



# Наука в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издаётся с 1961 года • 29 августа 2019 года • № 34 (3195) • 12+

## Место знаний: как привлечь школьников в науку



“ Мы много достигли и многое умеем, и это надо отдать всем, кто хочет и способен учиться.



Читайте на стр. 4–5

Поздравление

## Дорогие друзья!

Когда мы говорим об экономике знаний как залоге устойчивого развития, то вкладываем важный смысл в слово «знания». Без науки нет современных технологических укладов, но сама наука непредставима без притока новых поколений исследователей. «Нет ученых без учеников» — таков постулат академика Михаила Лаврентьева, образование — один из углов его гениального треугольника. Оно начинается с семьи, где ребенку прививают интерес к познанию мира, и продолжается в школе.

Дмитрий Менделеев писал: «Школа — это мастерская, где формируется мысль подрастающего поколения, и надо крепко держать ее в руках, если не хочешь выпустить из рук будущее». Будущее России — это школьные классы и лаборатории, специализированное и дополнительное образование подростков, олимпиады и конкурсы. С этого года стартует новый проект по воспитанию учеников-иссле-

дователей — опорные школы РАН. Они создаются во всей России, включая все субъекты Сибирского макрорегиона, от Якутска до Омска. Новая форма следующей возрастной ступени — научно-образовательные центры, призванные связать высшее образование с научным и технологическим поиском. Уже принято решение о создании НОЦ в Тюмени и Кемерове, нацеленных на развитие специфических для этих регионов нефтегазового и угольного комплексов, прорабатываются аналогичные проекты для других отраслей и территорий Сибири. Наконец, Сибирское отделение РАН годом раньше выполнило поручение президента России и совместно с органами власти подготовило План комплексного развития СО РАН и программы развития Новосибирского научного центра («Академгородок 2.0»), в которых фундаментальная роль отводится образованию и просвещению.

Все эти научно-образовательные мероприятия находятся одновременно в

стадии и организации, и проектирования. Многие до конца не понятно и тем более не решено — конкретные формы участия Академии наук, ее членов и структур; роль органов государственной власти и бизнеса; сочетание планового бюджетного финансирования и привлечения дополнительных ресурсов; система управления, разграничение ответственности и так далее. Но наука, как и поэзия — всегда «езда в неизвестное». Мы открываем новые маршруты, на которых просматриваются только первые точки. Мы конструируем будущее России, Сибири и каждого из нас — будущее, построенное на исследованиях, разработках, непрерывном образовании.

С Днем знаний!

Председатель СО РАН  
академик РАН В. Н. Пармон  
Главный ученый секретарь СО РАН  
член-корреспондент РАН  
Д. М. Маркович

Новости

### «Наука в Сибири» заняла второе место в рейтинге научно-популярных медиаресурсов

Официальное издание СО РАН «Наука в Сибири» вошло в тройку лидеров топ-15 самых цитируемых медиаресурсов научно-популярной тематики за II квартал 2019 года компании «Медиадиагностика», расположившись на втором месте.

Год назад главный ученый секретарь СО РАН член-корреспондент РАН Дмитрий Маркович Маркович, комментируя четвертое место «Науки в Сибири» за II квартал 2018 года, отметил: «Конечно, будем стараться попасть в тройку самых цитируемых СМИ научно-популярной тематики, я думаю, у нас для этого есть все шансы».

По данным за II квартал 2019 года, первые три места в рейтинге занимают издания Nplus1.ru (индекс цитирования 82,79), «Наука в Сибири» (44,84) и National Geographic (43,59). На четвертой позиции — Naked-Science.ru с ИЦ 36,36. Замыкает пятерку лидеров ТВ «Моя планета» (ИЦ 13,82).

«Медиадиагностика» — независимая, не имеющая медиаактивов исследовательская компания на базе информационных технологий, специализирующаяся на анализе СМИ и соцмедиа в реальном времени.

Рейтинг построен на основе базы СМИ системы «Медиадиагностика», включающей порядка 46 200 наиболее влиятельных источников: ТВ, радио, газеты, журналы, информационные агентства, интернет-СМИ. При подсчете рейтингов не учитывались новостные агрегаторы.

Основой для построения рейтинга стал индекс цитируемости (ИЦ) — интегральный медиапоказатель, учитывающий количество ссылок на источник информации в других СМИ и влиятельность источника, опубликовавшего ссылку. ИЦ рассчитывается на базе математико-лингвистического анализа текстов из открытых источников.

Под ссылками подразумеваются упоминания источника в контексте всех возможных словосочетаний: «в газете ... опубликовано интервью», «по сообщению...», «как передали...», «по материалам...» и тому подобное, а также гиперссылки в интернет-изданиях. При обработке результатов учитывается написание упоминаемого источника и вариативность синонимичного ряда.

Подготовлено по материалам компании «Медиадиагностика»



## Специалисты ИНГГ СО РАН ищут газ и нефть в малоизученном арктическом регионе Западной Сибири

Сотрудники Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН исследуют ачимовские отложения Гыданского полуострова, расположенного в арктической части Западной Сибири. В этих пластах прогнозируется большое количество углеводородов — главным образом газа, также предполагается открытие нефтяных залежей.

Ученые ИНГГ СО РАН полагают, что с ачимовскими отложениями связано большое количество запасов нефти и газа, однако в любом случае это будут труднодобываемые запасы из-за удаленности Гыданского полуострова, а также глубокого залегания ачимовского нефтегазоносного комплекса.

«Гыданский полуостров — арктический регион, труднодоступный сам по себе, — рассказал младший научный сотрудник лаборатории геологии нефти и газа арктических регионов Сибири ИНГГ СО РАН Вячеслав Николаевич Бардачевский. — Предполагаемая добыча осложнится еще и тем, что ачимовские отложения находятся на глубине от 2,4 до 3,5 км».

Это нелегкая, но осуществимая задача — в данный момент одна из самых глубоких скважин Гыданского полуострова достигла глубины в 6,1 км. По словам Вячеслава Бардачевского, российские компании на ряде месторождений уже добывают углеводороды из ачимовских отложений.

«На Гыданском полуострове, который охватывает большую часть Гыдан-

ской нефтегазоносной области (НГО) и прилегающие территории Енисей-Хатангской НГО, выделяются несколько многообещающих районов, — отметил Вячеслав Бардачевский. — Больше всего скважин, вскрывших ачимовские отложения в исследуемом районе, пробурены на Дерябинском месторождении — эта территория относится к Енисей-Хатангской НГО. В Гыданской НГО перспективный ачимовский комплекс вскрыт единичными скважинами на Геофизической, Трехбугорной, Утренней, Штормовой, Тота-Яхинской и Гыданской площадях».

Вячеслав Бардачевский и его коллеги на основе комплексной интерпретации геолого-геофизических данных, сиквенс- и сейсмостратиграфических исследований выделили приоритетные зоны, в которых необходимо вести поиск залежей углеводородов, в том числе в тех районах полуострова, где скважин пока нет.

В ближайшее время специалисты лаборатории планируют построить сейсмо-геологическую модель покровной части клиноформного комплекса Гыданского полуострова и затем провести оценку ресурсов углеводородов в целом. Эти изыскания ученые наметили на следующий год. Кроме того, планируется провести численное моделирование геологической истории развития Гыданского полуострова в меловой период.

Пресс-служба ИНГГ СО РАН

## Специалисты ИЯФ СО РАН провели геодезический контроль сборки оборудования на синхротроне во Франции

Завершился очередной этап модернизации Европейского центра синхротронного излучения (ESRF): закончена установка оборудования в тоннель накопительного кольца. Сотрудники Института ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН отвечали за сборку магнитной системы, а также обеспечивали геодезическое сопровождение сборки вакуумных камер.

Европейский центр синхротронного излучения сейчас проходит масштабную модернизацию, результатом которой станет повышение поколения источника СИ (с третьего до четвертого) и многократное — в 100 раз — увеличение яркости.

«На синхротроне ESRF мы участвовали в сборке и установке вакуумных камер в магниты, требуемая точность составляла 150 мкм, — рассказал старший научный сотрудник ИЯФ СО РАН кандидат технических наук Денис Борисович Буренков. — На этапе сборки и монтажа различных элементов ускорителя геодезические работы имеют очень большое значение: всё физическое оборудование необходимо с очень высокой точностью установить на проектную орбиту».

Точность позиционирования элементов ускорителя — один из факторов, напрямую влияющих на параметры пучка частиц. «Прогресс ускорительной техники связан с увеличением интенсивности пучков, которая достигается в основном

за счет уменьшения их размера, — прокомментировал заведующий научно-исследовательским сектором ИЯФ СО РАН кандидат физико-математических наук Константин Владимирович Золотарёв. — В современных машинах размеры пучков составляют несколько микрон. Для удержания столь маленьких пучков на орбите применяются очень сильные фокусирующие магнитные линзы. Точность выставки при работе с такими линзами очень важна: даже небольшие смещения могут испортить магнитную оптику кольца».

Помимо точности установки оборудования на качество пучка могут повлиять также внешние вибрации: допустимая амплитуда колебаний — не более 50 нанометров. Центры СИ всегда строятся с учетом осадки грунта и возможных подвижек конструкции. Для таких установок проектируются специальные фундаменты, а проблема перепада температур решается посредством термостабилизации в туннеле ускорителя. Учитывая это, геодезическое обеспечение необходимо не только на этапе строительства установок, но и на протяжении всего периода их эксплуатации.

В настоящее время служба геодезического сопровождения ИЯФ СО РАН принимает участие в проектировании источника СИ для ЦКП СКИФ, а в будущем в Центре появится своя геодезическая служба.

Пресс-служба ИЯФ СО РАН

## Продолжается создание Национального гелиогеофизического центра РАН

На пусковых объектах Национального гелиогеофизического центра РАН — «Оптические инструменты» (село Торы) и «Радиогелиограф» (поселок Бадары) — началась заливка фундамента.

Как сообщил первый заместитель директора Института солнечно-земной физики СО РАН (Иркутск) доктор физико-математических наук Сергей Владимирович Олемской, в урочище Бадары (Республика Бурятия), где находится крупнейший солнечный радиоинтерферометр России — 256-антенный Сибирский солнечный радиотелескоп, заливаются фундаменты под техническое здание и три общежития для наблюдателей. Кроме того, строители модернизируют буровую установку с помощью обсадной трубы, чтобы начать изготовление фундаментов под антенные посты. Сначала будут залиты фундаменты под 30 антенных постов, чтобы сотрудники ИСЗФ смогли опробовать на них опорно-поворотные программируемые устройства.

Заведующий отделом радиоастрофизики и лабораторией солнечной активности ИСЗФ СО РАН кандидат физико-математических наук Сергей Владимирович Лесовой рассказал, что изготовление оборудования для радиогелиографа ведется по графику, специалисты томской научно-производственной фирмы «Микран» уже запустили серийное производство элементов приемных систем, которые будут установлены в Бадарах на антеннах и в техническом здании.

Радиогелиограф будет состоять из трех Т-образных антенных решеток с общим числом антенн 528. С их помощью ученые планируют исследовать разные слои короны Солнца, каждый из которых преимущественно излучает на своей частоте. Разбиение на три решетки нужно, чтобы захватить как можно более широкий диапазон радиоволн.

На объекте «Оптические инструменты» (село Торы, Бурятия) заливаются два фундамента — под административное и техническое здания. В последнем установят интерферометр Фабри — Перо, камеры всего неба (широкоугольные камеры с охватом всей верхней полусферы), спектрометры оптического диапазона и фотометры. По информации заведующего лабораторией физики нижней и средней атмосферы Института солнечно-земной физики СО РАН кандидата физико-математических наук Романа Валерьевича Васильева, канадская фирма Keo Scientific отгрузит оборудование для комплекса оптических инструментов в конце августа — начале сентября. Новые инструменты в сочетании с уже имеющимися, а также готовящимися к созданию в рамках Национального гелиогеофизического центра, дадут возможность ученым получать более точные данные о физико-химических свойствах атмосферы Земли.

Пресс-служба ИСЗФ СО РАН

## Сибирские ученые: необходимо изменить Лесной кодекс РФ

По мнению исследователей Института леса им. В. Н. Сукачёва ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН», в лесных пожарах, происходящих сейчас в Сибири, виновато в том числе лесное законодательство, которое позволяет не тушить возгорания почти на половине лесной территории страны.

«Проблема лесных пожаров обусловлена двумя основными факторами: изменением климата и несовершенством системы охраны лесов от пожаров. Особенно четко это несовершенство проявилось, начиная с 2007 года, — с введением в РФ нового Лесного кодекса. Как отмечают крупнейшие ученые, этот кодекс является самым плохим и нежелательным за всю историю лесного хозяйства страны», — рассказал заведующий лабораторией лесной пирологии Института леса им. В. Н. Сукачёва ФИЦ КНЦ СО РАН доктор биологических наук Пётр Алексеевич Цветков.

Как считает исследователь, основная проблема заключается в так называемых зонах контроля. Это удаленные территории, где, согласно постановлению Рослесхоза 2015 года, разрешается не тушить пожары при определенных условиях. Как правило, такие леса находятся далеко на Севере. Однако на местах к зонам контроля стали относить всё что угодно, лишь бы не отвечать за тушение пожаров — и те территории, которые расположены рядом с

населенными пунктами, и те, что прилегают к дорожным сетям, и даже те, где проводятся лесозаготовки. По словам исследователя, зона контроля в настоящий момент составляет почти половину лесного фонда страны. Сейчас предполагается ее значительно сократить, чтобы она составляла не более 45–47 % от существующей.

«Также крайне необходимо увеличить бюджетное финансирование, направленное на профилактику и тушение лесных пожаров. В настоящее время оно составляет всего 10 % от необходимого», — сказал Пётр Цветков.

Третье предложение красноярских ученых — ужесточить требования по проведению профилактических выжиганий в центрах сельхозпользования. В России доля лесных пожаров от таких выжиганий составляет порядка 40–50 %.

«Мы обязаны внедрить систему устойчивого управления лесами, которая будет включать и управление лесными пожарами. Принимать решения здесь должны профессионалы — люди, которые знают и любят лес. Недопустимо, чтобы это делали те, кто не может отличить здоровый лес от ветровала (бурелома. — Прим. ред.)», — добавил директор Института леса им. В. Н. Сукачёва ФИЦ КНЦ СО РАН доктор биологических наук Александр Александрович Онучин.

Соб. инф.



## Сибирские ученые применяют бактериофаги в персонализированной медицине

Исследователи из Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН считают, что использование бактериофагов (вирусов, уничтожающих бактерии) наиболее эффективно в комплексной терапии смешанных и мультирезистентных инфекций.

Ренессанс фаготерапии (она практиковалась в Советском Союзе, а в Европе и США получила развитие в последние несколько лет) связан с ростом антибиотикорезистентности. Преимущество бактериофагов — их узкоспецифичность: как следствие, они могут применяться против отдельных штаммов бактерий. Поэтому при лечении такими препаратами нужна большая коллекция бактериофагов, из которой выбирается несколько подходящих агентов для каждого конкретного случая, или используются фаговые коктейли.

«Последний способ удобнее для производителей и позволяет быстро найти нужные бактериофаги. Но при этом в коктейле они содержатся в низких концентрациях, потому что слияние большого количества фагов в одном лекарственном средстве неминуемо приводит к уменьшению их титра. Индивидуальный подбор, на наш взгляд, более оптимален, но не подходит для массового изготовления», — говорит старший научный сотрудник лаборатории молекулярной микробиологии ИХБФМ СО РАН кандидат биологических наук Вера Витальевна Морозова.

Сложность персонализированной терапии еще и в том, что проверка фаговых «бойцов» происходит в пробирке, и результат может отличаться от происходящего в организме. К тому же многие микроорганизмы в ходе лечения становятся нечувствительны к отобраным вирусам, поэтому лучше одновременно применять и бактериофаги, и антибиотики.

Согласно данным новосибирских ученых, бактериофаги наиболее эффективны в отношении стафилококков. Два других распространенных возбудителя, устойчивые к антибиотикам, — *Pseudomonas aeruginosa* (синегнойная палочка) и *Klebsiella pneumoniae* (клеб-

сиелла пневмонии) — не так хорошо поддаются фаготерапии. Обе эти бактерии вызывают внутрибольничные инфекции и распространены у пациентов с иммунодефицитами. Сотрудникам лаборатории молекулярной микробиологии ИХБФМ СО РАН удалось отследить, как меняются титры синегнойной палочки при комплексном лечении (бактериофагами и антибиотиками) респираторной инфекции у двухмесячного ребенка: выяснилось, что бактерия, потеряв чувствительность к первым, стала восприимчива ко вторым и в конечном итоге ее удалось полностью уничтожить.

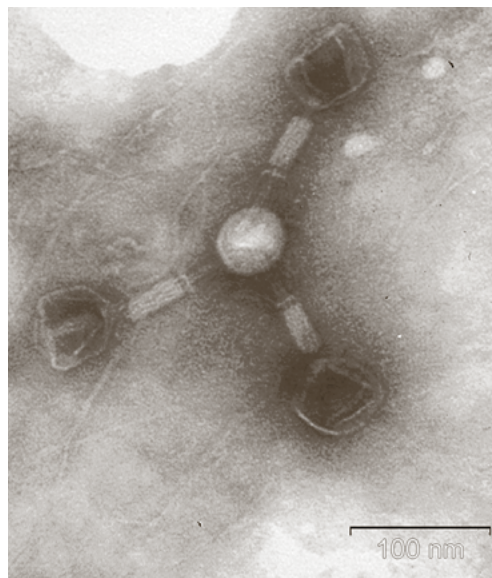
«Это преимущество комплексного лечения: влияя бактериофагом, мы меняем чувствительность микроорганизмов к антибиотикам», — поясняет Вера Морозова.

Исследовательница отмечает, что у бактериофагов есть и ограничения в применении: так как это крупные белковые структуры, они плохо проникают в ткани, по этой же причине возникает иммунный ответ организма, существует проблема фагорезистентности бактерий.

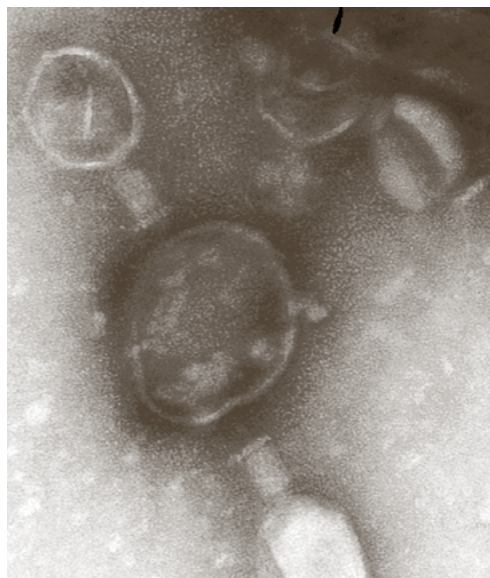
«Мы занимаемся фаготерапией несколько лет в сотрудничестве с исследовательскими институтами и клиниками Новосибирска, у нас собрана обширная коллекция — более 200 бактериофагов, мы постоянно проводим характеризацию их биологических свойств, секвенирование геномов, их аннотирование. Бактериофаги — большие (по молекулярным меркам) частицы, поэтому их лучше вводить при терапии прямо к месту локализации инфекции. В случае респираторных заболеваний — это могут быть ингаляции либо промывания, в случае трофических язв, ожогов и ран — аппликации, для инфекций мочевого тракта — введение через катетер», — добавляет Вера Морозова.

По мнению исследовательницы, фаготерапия должна быть точечной и индивидуализированной, нежелательно проводить масштабные противоэпидемические обработки, чтобы не инициировать развитие фагорезистентных форм бактерий.

Надежда Дмитриева  
Электронные микрофотографии  
сделаны в группе микроскопии ИХБФМ  
СО РАН (заведующая — доктор  
биологических наук Е. И. Рябчикова)



Три фаговые частицы (бактериофаги синегнойной палочки), присоединившиеся к везикуле синегнойной палочки



Две фаговые частицы (бактериофаги кишечной палочки), присоединившиеся к везикуле кишечной палочки

## В новосибирском Академгородке состоялся XXXV Сибирский теплофизический семинар

Мероприятие, которое традиционно проводится на базе Института теплофизики им. С. С. Кутателадзе СО РАН, в этом году приурочено к 75-летию профессора Виктора Ивановича Терехова — специалиста с мировым именем в области турбулентного тепломассообмена в сложных условиях.

Главный научный сотрудник ИТ СО РАН профессор, доктор технических наук Виктор Иванович Терехов — один из ведущих специалистов в области теплофизики, аэрогидродинамики и энергетики. Основным направлением его деятельности является изучение методов управления теплообменом (интенсификацией и подавлением) в элементах теплоэнергетического оборудования. Ученым получены приоритетные результаты в исследовании процессов турбулентного переноса на проникаемых поверхностях, в потоках с фазовыми и химическими превращениями, в вихревых, отрывных и струйных течениях.

«Казалось бы, теплофизика — традиционная наука, но она поддерживает самую главную отрасль в мире: энергетику. Как мы знаем, это базис экономики любой страны, без которого не обойтись. Сейчас, в связи с проблемами климата, энергетика приобрела особое значение. В частности, практикуется переход на возобновляемые источники энергии. Поэтому роль теплофизики существенно повышается, мы видим это на примере нашего семинара», — отметил заведующий лабораторией проблем тепломассопереноса ИТ СО РАН и директор института с 1997 по 2017 год академик Сергей Владимирович Алексеенко.

Председатель оргкомитета, директор ИТ СО РАН член-корреспондент РАН Дмитрий Маркович Маркович подчеркнул торжественный смысл мероприятия: «С одной стороны — это образец научной конференции по теплофизической науке, с другой — безусловная дань уважения нашему юбиляру, заслуженному деятелю науки РФ Виктору Ивановичу Терехову».

От лица руководства СО РАН Дмитрий Маркович вручил Виктору Терехову почетную грамоту Президиума Сибирского отделения РАН — «за многолетний добросовестный труд, большой вклад в исследование фундаментальных и прикладных проблем тепломассообмена, плодотворную научную деятельность, подготовку высококвалифицированных научных кадров и в связи с 75-летием», а также благодарность от Института теплофизики СО РАН.

Академик Сергей Алексеенко подчеркнул, что Виктор Иванович «обладает широким кругозором и очень легко подхватывает новые направления, является руководителем ведущей научной школы РФ, готовит научные кадры».

Сам Виктор Терехов назвал Сибирский теплофизический семинар «настоящим явлением», причем не только для российской, но и для мировой науки. В своем научном докладе он рассказал об истории изучения конвективного теплопереноса, о ключевых аспектах пристенного теплопереноса в сложных условиях и о проблемах, сопряженных с вопросами теплообмена. По словам ученого, работа в сторону улучшения теплообмена — одна из актуальнейших задач мировой науки. «Окажется, некая условно проницаемая поверхность может существенно изменить тепловую картину, и мы можем добиться значительного повышения коэффициента теплоотдачи. Наиболее эффективными в этом вопросе являются, в частности, ветрогенераторы различной формы и конфигурации», — сказал Виктор Терехов.

Ученый рассказал, что ближайшее будущее теплофизики связано с разработками, предназначенными для улучшения условий жизни и обеспечения комфортного быта человека. «Это касается вопросов энергосбережения, вопросов безопасности, вопросов, связанных с удешевлением тех или иных продуктов, — словом, всего, что связано с реальной экономикой», — отметил В. Терехов.

Без фундаментальной науки прорыв в этих областях невозможен. Будущее теплофизики — это комплексность, фундаментальность плюс приложения. Однако здесь есть проблемы. «Мы слишком глубоко погрузились в фундаментальные исследования, а надо думать о приложениях. Зачастую у науки нет ни специальной квалификации, ни оборудования, ни площадей, чтобы донести разработки непосредственно до потребителей. Мир стремительно меняется, и мы пытаемся успеть за его потребностями, но пока что получается очень медленно. Разрыв между наукой и приложениями — это пока что беда России», — прокомментировал Виктор Терехов.

Основные научные направления Всероссийской конференции с элементами научной школы для молодых ученых «XXXV Сибирский теплофизический семинар» — турбулентные течения в однофазных средах и интенсификация теплообмена; процессы переноса при физико-химических превращениях, включая горение; гидродинамика, тепломассообмен и волновые процессы в многофазных средах; теплообмен при фазовых превращениях; теплофизические проблемы энергетики, энергоэффективность и энергосбережение; теплофизические основы альтернативной энергетики и другие. В программе — приглашенные, устные и стендовые доклады.

В этом году мероприятие побило все рекорды по количеству участников (порядка 300) и представленных докладов (свыше 400). География охватила зарубежные страны — Китай, Белоруссию, Украину, и внушительный список российских городов. В их числе — Новосибирск, Москва, Казань, Красноярск, Екатеринбург, Владивосток, Тюмень, Томск, Барнаул и другие.



# Место знаний: как привлечь школьников в науку

Сегодня в Новосибирске существует много возможностей для поддержки талантливых ребят. Развитию детской одаренности способствует областное правительство, совершенствуя систему дополнительного образования в регионе, ученые СО РАН тоже не остаются в стороне: проводят олимпиады для школьников, организуют просветительские мероприятия. Давайте посмотрим, какими способами в нашем городе можно привлечь в науку умные головы.



## Способ первый.

### Научно-популярные лекции

Прикоснуться к настоящей, большой науке школьникам традиционно помогают просветительские мероприятия, организованные Сибирским отделением РАН.

В их числе — молодой, но уже хорошо зарекомендовавший себя проект «КЛАСС-ный ученый». Он проводится управлением по пропаганде и популяризации научной деятельности Сибирского отделения РАН совместно с мэрией Новосибирска и Советом научной молодежи СО РАН уже третий год подряд. Научные сотрудники Сибирского отделения — физики и геофизики, геологи и археологи, экономисты и математики, филологи, этнографы и другие ученые — в апреле отправляются в школы, гимназии и лицеи, чтобы показать, насколько интересным и увлекательным может быть то, чем они ежедневно занимаются. В 2019 году в рамках проекта было проведено ни много ни мало — 40 научно-популярных лекций!

Также ежегодно в преддверии Дня российской науки, который отмечается 8 февраля, региональные подразделения СО РАН готовят программу мероприятий, включающую проведение экскурсий и научно-популярных лекций в институтах. Для большинства школьников это прекрасная возможность получить много интересных фактов из разных сфер знаний и собственными глазами увидеть, чем занимаются ученые в лаборатории.

Еще одно просветительское мероприятие для школьников — лекторий «Выбери профессию в науке». Проект рассчитан на старшеклассников естественно-научного направления. Сибирские ученые рассказывают подросткам о передовых исследованиях и собственным примером вдохновляют их на выбор научной профессии. На лекциях поднимаются самые интересные и актуальные темы, волнующие современное человечество. Например, о том, что ждет ученых-биологов, отважившихся первыми колонизировать Марс. Кроме того, школьники из первых уст узнают о работах, ведущихся в институтах СО РАН, — о синхротронном излучении, геномном редактировании, современных методах биотехнологий в селекции растений. В 2019 году на лектории выступил министр науки и инновационной политики Новосибирской области, физик по образованию, **Алексей Владимиро-**

**вич Васильев**. Он рассказал школьникам о программе «Академгородок 2.0» и ее флагманском проекте — Сибирском кольцевом источнике фотонов (СКИФ).

## Способ второй.

### Учреждения дополнительного образования

Сегодня в Новосибирске работают 43 учреждения дополнительного образования различной направленности, цель которых — профессиональное самоопределение школьников и реализация их жизненных замыслов.

Одним из объединений, которое помогло определиться с будущей профессией не одному поколению действующих ученых Академгородка, — Станция юных натуралистов, отметившая не так давно полувековую юбилей.

Основной контингент СЮН — ученики начальных классов, а также дошкольники. Преподают им не только педагоги дополнительного образования, но и ученые: кандидаты биологических наук, профессора. Самым маленьким рассказывают, что происходит в природе в разные времена года, из каких частей состоят растения или почему животные меняют свое поведение. Ребята постарше ходят на кружки по зоологии, экологии, биологии и геологии, где сначала слушают теорию, а потом проверяют свои знания на практике.

«Сердце» СЮН — зооуголок. Здесь обитают более 200 различных животных: есть крысы, лисицы, енот, нутрия, голуби, куры... Дети узнают, как нужно ухаживать за питомцами, наблюдают за их развитием, делают первые открытия, а главное — учатся любить, понимать и жалеть своих братьев меньших.

Что касается школьников, которым интересно инженерно-техническое направление, то у них есть возможность заниматься в Центре молодежного инновационного творчества Клуба юных техников (ЦМИТ КЮТ). Вместо школьных уроков технологии здесь проводятся занятия в специально оборудованных кабинетах. Воспитанники КЮТа работают на станках с числовым программным управлением, занимаются компьютерным моделированием и 3D-проектированием и выполняют фрезерные, токарные и электромонтажные работы. ЦМИТ КЮТ, как считает его руководство, — необходимый элемент, встроенный в систему образования.

По мнению экспертов, кружки технической и естественно-научной направленности способствуют формированию у детей проектно-исследовательских компетенций, необходимых как в школе, так и при поступлении в высшие учебные заведения.

Несмотря на то, что при составлении учебных программ педагоги ЦМИТ КЮТ и СЮН руководствуются ФГОСами (федеральными государственными образовательными стандартами), в работе таких центров жесткого регламента нет. Главный критерий качества работы педагогов — заинтересованность ребенка.

## Способ третий.

### Специализированные классы

В некоторых новосибирских школах (например, в лицее № 130) работают специализированные классы, предоставляющие дополнительные возможности для самоопределения школьников.

Для того чтобы запустить спецкласс, каждая школа направляет в министерство образования Новосибирской области документы по тем разделам, которые предлагает министерство, при этом описывая свои материальные возможности и достижения в этой сфере. На конкурсной основе министерство образования выбирает школы, в которых будут открыты классы, например инженерной направленности или с углубленным изучением биологии.

В общеобразовательной школе № 112 в 2011 году появился математический класс, еще через два года ребята начали осваивать инженерно-техническое направление. На сегодняшний день при поддержке ПАО «РусГидро» детский технопарк школы оснащен современным оборудованием по альтернативной энергетике, совместно с резидентом технопарка Академгородка «Современные системы выращивания» создана уникальная лаборатория по формированию агро- и биоинженерных компетенций. Проектная и исследовательская работа учащихся инженерных классов по перспективным рынкам национальной технологической инициативы MarINET, EnergyNet, AutoNet в 2018 году позволила ученикам завоевать шесть золотых медалей на Всероссийских робототехнических соревнованиях и три золотые медали на Всемирной робототехнической олимпиаде на Филиппинах. «На мой взгляд, такое направление в учебной

деятельности помогает сформировать у детей желание поступить в вузы на технические специальности, то есть происходит неформальное профессиональное определение ученика», — говорит директор школы **Вадим Николаевич Платонов**.

В лицее № 130 специализированные классы работают с 2013 года, в прошлом году открылись еще два восьмых — естественно-научный и математический. «Мы стараемся использовать все возможности, которые предоставляет Академгородок. Занятия проводят не только учителя, но и представители Специализированного учебно-научного центра НГУ и различных институтов СО РАН. Также мы сотрудничаем с Клубом юных техников и лабораторией экологического воспитания, но это учреждения дополнительного образования, которые расширяют возможности основной школы и, наверное, помогают ребенку готовиться к олимпиадам и конкурсам. Мы же обязаны выполнять стандарты основного и среднего образования», — отмечает заместитель директора по учебно-воспитательной работе **Елена Юрьевна Карстен**.

## Способ четвертый.

### Физматшкола

Специализированный учебно-научный центр при Новосибирском госуниверситете (более известный как ФМШ НГУ, или просто физматшкола) — одно из старейших учреждений Академгородка. Ее ученики занимаются по вузовской системе и углубленно изучают предметы, которые им преподают сотрудники университетов и РАН.

Изначальная идея создания СУНЦ — предоставить возможность талантливым детям из отдаленных городов и поселений получать образование высшего качества. По словам председателя СО РАН академика **Валентина Николаевича Пармона**, «это особая школа, формат которой нельзя тиражировать: она, прежде всего, вытаскивает одаренных ребят из глубинки. В стране всего четыре таких учебных заведения; за Уралом — одно, в новосибирском Академгородке. Это полувековая история, отшлифованные учебники и курсы, прекрасно поставленная работа лабораторий».

В свое время директором СУНЦ НГУ доктором физико-математических наук **Николаем Ивановичем Яворским** была выдвинута идея о создании на базе СУНЦ



федеральных центров специализированного образования. Предложение было сформулировано и направлено в Министерство науки и высшего образования РФ.

В федеральных центрах образования будут сосредоточены работающие на интернатной основе СУНЦы, также там будут разрабатываться и предлагаться программы обучения (в том числе и дистанционные) школьников, методики подготовки учителей, которые любят и хотят учить детей. «Мы многого достигли и многое умеем, и это надо отдать всем, кто хочет и способен учиться. У школы для этого должны появиться новые функции. Михаил Алексеевич Лаврентьев приводил в ФМШ всех известных людей, которые появлялись в Академгородке, на первом курсе университета преподавали самые лучшие ученые и зажигали в студентах интерес к науке на всю жизнь. Можно привести такое образное сравнение: чтобы лампочка загорелась и начала освещать всё вокруг, ее нужно вставить в патрон. Федеральные центры специализированного образования как раз и будут таким патроном», — считает Николай Яворский.

#### Способ пятый.

##### Олимпиады

Одаренные школьники могут проверить свои знания, участвуя в олимпиадах, многие из которых дают весомые преимущества — например, дополнительные баллы при поступлении в вузы.

Организаторами некоторых олимпиад выступают институты СО РАН. Таковой, например, является Сибирская геологическая олимпиада школьников, которую проводят Институт геологии и минералогии им. В. С. Соболева СО РАН, Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН и геолого-геофизический факультет НГУ. Она была основана членом-корреспондентом АН СССР Игорем Владимировичем Луничкиным в 1969 году.

Цель организаторов — привлечь заинтересованных ребят из разных городов Сибири, Урала и даже европейской части России в Новосибирский государственный университет на ГГФ. Многие сотрудники ИГМ СО РАН пришли в науку через подобные занятия и участие в олимпиаде.

Очный тур олимпиады проходит в два этапа, детей разделяют на возрастные группы, примерно половина из них выходит во второй тур. Кроме того, проводится еще и заочный этап: ребята присылают письменные работы, а ученые их рецензируют. Жюри приветствует не рефераты, а описание своих, пускай пока еще небольших проектов: например, процесса выращивания кристаллов, или маршрутов, по которым ходили школьники, проводя природные наблюдения. В последнее время появилась небольшая дополнительная мотивация для участников олимпиады: теперь призеры из одиннадцатых классов получают пять бонусных баллов к ЕГЭ при поступлении в вуз.

Также сотрудники СО РАН активно участвуют в проведении олимпиад федерального уровня. В их числе — олимпиада Национальной технологической инициативы, первая российская командная инженерная олимпиада для школьников и студентов. Она проводится Кружковым движением НТИ, Агентством стратегических инициатив и Российской венчурной компанией в партнерстве с крупнейшими российскими университетами и ведущими технологическими компаниями.

В 2019 году школьный трек олимпиады НТИ включал командные соревнования по трем направлениям: «Наносистемы и наноинженерия», «Инженерные биологические системы: геномное редактирова-

ние» и «Нейротехнологии». Задачи, стоявшие перед финалистами, выходили далеко за рамки школьной программы: ребята синтезировали квантовые точки и анализировали геном клеток человека. Они могли почувствовать себя в «шкуре ученого», ведь задачи брались из реальной работы современной лаборатории.

Несколько школ Новосибирска уже несколько лет являются лидерами по числу участников, победителей и призеров олимпиады НТИ, в их числе — СУНЦ НГУ и лицей № 22. Примечательно, что победители и призеры смогут поступить в вузы-организаторы без экзаменов или получить дополнительные баллы при поступлении.

#### Способ шестой.

##### Опорные школы РАН

В президиуме Сибирского отделения РАН недавно прошло совещание по проекту организации опорных школ (ОШ) РАН в Новосибирской области. Основная цель проекта — мотивация способных ребят поступать в университеты научной и научно-технологической направленности.

В качестве ОШ РАН в Новосибирске выбраны Вторая новосибирская гимназия, Инженерный лицей НГТУ, Гимназия № 1, Образовательный центр — гимназия № 6 «Горностай», Лицей № 130 им. академика М. А. Лаврентьева. По инициативе академика В. Н. Пармона, для организации опорных школ РАН в Новосибирской области решено создать постоянную рабочую группу из представителей этих школ, областного правительства, СО РАН, Новосибирского государственного педагогического университета и СУНЦ НГУ. Задача смешанного коллектива — повышение квалификации и авторитета учителей. Рабочей группе поручено представить конкретные предложения по формированию единого для ОШ (а впоследствии полностью открытого) образовательного пространства и проработать единые критерии и индикаторы успеха выпускников.

Председатель СО РАН предложил переносить опыт СУНЦ в опорные школы РАН повышением квалификации работающих учителей и подготовкой новых. «Главное, что должно быть сделано — налажена подготовка учителей высочайшей квалификации и последующее совершенствование их компетенций», — считает Валентин Пармон. Академик предложил руководству Новосибирского государственного педагогического университета и СУНЦ НГУ договориться о формах совместной работы в этом направлении.

Главным критерием успеха сразу несколько участников обсуждения называли то, что происходит уже после окончания средней школы — дальнейшую траекторию выпускников. «Индикаторами должен стать процент поступления в российские университеты и профессиональное развитие по избранной специализации в широком ее понимании, — предложил академик Валентин Пармон. — Не обязательно это карьера в академической структуре, но обязательно в интеллектуальной сфере».

Опорные школы РАН — пока что проектная идея, поскольку нет ни жестких сроков, ни нормативных документов, ни финансирования. Министерство просвещения РФ перед началом учебного года пришлет в Новосибирск комиссию, которая проведет «собеседования — защиты» с директорами этих школ, а 12 сентября, на Общем собрании СО РАН, состоится торжественное вручение соответствующих сертификатов.

Соб. инф.

Фото Юлии Поздняковой

# Ученые на страже леса

По данным Федерального бюджетного учреждения «Центральная база авиационной охраны лесов “Авиалесоохрана” за 2019 год огонь прошел более 8 млн га леса в регионах Сибири и Якутии. В Томском политехническом университете уже несколько лет идут разработки систем для прогнозирования очагов возгорания, чтобы не допустить большой пожар.

Один из проектов (РФФИ 16-41-700831) связан с исследованием грозовой активности, которая является одним из основных факторов лесных пожаров. Молнии делятся на два вида: внутриоблачные и облако — земля. Пожароопасность представляют только последние, потому что они доходят до поверхности. Грозовой разряд ударяет в дерево, электрический ток проникает в подкорковый слой, где содержится влага, и происходит тепловыделение по закону Джоуля — Ленца. Это может привести к воспламенению ствола и выпадению фрагментов горячей древесины. Если при таких условиях нет дождя, то существует большая вероятность низового пожара. Однако специалисты отмечают, что даже при наличии дождя очаг возгорания может находиться в режиме тления, а когда всё подсохнет, перейти в режим пламенного горения. Также пожары делятся на три вида: подземный (торфяной), верховой и низовой. Низовые пожары самые распространенные и служат причиной возникновения верховых пожаров.

Разработка системы мониторинга лесных пожаров, связанных с грозовой активностью, шла на протяжении трех лет и сейчас находится на этапе перехода от фундаментальных исследований к прикладным разработкам. За это время было сделано многое. Ученые ТПУ провели эксперименты по зажиганию лесных горючих материалов нагретыми частицами и определили время, за которое может возникнуть возгорание, построили математические модели того, как распространяются горящие частицы. Все результаты были подтверждены опытным путем. Эти модели легли в основу единой геоинформационной системы, где отмечены возможные очаги возгорания. Пока это карта только по Тимирязевскому лесничеству Томской области, но начало уже положено.

«Наши коллеги из Горно-Алтайского государственного университета предоставляют нам результаты со станции приема грозовых разрядов, и, зная место удара и силу тока, мы можем заложить эти параметры в математические модели и рассчитать вероятность возникновения лесного пожара. Если она близка к единице, то нужно начинать контролировать это место: посмотреть спутниковые данные по этой территории, есть ли там термальные аномалии (например, через прибор MODIS спутников Terra/Aqua), либо использовать аэрофотосъемку. Вблизи населенных пунктов могут быть задействованы службы охраны лесов от пожаров. Тем не менее участок сразу попадает под пристальное внимание, чтобы не допустить возгорания», — раскрывает детали доцент Научно-образовательного центра И. Н. Бутакова ТПУ кандидат физико-математических наук Николай Викторович Барановский.

В результате были разработаны различные прототипы геоинформационной системы, один из них построен с использованием программного обеспечения ArcGIS, также создано приложение в системе RAD Studio, а визуализация конеч-

ного продукта — в программе Origin Pro. В проекте принимали участие специалисты из Томска, Горно-Алтайска, Санкт-Петербурга.

Еще одним проектом ТПУ являются работы (РФФИ 17-29-05093), связанные с антропогенным фактором. Исследования ведутся, исходя из видов источников человеческой активности: линейный (железные и автомобильные дороги, русла реки), точечный (сельские населенные пункты, базы отдыха), площадной (крупные населенные пункты или промышленные объекты).

Человеческое вмешательство непредсказуемо, поэтому нужно учесть большее количество факторов. Уже построены одномерные и двумерные модели с первыми данными. Значение имеет тип растительности на территории возгорания — почти стопроцентно загорится хвойный лес, с большой вероятностью — смешанный, маловероятно — лиственный. Самую большую опасность представляют старые хвойные леса, таким участкам нужно особое внимание. В проекте принимали участие специалисты из Томска, Горно-Алтайска, Улан-Удэ, Санкт-Петербурга.

«Теперь в планах — переход к прикладным разработкам. Когда мы занимались исследованиями грозовой активности по Томской области, с нами встретились работники Департамента лесного хозяйства области, они заинтересовались результатами, обещали предоставить данные пожарной статистики и описание леса по Томской области. Если такая информация у нас будет, то мы сможем сделать более масштабную работу. Также в будущем хотим объединить обе системы — по грозовой и антропогенной активности, чтобы получить единую карту. Есть планы и в сфере фундаментальных исследований — на основе наших данных выявить характеристики и разработать новую систему классификации лесных горючих материалов. Конечно, в идеале мы стремимся иметь возможность оценки экологических последствий с учетом размера очага возгорания», — подводит итог Николай Барановский.



Последствия низового лесного пожара

Алёна Гунько, студентка ГИ НГУ  
Фото из личного архива  
Николая Барановского



# Академгородок Х.0: размышления о прошлом, настоящем и будущем

Новосибирский Академгородок, отметивший в 2019 г. 62-летие, — уникальный центр фундаментальной науки, высшего образования и технологических инноваций, запустивший создание подобных наукоградов в Америке, Европе и Азии. Рождение Академгородка — счастливая реализация идеи академика **Михаила Алексеевича Лаврентьева**, призвавшего единомышленников-энтузиастов организовать на востоке страны новую научную территорию, как воплощение пророчества **Михаила Васильевича Ломоносова** «Российское могущество прирастать будет Сибирью».

Академгородок — научная столица Сибири, координирующая работу институтов СО РАН из 16 субъектов Российской Федерации и привлекающая на свои международные конференции ученых со всех континентов. Многие ведущие специалисты из стран ближнего зарубежья прошли научные школы в институтах СО РАН, а исследовательские биографии наших сотрудников невозможно представить без регулярных зарубежных командировок и плодотворных международных контактов с ведущими мировыми научными центрами.

Нет ученого без учеников — этот веками проверенный принцип был заложен при создании в Академгородке самобытного университета. Новосибирский государственный университет охватывает самый широкий спектр специальностей, включая медицину и биологию, филологию и журналистику, юриспруденцию и психологию, философию и историю и так далее. Университет активно наращивает учебные корпуса и студенческий кампус, развивает международные связи и укрепляет позиции в мировом рейтинге. Создание полнокровных научных школ мирового уровня, а тем более развитие их плодотворной деятельности в течение многих десятилетий — это огромная проблема, которая была блестяще решена благодаря концепции НГУ.

Также Академгородок имеет уникальную систему среднего образования, венцом которой является основанная академиком М. А. Лаврентьевым физико-математическая школа, признанная одной из лучших в России. Палитра возможностей детского развития в Академгородке многокрасочна: здесь и гимназии с углубленным изучением иностранных языков, и клуб юных техников (КЮТ), заложенный самим М. А. Лаврентьевым, чем он особенно гордился, и станция юных натуралистов, музыкальные и спортивные школы, воскресная гимназия, детские центры творчества и многое другое.

Формула научно-технического прогресса в Академгородке обрела название «треугольник Лаврентьева»: фундаментальные исследования плюс подготовка кадров плюс внедрение достижений в народное хозяйство. В структуре Сибирского отделения изначально планировались, помимо классических институтов, специализированные научно-технические организации. Они затем многократно приросли наукоемкими производственными предприятиями государственного и частного капитала.

Привлекательным центром комплексной инновационной деятельности общероссийского значения становится Академпарк, создавший за одно десятилетие новую по содержанию и архитек-

турному облику территорию технологического прогресса.

Высочайшая концентрация интеллектуальных сил не могла не привести к исключительной креативности общественной и культурной жизни Академгородка. Ее центром является Дом ученых СО РАН, также она широко представлена в домах культуры «Академия», «Юность», Доме молодежи «Маяк» и молодежных арт-клубах. На территории Академгородка много интересных музеев, а на лесном берегу Обского водохранилища, с его пляжами и островами, можно отлично провести летний отдых. Очень много сделали для формирования городковского ландшафта энтузиасты Лесоозеленительной станции и Центрального сибирского ботанического сада СО РАН, создавшие в окрестностях своего института уникальные дендрарии и лесопарки, ставшие любимым местом отдыха жителей и гостей Академгородка. В последние годы появились новые приметы городской культуры: оригинальные скульптурные композиции, арт-лавочки, граффити, утиный пруд, именные лесные тропинки.

За хронологически короткий срок существования Академгородок пережил периоды и бурного роста, и творческого развития, и борьбы за выживание в печально знаменитые 1990-е годы, когда ему предрекали судьбу спального района для новых русских. Анализ славного прошлого Академгородка — это не повод для ностальгии, а необходимое осмысление исторического опыта и фундамент для дальнейшего достойного развития.

С началом XXI века наукоград стал восставать из пепла, хотя структурные, финансовые и кадровые потери казались невосполнимыми. Здесь значительную роль сыграла грантовая политика Российского фонда фундаментальных исследований и Российского научного фонда, а также целенаправленная поддержка молодых ученых. Казалось, научная жизнь в институтах стала налаживаться, но тут случилась борьба за «реформирование» Российской академии наук. Реформа академической науки проходит неэффективно, с большим количеством ошибочных управленческих решений:

- чрезмерное увлечение наукометрией;
- неотработанные методики рейтингования институтов с уменьшением значения экспертной оценки и недооценкой работ институтов, занимающихся оборонной тематикой;
- предельно заформализованные подходы к выполнению объявленных норм по средней зарплате, что привело к существенному дисбалансу в зарплате в разных регионах, а также, по сути, к сокращению штата научных сотрудников.

Остается надеяться, что эти ошибки будут исправляться, и новое министерство прислушается к мнению ученых при выборе тех или иных методов реформирования.

В прошлом году произошли знаменательные события для Академгородка и для всей российской науки. 8 февраля 2018 года президент РФ **Владимир Владимирович Путин** провел в Доме ученых СО РАН выездное заседание президентского Совета по науке и образованию, на котором было объявлено о формировании грандиозной программы «Академгородок 2.0». Эти обязывающие положения в активно разрабатываемых планах развития Академгородка нашли воплощение в многомиллиардных проектах по ключевым научным направлениям, которые должны привести к созданию наукополиса нового поколения. Однако, чтобы оправдать данное В. В. Путиным определение Новосибирска как научной столицы России, надо провести огромную мобилизационную работу по решению стоящих беспрецедентных проблем.

Одна из них заключается в придании ключевой роли математике — в широком смысле этого слова, — включая теоретические и прикладные направления, численные методы, математическое моделирование, программное обеспечение (ПО), технологии искусственного интеллекта и работы с большими данными на современных многопроцессорных вычислительных системах (МВС). Всё это открывает фантастические возможности получения фундаментальных и прикладных знаний, а также их эффективного применения во всех научных и прикладных сферах человеческой деятельности, на основе предсказательного математического моделирования реальных процессов и явлений.

Именно глобальное моделирование, основанное на высокопроизводительном решении междисциплинарных прямых и обратных суперзадач на МВС, должно сыграть роль кровеносной, лимфатической или нервной системы, обеспечивающей жизнедеятельность всего организма. Другими словами, моделирование — это третий путь познания, наряду с теоретическими и экспериментальными исследованиями. Его повсеместное внедрение должно быть третьей информационной революцией. Без решения больших задач нового поколения на суперЭВМ и без обширных вычислительно-информационных инноваций мы никогда не попадем в группу передовых стран.

Можно попытаться представить, что будет, если мыслимые возможности суперкомпьютерного моделирования будут реализованы. В научном плане это означает радикальную смену имиджа любого ученого, у которого появляется образ цифрового двойника изучаемого процесса или явления.

Главный вопрос: как сделать эти виртуальные планы реальностью? Критической мировой и в особенности российской проблемой является создание огромных объемов программного обеспечения для новых и будущих МВС. Стоимость этого ПО отнюдь не меньше расходов на техническое оборудование ЭВМ, а разработка необозримого состава прикладных и системных программ требует тесной кооперации многих организаций и стран. В последние десятилетия складывается международная тенденция перехода к созданию интегрированных вычислительных окружений (ИВО), рассчитанных на длительный жизненный цикл и согласованное взаимодействие многочисленных групп разработчиков и пользователей.

Данный проект очевидным образом представляет собой не разовое мероприятие, а перманентную программу на-

ционального масштаба, которая должна объединить и академические институты, и производственные компании, профессионально занимающиеся разработкой ПО. В Академгородке и институтах других научных центров СО РАН сложились разнообразные научные школы по прикладной и вычислительной математике, программированию и информационным технологиям, работе с большими данными и искусственным интеллектом, так что необходимо объединить этих ученых в рамках единого мегапроекта, крайне актуального для научно-технического прогресса нашей страны.

Широко освещаемый в СМИ проект «Академгородок 2.0» поражает своим размахом. Заявленный в рамках этой программы Сибирский национальный центр высокопроизводительных вычислений, обработки и хранения данных — СНЦ ВВОД — предполагает доведение компьютерных мощностей в 2024 году до уровня мирового топ-50 или даже топ-10 с производительностью 0,1–0,2 эксафлопс (см. «НВС» № 16 от 25.04.2019). В этих планах первоочередной задачей видится увеличение производительности суперЭВМ в Академгородке до уровня петафлопса за ближайшие год-два, что позволило бы развернуть фронт работ по созданию современного ПО и широкому внедрению математического моделирования в научные и производственные сферы.

Уникальная программа «Академгородок 2.0» — это не просто государственная поддержка ключевых научных направлений. Здесь мы должны иметь комплекс градостроительных и социальных решений, нацеленных на создание наукополиса нового типа и на формирование ростков цивилизации будущих поколений. Чтобы представить себе город науки, каким он должен быть не через пять, а спустя 10–15 лет, то есть на момент взросления нынешних дошкольников, необходимо проявить долю фантазии. Конечно, нельзя отрыватьсь от сегодняшних острых проблем, но ни в коем случае не следует рассуждать по остаточному принципу: если хватит сил и средств.

Урбанистическая концепция Академгородка очень скромная, и по-другому она не могла быть сформирована в 1960-е годы. Большой вопрос для Академгородка (как и во всей России) — это дороги, пробки, парковки. Решить эти задачи можно, только решительно разрубив гордиев узел. Рецепты здесь очевидные: надо создавать современные транспортные развязки, строить большие общественные гаражи, образовывать культурные пешеходные зоны. Да, это не дешево, но высокие заявленные цели этого достойны.

В чем еще остро нуждается наукополис? В современной большой гостинице с инфраструктурой для представительных конференций. Необходимо достойное здание для Выставочного центра СО РАН. Хорошо бы украсить и обогатить функционально Академгородок Дворцом детского творчества. Есть и многие другие потребности, которые касаются духовной и общественной жизни жителей, инфраструктуры будущего наукополиса.

Построить наукополис будущего, которым могли бы гордиться потомки, — это большая благородная задача, и для решения ее нужны энергия и воля не только власти имущих, но и креативной общественности, которой богат Академгородок. И это будет славным вкладом в развитие заветов великих М. В. Ломоносова и М. А. Лаврентьева.

**В. П. Ильин**, главный научный сотрудник ИВМиМГ СО РАН, профессор НГУ, член совета учредителей Общественного фонда «Академгородок»



# Научная сессия географов постсоветского пространства

В Беларуси, в Гродно прошла XXIII сессия Объединенного научного совета по фундаментальным географическим проблемам при МААН и Научного совета по фундаментальным географическим проблемам РАН «Эколого-географические проблемы перехода к зеленой экономике в странах и регионах СНГ».

В Объединенный научный совет по фундаментальным географическим проблемам при Международной ассоциации академий наук (МААН) на правах членов Совета входят 36 ученых, представляющих географические учреждения девяти стран: Азербайджана, Армении, Беларуси, Грузии, Казахстана, России, Таджикистана, Туркменистана, Украины (среди членов Совета из России, кроме РАН, представлены ученые шести ведущих университетов страны). Идея проведения совместных сессий Объединенного научного совета по фундаментальным географическим проблемам при МААН и Научного совета по фундаментальным географическим проблемам РАН возникла более 25 лет назад и преследовала цель сохранения сложившихся в период СССР связей между географами национальных академий и университетов для развития сотрудничества в области географии. Поэтому ежегодные встречи проходили в разных городах стран СНГ, в том числе в Киеве, Минске, Таганроге, Звенигороде (Московская область), Мышкине (Ярославская область), Алуште и других. Сессия, посвященная 20-летию МААН, прошла в Алматы (Казахстан) в 2013 г. и была посвящена роли географии в изучении и предупреждении природных и природно-антропогенных стихийных явлений, а XX юбилейная сессия — «Запад и Восток: пространственное развитие природных и социальных систем» — состоялась в Улан-Удэ в 2016 г.

Работу очередной, XXIII сессии открыли приветственными словами академик РАН В. М. Котляков, академик НАН Беларуси В. Ф. Логинов, член-корреспондент РАН А. А. Тишков и ученый секретарь Совета кандидат географических наук О. Б. Глезер. Выступающие отметили, что на гостеприимной белорусской земле в рамках МААН встречаемся один раз в десять лет, и поздравили участников сессии с профессиональным праздником — Днем эколога в России.

Первое пленарное заседание с лекцией на тему «География в современном мире» открыл академик В. М. Котляков. В выступлении он дал подробный анализ истории развития географии и роли географической науки в современных условиях глобализации. Показал, что в географии по-прежнему существует немало фундаментальных проблем, решение которых возможно лишь в тесной координации международного географического сообщества. Лектор, в частности, напомнил слушателям самые важные открытия XX века: определение точного местонахождения истока реки Амазонки и обнаружение под четырехкилометровой толщей Антарктического ледникового покрова озера Восток размером в треть Байкала и глубиной до километра. Здесь уместно, на наш взгляд, подчеркнуть приведенные лектором слова графа Н. П. Румянцева, которые он произнес при подготовке первой русской антарктической экспедиции Ф. Ф. Беллинсгаузена и М. П. Лазарева: «То государство сильно, где сильна наука». И завершил свое интересное выступление академик В. М. Котляков словами известного русского ученого П. Л. Чебышева — «Нет ничего практичнее, чем фундаментальная

наука», отметив, что география по-прежнему остается важнейшей в системе фундаментальных наук.

Профессор А. Ю. Ретеюм представил совместный с членом-корреспондентом РАН К. Н. Дьяконовым доклад на тему «Роль географии на переходном этапе к устойчивому развитию». Здесь на примере России рассмотрен опыт использования рекомендаций Повестки дня ООН в области устойчивого развития на период до 2030 года. Выявлены существенные проблемы в стыковке показателей, с использованием которых намечено отслеживать достижение целей устойчивого развития и их обеспечения на уровне стран. Делается вывод о том, что ликвидация существующих пробелов, уточнение концепции и анализ собранных сведений — это ниша географии, поскольку ни одна из дисциплин не располагает нужным потенциалом для охвата всего круга тем перехода к устойчивому развитию.

В своем докладе «Геоэкологические основы оптимизации агроландшафтов земледельческих регионов Европейской России на принципах зеленой экономики» академик РАН А. А. Чибилев теоретически обосновал принципы перехода к зеленой экономике, как новой экономической стратегии, направленной на преодоление обострившихся вызовов современности, провел анализ основных проблем природопользования, характерных для степных регионов Европейской России и Урала, а также представил их перспективные технологические решения.

С докладом «О теории и практике аграрной зеленой экономики в условиях экологических ограничений (на примере бассейна озера Байкал)» выступил профессор РАН Е. Ж. Гармаев. Он представил возможности и перспективы развития экологичного сельского хозяйства, производства экологически чистых сельскохозяйственных продуктов в Байкальском регионе, что сложились исторически в условиях режима особого природопользования и экологических ограничений хозяйственной деятельности. Ученый показал, что развитие адаптивного природопользования и органического сельского хозяйства, являющихся одним из приоритетных направлений зеленой экономики, полностью соответствует задачам устойчивого развития и сохранения природной среды в бассейне озера Байкал и может обеспечить продовольственную безопасность населения как Байкальского региона, так и далеко за его пределами.

Интерес представил и доклад члена-корреспондента РАН В. А. Снытко «Березинская водная система как пример сотворчества человека с природой». Рассмотренная водная система была открыта в 1805 году и играла важную транспортную роль, соединяя реки Днепр и Западная Двина, однако с развитием железнодорожного транспорта конкуренции не выдержала и была заброшена. Сегодня этот канал является частью гидрографической сети Березинского биосферного заповедника и памятником сотворчества человека с природой.

С фундаментальным докладом «Внешние и внутренние причины глобальных и региональных изменений кли-



Сибирские географы с академиком НАН Беларуси В. Ф. Логиновым

мата» выступил академик НАН Беларуси В. Ф. Логинов. Он рассмотрел многолетние изменения глобальной и региональной температуры атмосферного воздуха под влиянием парниковых газов и аэрозолей естественного и антропогенного происхождения. Скорость роста температуры за период инструментальных наблюдений оказалась максимальной в 1968–1998 гг., а в последующие годы в Северном полушарии в зимнее время она падает, летом — рост температуры оставался на уровне предыдущего периода.

Доклад на тему «Экологические и правовые аспекты природопользования в Байкальском регионе» представил кандидат географических наук И. Н. Владимиров. Выступающий отметил, что в условиях, когда рассматриваемый регион имеет особый правовой статус, экологическая оптимизация природопользования на основе учета экологического потенциала геосистем должна стать основной парадигмой концепции природоохранной деятельности в Байкальской Сибири.

На следующий день состоялся круглый стол на тему «Организация зеленой инфраструктуры и развитие экосистемных услуг как условие перехода к зеленой экономике», где модераторами выступили академик РАН А. А. Чибилев и член-корреспондент РАН А. А. Тишков. Всего было заслушано девять докладов.

На втором пленарном заседании сопредседателями выступили член-корреспондент РАН В. А. Снытко и доктор географических наук А. К. Сагателян. От коллектива авторов доклад на тему «Антропогенные воздействия на водные ресурсы России и пути минимизации их негативных воздействий» представил академик РАН В. А. Румянцев. В сообщении рассмотрены ресурсы речных и озерных вод России, антропогенное воздействие на них, эффективность использования воды в различных отраслях хозяйства и возможности минимизации негативных последствий воздействий на водные ресурсы. С докладом «Эколого-географические исследования в целях обеспечения устойчивого развития города» выступил доктор географических наук А. К. Сагателян. Он на примере Еревана показал экологические проблемы, возникшие в результате химического и теп-

лового загрязнения территории города. Выполненные исследования позволили дать научно обоснованные рекомендации по оптимизации состояния окружающей среды. Предпосылки устойчивого развития медицинского туризма в Санкт-Петербурге как отрасли экономики, реализующей концепцию зеленого роста, рассмотрел в своем выступлении профессор А. И. Чистобаев. Им обосновано становление конкурентоспособной инновационной медико-туристской дестинации на фоне некоторых стран постсоветского пространства, сформулированы приоритеты организации медицинского туризма в Северной столице России и сделан вывод о формировании в городе медико-туристского кластера мирового уровня. Изменения в экологическом состоянии геосистем Маломорского побережья озера Байкал с дифференциацией территории по степени нарушенности были представлены профессором В. М. Плюсниным. Профессор К. В. Чистяков в докладе «Эколого-географические проблемы перехода к зеленой экономике и университетское образование» подчеркнул своевременность рассматриваемых в рамках сессии проблем и их важность при подготовке квалифицированных специалистов. Завершила работу международного научного семинара докладом «Эколого-геоморфологические риски и ограничения социально-экономического развития ЕТР и страхование как метод регулирования ущерба», в котором показано, что экологическое страхование может рассматриваться как инструмент для регулирования ущерба.

По материалам докладов издана книга «Эколого-географические проблемы перехода к зеленой экономике» под редакцией В. С. Хомич, В. Ф. Логинова и Е. В. Санец, в которой анализируются с эколого-географических позиций различные аспекты проблемы перехода к зеленой экономике и изменений природной среды и природопользования в контексте устойчивого развития применительно к различным странам и регионам.

Член-корреспондент РАН В. А. Снытко, профессор РАН Е. Ж. Гармаев  
Фото предоставлено БИП СО РАН



Вниманию читателей «НвС»  
в Новосибирске!

Свежие номера газеты можно  
приобрести или получить по подписке  
в холле здания Президиума СО РАН  
с 9.00 до 18.00 в рабочие дни  
(Академгородок, проспект Академика  
Лаврентьева, 17), а также газету мож-  
но найти в НГУ, НГПУ, НГТУ, литератур-  
ном магазине «КапиталЪ» (ул. Максима  
Горького, 78) и Сибирском территори-  
альном управлении Министерства нау-  
ки и высшего образования РФ (Морской  
пр., 2, 2-й этаж).

Адрес редакции:  
Россия, 630090, г. Новосибирск,  
проспект Академика Лаврентьева, 17.  
Тел./факс: 330-81-58; 238-34-37.

Мнение редакции может  
не совпадать  
с мнением авторов.

При перепечатке материалов  
ссылка на «НвС» обязательна.

Отпечатано в типографии  
АО «Советская Сибирь»:  
630048, г. Новосибирск,  
ул. Немировича-Данченко, 104.

Подписано к печати: 28.08.2019 г.  
Объем: 2 п.л. Тираж: 2 000 экз.  
Стоимость рекламы: 70 руб. за кв. см.  
Периодичность выхода газеты —  
раз в неделю.

Рег. № 484 в Мининформпечати  
России, ISSN 2542-050X.  
Подписной индекс 53012  
в каталоге «Пресса России»:  
подписка-2019, 2-е полугодие.  
E-mail: presse@sb-ras.ru,  
media@sb-ras.ru

© «Наука в Сибири», 2019 г.

## ВАКАНСИЯ

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

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

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



По этой ссылке  
вы можете  
перейти на сайт  
«Науки в Сибири»  
[www.sbras.info](http://www.sbras.info)

# Сибирские ученые создали генетическую панель для выявления склонности к ожирению

Специалисты Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН разработали диагностическую панель, состоящую из 80 генетических маркеров. Она позволяет выявлять индивидуальную генетическую склонность к ожирению и составлять индивидуальные рекомендации по коррекции веса.

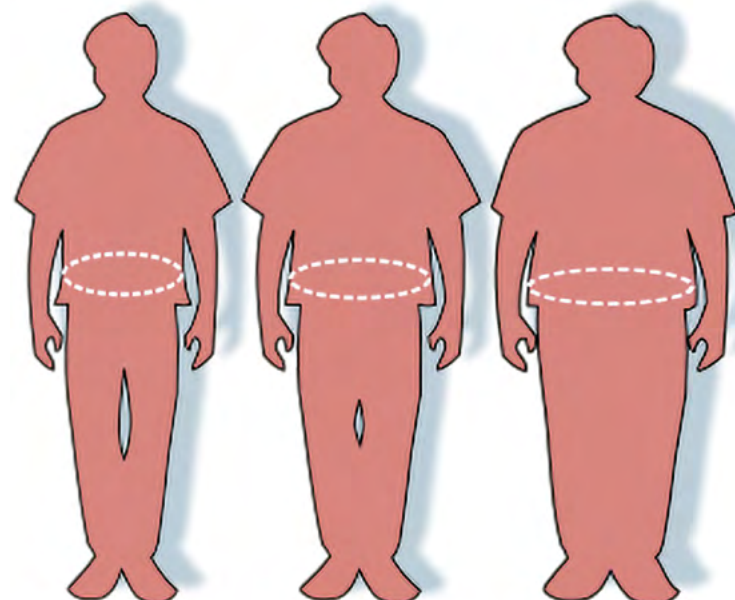
«В этом случае запросы пользователей идут впереди данных научных исследований и форсируют наши разработки. В ИХБФМ СО РАН по просьбам пациентов, врачей-диетологов и эндокринологов была разработана коммерческая панель, состоящая из 80 генетических маркеров. Сейчас она пользуется спросом и имеет положительные отзывы от специалистов и потребителей», — сказала научный сотрудник ИХБФМ СО РАН Наталья Викторовна Кох на мультikonференции «Биотехнология — медицине будущего».

Исследовательница предупреждает: это «развлекательная» генетика. Она не является медицинским продуктом, потому что на данный момент не подлежит в России какой-либо сертификации. Точность получения лабораторных генетических данных контролируется, а заключение — то, как их интерпретируют — достаточно субъективно (на данный момент существуют противоречия по этому вопросу) и зависит от квалификации врача.

«Есть моногенные заболевания, когда мутация всего в одном гене приводит к набору избыточной массы тела. Например, синдром Прадера — Вилли, или врожденная резистентность к лептину, при которой дети с раннего возраста не чувствуют насыщения и съедают количество калорий, в несколько раз превышающее их физиологические потребности. Существование этих моногенных форм является косвенным доказательством того, что гены как-то влияют на наше пищевое поведение и нашу массу тела», — рассказала Наталья Кох. — Однако более часто встречающаяся проблема — это многофакторное ожирение. Здесь на формирование избыточной массы тела влияет сразу несколько генетических факторов, снижающих компенсаторные возможности организма в отношении этого состояния. При этом вклад отдельного генетического маркера в общую проблему может быть очень мал».

Первые генетические панели, которые в начале XXI века появились в США, оценивали риск ожирения всего по четырем полиморфизмам. Сейчас же в научной литературе насчитывается несколько сотен генов, замеченных в связи с этой патологией, и найдены еще не все. «На самом деле пока точно не известно, сколько этих генетических маркеров существует и как они друг с другом взаимодействуют. Но чем большее их количество будет учтено в исследовании, тем более объективным окажется результат», — отметила Наталья Кох.

Сегодня существует много автоматически собранных баз данных, в которых представлены миллионы генетических маркеров и их связь с теми или иными патологиями. Специалисты ИХБФМ СО РАН собирают свою базу данных вручную и включают туда только те гены, которые были рассмотрены в нескольких не противоречащих друг другу научных публикациях. Так было выбрано несколько



ко десятков генетических маркеров. Затем для каждого из этих маркеров оценили частоту встречаемости и вклад в развитие многофакторного состояния. Для последнего рассчитывали так называемый relative risk (RR) — относительный риск, показывающий, во сколько раз у носителя определенного полиморфизма выше шанс иметь избыточную массу тела по сравнению с носителем. Так, если средний риск берется за единицу, то значение 1,2 будет указывать на 1,2 раза большую вероятность получить ожирение. RR может быть и меньше единицы — то есть указывать на особо «стройный» вариант гена. Такие показатели для всех полиморфизмов, ассоциированных с набором избыточной массы тела, суммируются, и в итоге система оценивает персональный риск развития ожирения.

Другая характеристика — частота встречаемости — показывает, насколько то или иное значение характерно для популяции. Например, если какой-либо рисковый полиморфизм встречается у 50 % людей, то он, хоть и характеризует большую вероятность развития ожирения, тем не менее не является отклонением от нормы.

Всего в представленном исследовании были обработаны данные 150 пациентов (более двух третей из которых — женщины) в возрасте от 21 года до 68 лет. Среди них — как люди с нормальной массой тела, так и те, кто страдает избыточным весом или ожирением. По результатам исследования, средний риск ожирения (RR от 0,9 до 2,2) продемонстрировали 60 % из 150 обследованных людей. Риск выше среднего наблюдался у 30 %, больше 3,8 — у 10 %, а больше 5 — менее чем у 1 % пациентов. Максимально возможный RR (то есть все негативные варианты связанных с ожирением генов) оценивался исследователями в 16 и ни у кого из испытуемых не встречался.

Затем ученые сравнили полученные показатели с индексом массы тела (ИМТ) пациентов. «Корреляция есть, она статистически значима. Мы видим, что чем выше генетический риск, тем, видимо, сложнее человеку контролировать свое пищевое поведение, оставаться в нормальной форме. Для этого ему нужно прилагать гораздо больше усилий, чем тому, у кого такого риска нет», — рассказала Наталья Кох. — Однако у нас была группа пациентов с генетическим риском выше среднего, но при этом они имели нормальный индекс массы тела. Вероятно, им удавалось поддерживать его за счет здорового образа жизни. У некоторых других клиентов генетический риск

ожирения был небольшим, но при этом наблюдался высокий ИМТ. То есть совсем не обязательно иметь «плохие гены», чтобы набрать много лишних килограммов. Хотя зачастую люди с низким риском на протяжении всей жизни остаются стройными».

Гены, ассоциированные с ожирением, влияют на то, быстро ли наступит чувство сытости, будет ли склонен человек к перееданию, насколько легко он сможет переносить физическую нагрузку и даже на то, какие питательные вещества в его конкретном случае приводят к набору веса. На основании полученных данных исследователи попытались выработать для пациентов рекомендации по питанию.

«Насчет того, какую диету выбрать, есть большое количество публикаций. Суть сводится к тому, что если взять трех условно одинаковых женщин и назначить им диету с высоким содержанием жиров, то они наберут массу тела по-разному: кто-то совсем ничего, кто-то — чуть-чуть, а кто-то — очень много. Это определяется генетическими вариантами. Если мы выявим эти генетические варианты, то сможем сказать, для кого более эффективна диета с ограничением жиров, для кого — углеводов, кому рекомендуется диета с высоким содержанием белка, а кому — сбалансированная», — рассказала Наталья Кох. Панель, разработанная в ИХБФМ СО РАН, показала, что для пациентов с ИМТ меньше 27 наиболее эффективными оказались низкожировая или сбалансированная диеты, а людям с избыточной массой тела чаще подходят низкоуглеводная или белковая диеты.

Исследователи отмечают: их панель пока нельзя воспринимать как истину в последней инстанции. Хотя она и обладает высокой степенью достоверности, ее необходимо дополнять и модифицировать, добавлять туда новые классы информации. «Например, мы не можем директивно сказать, что пациенту подходит только такая диета, поскольку свой вклад вносят также эпигенетические механизмы, воздействие микробиоты и другие факторы. В идеале необходим комплексный анализ большого количества данных. Но это может быть ограничено и возможностями лаборатории, и количеством денег, которые человек готов потратить. Сейчас такие исследования не финансируются никем, кроме самих пациентов. То есть это медицина для относительно здоровых людей, желающих быть еще здоровее», — констатировала Наталья Кох.

Диана Хомякова  
Фото: wikipedia.org