционная работа и итоги

Помимо пленарных заседаний, в рамках форума работали секции по актуальным направлениям: методы диагностики и экспериментальные исследования в аэрофизике, гидродинамике и механике; физико-математическое моделирование в задачах механики сплошных сред; гидродинамическая устойчивость, турбулентность и отрыв потока; междисциплинарные исследования; проблемы математического образования.

Одной из ключевых особенностей ISMAR-2026 стал ее междисциплинарный характер. Если традиционно конференция фокусировалась на фундаментальных проблемах аэродинамики и газовой динамики, то в этом году значительное место заняли исследования, связанные с нефтегазовой отраслью, водородной энергетикой и новыми материалами. Среди представленных на секциях работ — исследования волновых структур при горении в высокоскоростном потоке, когерентных структур на поверхности Коанда, критической концентрации мицеллообразования, несущих характеристик летательных аппаратов и многие другие.

Конференция ISMAR в очередной раз подтвердила свой статус ведущей площадки для обмена идеями между фундаментальной наукой и инженерной практикой. Доклады конференции стали яркой демонстрацией того, как классическая гидродинамика работает на решение задач современного авиастроения, двигателестроения и нефтегазовой отрасли.

Андрей Бойко
Фото Юлии Петровой, ТюмГУ



Участники форума

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), в здании Управления делами СО РАН (Морской проспект, 2, вахта). Также газету можно взять в Торговом центре Академгородка (ул. Ильича, 6, вход со стороны ДК «Академия», 1-й этаж, стойка рядом с банкоматом Т-Банка; вход со стороны продуктового супермаркета, 2-й этаж, стойка напротив суши-бара «Рыба.Рис»), в гастробаре «Коробок» (пр. Ак. Лаврентьева, 19), НГУ, НГТУ.

Адрес редакции, издательства:
Россия, 630090, г. Новосибирск,
Морской проспект, 2. 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: 14.07.2026 г.
Объем: 2 п. л. Тираж: 1 100 экз.
Стоимость рекламы: 104 руб. за кв. см.
Периодичность выхода газеты —
раз в неделю.

Рег. № 484 в Мининформпечати
РСФСР от 26.12.1990 г., ISSN 2542-050X.
Подписной индекс 53012
в каталоге агентства «Урал-Пресс».
E-mail: presse@sb-ras.ru,
media@sb-ras.ru
Цена 17 руб. за экз.

© «Наука в Сибири», 2026 г.

ОТ РЕДАКЦИИ

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.

Уважаемые читатели!

В нашей газете и на сайте нашего издания 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-uchyopomu> либо прислать его нам по e-mail: presse@sb-ras.ru, media@sb-ras.ru. Мы передадим ваш вопрос нужному специалисту и опубликуем ответ в «Науке в Сибири».



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

Сайт «Науки в Сибири»
www.sbras.info

Почему беременным женщинам не делают МРТ?

Отвечает врач-рентгенолог советник директора Международного томографического центра СО РАН, заведующий лабораторией «МРТ-Технологии» член-корреспондент РАН **Андрей Александрович Тулупов**:

«В целом беременность во втором и третьем триместрах (с четвертого по девятый месяц) не является противопоказанием для МРТ. Исследовать можно как саму беременную, например головной мозг, суставы, органы брюшной полости будущей мамы, так и формирующийся плод. Первый триместр беременности (с первого по третий месяц) является противопоказанием к исследованию плода методом МРТ, так как в этот период идет закладка основных органов развивающегося организма, и врачи стараются исключить любые воздействия на этот процесс, даже таким относительно безопасным методом, как МРТ. Кроме того, в первый триместр плод еще слишком мал для определения ряда важных факторов развития плода и других патологий».

Фото предоставлено исследователем



Зачем человеку длинный кишечник?

Длина кишечника взрослого человека составляет от шести до восьми метров. Чем обоснован такой большой размер органа пищеварения и какую роль сыграл тип питания в формировании человеческого кишечника?

Отвечает врач-генетик научный сотрудник Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН **Наталья Викторовна Кох**:

«Рацион какого-либо вида требует определенных особенностей строения пищеварительной системы, в частности кишечника. Известно, что у хищников, которые потребляют плотоядную пищу, он в несколько раз короче, чем у травоядных животных. Например, длина кишечника рыси составляет около 3,5 метра, в то время как у козы — около 25 метров при примерно одинаковом размере тела этих животных. Длина кишечника — это эволюционный инструмент настройки под конкретный тип питания, который позволяет максимально эффективно извлекать энергию из той пищи, которую употребляет конкретный вид. В питании хищников преобладают белки и жиры животного происхождения, человеческая диета также частично состоит из этих компонентов, такой рацион требует работы ферментов поджелудочной железы и ферментов печени. Пища в основном перерабатывается в тонком кишечнике, там же всасываются все необходимые элементы из нее. Высокая скорость переработки еды в системе пищеварения исключает появление гнилостных бактерий.

Растительная пища, в свою очередь, содержит множество клетчатки, которая считается трудноперевариваемым углеводом. У человека и других млекопитающих нет собственных ферментов для ее переработки, однако такие ферменты есть у бактерий. Ферментирование клетчатки — длительный процесс. Он требует большей площади, поэтому здесь необходим длинный кишечник: его размера должно хватить, чтобы было время для извлечения всей пользы из пищи, пока она движется по кишечнику. Пользу клетчатки для человеческого организма трудно переоценить. В результате ферментирования



клетчатки бактериальными ферментами образуются короткоцепочечные жирные кислоты, например бутират — короткоцепочечная жирная кислота, необходимая для питания клеток кишечника — энтероцитов. Без этой кислоты возникают воспалительные и дегенеративные процессы — клетки кишечника стареют и портятся, поэтому правильный состав микробиоты кишечника влияет на здоровье организма в целом. Заболевания кишечника сами по себе могут менять состав микрофлоры кишечника, что в дальнейшем приводит к ухудшению работы органа, а с другой стороны — первичные изменения микрофлоры могут приводить к заболеваниям желудочно-кишечного тракта. Наличие нормальной микробиоты и получение достаточного количества короткоцепочечных жирных кислот из клетчатки также ограничивают излишний синтез холестерина. Поэтому потребление клетчатки и растительных продуктов для челове-

ка — это еще и профилактика нарушений липидного и углеводного обмена. Другие короткоцепочечные кислоты, которые образуются в результате ферментирования клетчатки — пропионат и ацетат — влияют на пищевое поведение: при их дефиците снижается выработка гормонов лептина и грелина, которые регулируют чувство голода. При нормальном уровне этих гормонов аппетит у человека нормальный, при сбое в этих гормонах возникает повышение аппетита и, как следствие, увеличение количества потребляемых калорий. Человеческий кишечник и ЖКТ в целом имеют необходимые параметры для работы с ежедневным рационом, который состоит как из животных продуктов, так и из растительных. Он отвечает потребностям организма в усвоении всех нужных микроэлементов из пищи».

Изображение
сгенерировано нейросетью