



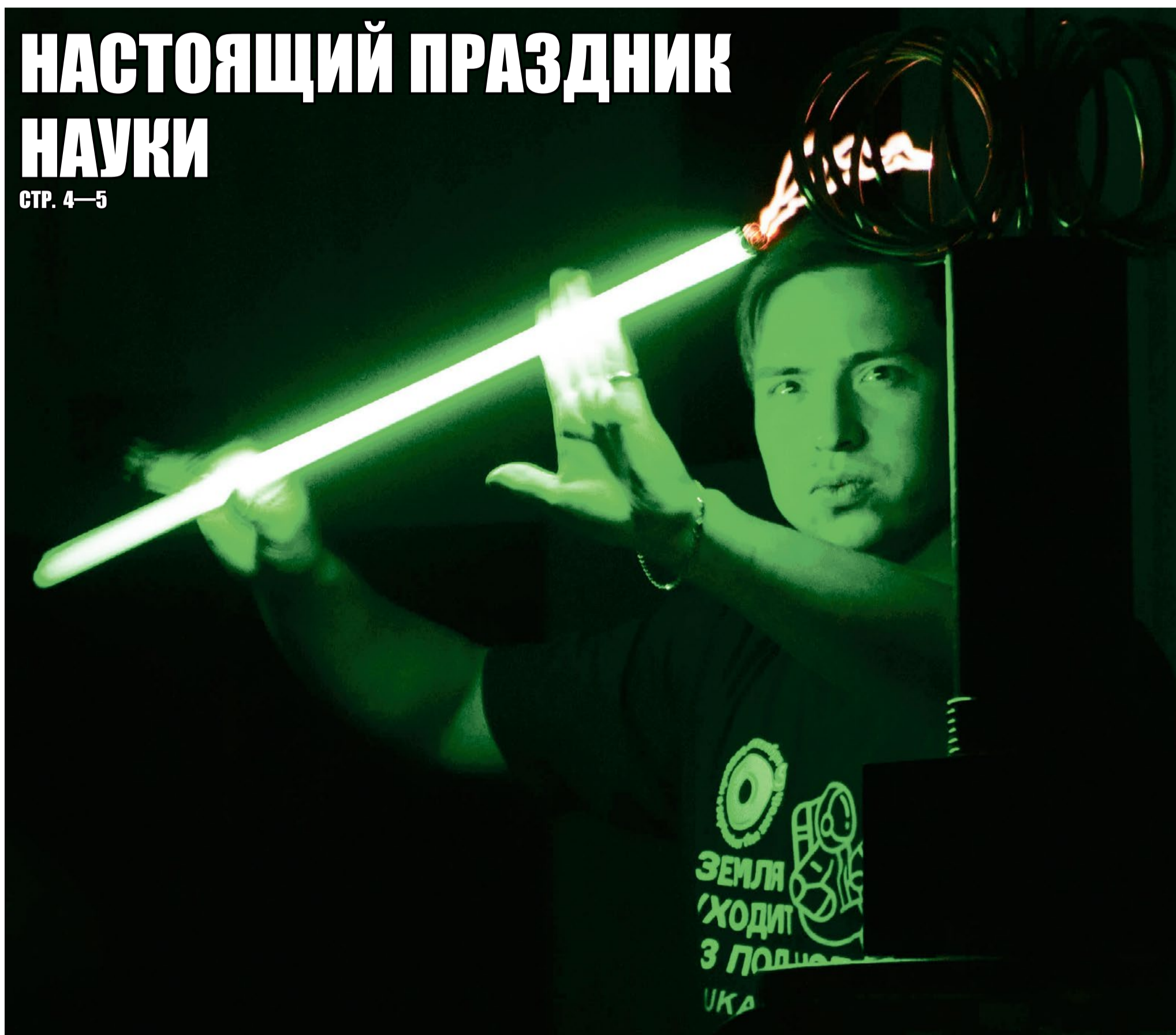
# Наука в Сибири

ГАЗЕТА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК • ИЗДАЕТСЯ С 1961 ГОДА

8 сентября 2016 года • № 35 (3046) • электронная версия: [www.sbras.info](http://www.sbras.info) • 12+

## НАСТОЯЩИЙ ПРАЗДНИК НАУКИ

СТР. 4—5



**Айболиты-ГМО**

стр. 6

**Мир внутри нас**

стр. 7

**Этнографическая  
экспедиция**

стр. 8

## Академику Сергею Николаевичу Багаеву – 75 лет

### Дорогой Сергей Николаевич!

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

Мы знаем Вас как выдающегося ученого и организатора науки, внесшего большой вклад в мировую науку в области квантовой электроники и лазерной физики, как основателя и мирового лидера научных направлений: оптические стандарты частоты и времени, оптические часы, генерация стабильных ультракоротких лазерных импульсов экстремальной интенсивности, прецизионная фемтосекундная спектроскопия, применения лазеров в различных областях.

Широкое признание получила научная школа академика С.Н. Багаева в области лазерной спектроскопии сверхвысокого разрешения. Вы – автор и соавтор более 500 научных работ. Вами заложены основы и экспериментально развито новое научное направление – оптическая спектроскопия, свободная от квадратичного эффекта Доплера. Впервые осуществлено наблюдение и проведены спектроскопические исследования узких нелинейных оптических резонансов в газе низкого давления, используя оптическую селекцию холодных молекул с эффективной температурой –  $10^{-2}$  К. Получены и исследованы рекордно узкие нелинейные оптические резонансы в ИК диапазоне с абсолютной шириной 50 Гц. Совместно с сотрудниками созданы самые монохроматические источники когерентного излучения в ИК диапазоне – лазеры с шириной линии излучения 0,07 Гц и долговременной стабильностью частоты на уровне  $10^{-15}$ . Впервые в мире созданы оптические часы и проведены абсолютные измерения частот переходов инфракрасного диапазона с точностью до  $10^{-13}$ . Разработаны физические принципы и впервые созданы фемтосекундные оптические часы – фемтосекундная шкала времени и частот с использованием высокостабильных ультракоротких оптических импульсов, что явилось революционным прорывом в области высокоточных оптических измерений. Используя принципиально новый подход – когерентное сложение фемтосекундных оптических полей при фазовой

синхронизации их излучения по оптическим часам. Вами с сотрудниками разработаны физические принципы и заложены фундаментальные основы создания многоканальных эксаваттных фемтосекундных лазерных систем с интенсивностью, превышающий ультрарелятивистский уровень  $10^{25}$  Вт/см<sup>2</sup>. Впервые в мире осуществлено высокоэффективное когерентное сложение оптических полей мультитераваттных фемтосекундных импульсов в двухканальном варианте фемтосекундной лазерной системы с параметрическими каскадами усиления. В суммарном пучке при использовании острой фокусировки достигнута пиковая интенсивность релятивистского уровня –  $2,2 \times 10^{19}$  Вт/см<sup>2</sup>.

В настоящее время под Вашим руководством развиваются работы по созданию сверхточных оптических стандартов частоты и времени (оптических часов) на ультрахолодных ( $T \leq 10^{-6}$  К) атомах Mg и ионе Yb<sup>+</sup> с рекордной долговременной стабильностью частоты на уровне  $10^{-17}$ – $10^{-19}$ , в том числе по созданию экспериментальных образцов бортовых оптических часов со стабильностью частоты  $10^{-16}$ – $10^{-17}$  для нового поколения ГЛОНАСС. Это позволит реализовать сантиметровую и субсантиметровую точность мониторинга объектов и управления ими на Земле и в космосе.

Создана уникальная, не имеющая аналогов в мире, лазерно-плазменная установка для вневакуумного синтеза защитных и функциональных покрытий на металлах и совместно с ИИХ СО РАН впервые экспериментально показана перспективность создания ряда высокоэффективных лазерно-плазменных нанотехнологий, в том числе в интересах развития Арктики. За разработку новых высокоэффективных и безопасных лазерных медицинских технологий, создание опытных образцов импульсных ультрафиолетовых лазерных медицинских аппаратов и их внедрение в медицинскую практику для лечения герпеса и открытоугольной глаукомы в 2014 г. Вы были удостоены вместе с соавторами Государственной премии Новосибирской области.

В непростые 1990-е годы Вы возглавили Институт лазерной физики СО РАН и внесли огромный вклад в сохранение и развитие творческого коллектива

института. Ваша огромная работоспособность, настойчивость, вера в успех, исключительная научная интуиция и широкая эрудиция обеспечили получение ряда важнейших приоритетных результатов в фундаментальных и прикладных исследованиях. Сегодня как научный руководитель ИЛФ СО РАН Вы продолжаете активную научную деятельность, которая плодотворно сочетается с огромной и разносторонней научно-организационной и педагогической работой. Среди Ваших учеников 9 докторов и более 30 кандидатов наук. Вы являетесь заведующим кафедрами в Новосибирском государственном университете и Московском физико-техническом институте, членом Президиума СО РАН, Бюро Отделения физических наук РАН, председателем и членом ряда научных советов и комиссий РАН, редколлегий отечественных и зарубежных научных журналов, заместителем председателя Совета РАН по исследованиям в области обороны, членом НТС ВПК, председателем организационных и программных комитетов многих международных конференций и семинаров, председателем докторского диссертационного совета при ИЛФ СО РАН.

Научная общественность высоко оценила Ваши заслуги. Вы избраны академиком Российской академии наук. Ваш талант, труд и преданность науке отмечены высокими государственными и международными наградами: Государственная премия РФ по науке и технике, кавалер ордена Дружбы, премия СО РАН и ИАНБ имени В.А. Коптюга, кавалер ордена Почетного легиона (Франция), Золотая медаль РАН имени П.Н. Лебедева, орден «За заслуги перед Отечеством» IV степени, орден «За заслуги перед Отечеством» III степени, премия Европейского физического общества.

Желаем Вам, дорогой Сергей Николаевич, долгого здоровья, счастья, благополучия и новых успехов в Вашей деятельности на благо отечественной науки!

Председатель СО РАН академик А.Л. Асеев  
Главный ученый секретарь СО РАН  
чл.-корр. РАН В.И. Бухтияров  
Председатель ОУС по физическим наукам  
СО РАН академик А.Н. Скринский

## Члену-корреспонденту РАН Наталье Викторовне Полосьмак – 60 лет

### Глубокоуважаемая Наталья Викторовна!

Президиум Сибирского отделения Российской академии наук и Объединенный ученый совет СО РАН по гуманитарным наукам сердечно поздравляют Вас, ученого с мировым именем, успешного археолога-полевого и обаятельную женщину, с юбилеем!

Ваш талант археолога, увлеченность и азарт первооткрывателя позволили организовать ряд крупных экспедиций, нередко проходящих в экстремальных условиях. Мировой сенсацией стало открытие памятников пазырыкской культуры высокогорного Алтая с уникальными «замерзшими» могилами, сохранившими в неприкосновенности погребения кочевнической знати. Не менее значимыми стали раскопки элитных погребений хунну на территории Монголии, которые проводились в последние годы.

Для исследования этих уникальных памятников Вы сумели объединить специалистов разных областей знаний. Мультидисциплинарный подход позволил Вам раскрыть многие тонкости жизни древних племен, которые раньше оставались вне поля зрения археологов. С присущим Вам блеском Вы получили уникальные данные о составе красок одежды пазырыкцев, косметике и способах бальзамирования. Еще одна грань Вашего таланта – увлекательно представить результат кропотливого научного труда в своих выступлениях, статьях, научно-популярных фильмах.

Открытие и исследование на основе мультидисциплинарного подхода уникальных комплексов пазырыкской культуры было по достоинству оценено Государственной премией в области науки и технологий.

Российское и международное научное сообщество дорожает Вашему авторитету ученого: Вы избраны членом-корреспондентом РАН, членом-корреспондентом Германского археологического института, почетным доктором Института археологии Монголии.

Дорогая Наталья Викторовна! Вы встречаете свой юбилей в новой экспедиции. Искренне желаем Вам успехов в достижении новых научных горизонтов, в реализации высоких творческих замыслов! Счастья, здоровья и благополучия Вам и Вашим близким!

Председатель СО РАН академик А.Л. Асеев  
Главный ученый секретарь СО РАН  
чл.-корр. РАН В.И. Бухтияров  
Председатель ОУС СО РАН по гуманитарным наукам академик А.П. Деревянко

## Члену-корреспонденту РАН Александру Николаевичу Шиплюку – 50 лет

### Глубокоуважаемый Александр Николаевич!

Президиум Сибирского отделения Российской академии наук и Объединенный ученый совет СО РАН по энергетике, машиностроению, механике и процессам управления тепло и сердечно поздравляют Вас с 50-летием со дня рождения!

Окончив Новосибирский государственный технический университет, Вы начали свою научную деятельность в Институте теоретической и прикладной механики СО РАН, где последовательно прошли все ступени от младшего научного сотрудника, заведующего лабораторией до директора института.

Результаты Вашей творческой работы в области моделирования волновых процессов в гиперзвуковых течениях, модернизации и создания уникальных стендов и установок, обеспечивающих воспроизведение близких к натурным условий, нашли отражение более чем в 160 научных публикациях. Большой вклад внесен Вами в изучение нелинейных механизмов ламинарно-турбулентного перехода в высокоскоростных сдвиговых течениях, а именно экспериментально открыт и обоснован новый метод стабилизации гиперзвуковых пограничных слоев с помощью покрытий с пористой ми-

кродструктурой. Ваши работы хорошо известны как отечественным, так и зарубежным специалистам.

Вы успешно сочетаете научно-организационную работу с сотрудничеством с зарубежными партнерами, являясь членом Российского национального комитета по теории машин и механизмов, Российского национального комитета по теоретической и прикладной механике, членом редколлегий журнала «Теплофизика и аэромеханика» СО РАН, Президиума СО РАН, членом оргкомитетов и научных комитетов международных и всероссийских конференций и симпозиумов. Вы ведете активную педагогическую работу, являетесь профессором кафедры аэрогидродинамики Новосибирского государственного технического университета, научным руководителем аспирантов и дипломных работ студентов. Под Вашим научным руководством за последние годы защищены ряд магистерских диссертаций, дипломных работ бакалавра и кандидатских диссертаций.

Ваши деловые качества органично сочетаются с доброжелательностью и отзывчивостью обаятельного, неравнодушного человека и вызывают искреннее уважение и доверие коллег и друзей.

Мы уверены, дорогой Александр Николаевич, что у Вас впереди много больших свершений и

успехов! Желаем Вам неугасающих творческих сил, неисчерпаемого оптимизма, энергии и упорства в достижении поставленных целей, здоровья и счастья Вам и Вашим близким!

Председатель СО РАН академик А.Л. Асеев  
Главный ученый секретарь СО РАН  
чл.-корр. РАН В.И. Бухтияров  
Председатель ОУС СО РАН по энергетике, машиностроению, механике и процессам управления академик В.М. Фомин

### КОНКУРС

Факультет информационных технологий Новосибирского государственного университета объявляет о выборах: заведующего кафедрой систем информатики. Требования: квалифицированный и авторитетный специалист соответствующего профиля, имеющий ученую степень или ученое звание, стаж научной или научно-педагогической деятельности не менее пяти лет; заведующего лабораторией современных компьютерных технологий ФИТ НГУ. Требования: квалифицированный и авторитетный специалист соответствующего профиля, имеющий высшее профессиональное образование, ученую степень доктора или кандидата наук, научные труды, стаж научной работы не менее пяти лет, опыт организаторской работы. Срок подачи заявлений – один месяц со дня опубликования объявления. Документы направлять по адресу: 630090, г. Новосибирск, ул. Пирогова, 1. Справки по тел.: 329-75-62.

## Памяти Аси Николаевны Голубенко (17.07.1937 – 02.09.2016)



Ася Николаевна Голубенко закончила химический факультет МГУ в 1959 году и аспирантуру в МГУ на кафедре физической химии, защитила там кандидатскую диссертацию, и всегда с неповторимой теплотой вспоминала свою alma mater. Но вся ее жизнь прошла в Академгородке, где она с 1964 года беззаветно трудилась на кафедре общей (ранее называвшейся неорганической) химии ФЕН НГУ и в ИНХ СО РАН (СО АН СССР).

Сотни выпускников-химиков ФЕН НГУ с благодарностью вспоминают ее занятия по физической и неорганической химии, в которые она вкладывала не только свой недюжинный интеллект, замечательное классическое образование, тонкий юмор, но и всю душу без остатка. На занятиях с первокурсниками Ася Николаевна всегда уделяла внимание каждому студенту, не жалея ни сил, ни времени, стараясь помочь в освоении предмета, и добивалась при этом высокого качества знаний студентов. Эти же качества проявлялись в ее научной работе в лаборатории эпитаксиальных слоев ИНХ СО РАН.

У Аси Николаевны в принципе не было и не могло быть не то что врагов или недоброжелателей, а вообще негативно относящихся к ней, так как все ее поступки и общение с людьми основывались на добрых побуждениях, и в них полностью отсутствовал любой негатив или корысть.

А.Н. Голубенко — яркий представитель уходящего поколения интеллигенции: классическое образование, основательность (и потому неспешность, точнее несуетность во всем), уважение к людям, доброжелательность.

Все мы, кому выпало счастье знать Асю Николаевну, учиться у нее, работать с ней, будем стараться, насколько сможем, продолжать то дело, примером которого она была для нас на протяжении всех этих лет.

Коллеги по кафедре общей химии, факультет естественных наук НГУ, выпускники и студенты ФЕН НГУ, все сотрудники ИНХ СО РАН и коллеги по лаборатории

НОВОСТИ

## Россвязь, СО РАН и СТУ ФАНО заключили соглашение о сотрудничестве

В подписании документа приняли участие руководитель Федерального агентства связи **Олег Геннадьевич Духовницкий**, заместитель председателя СО РАН академик **Василий Михайлович Фомин** и руководитель Сибирского территориального управления ФАНО России **Алексей Арсентьевич Колович**

Олег Геннадьевич Духовницкий высоко оценил достижения СО РАН в области оптоволоконных и закрытых линий связи и перспективы дальнейшего сотрудничества.

— Один из основных вопросов нашего сегодняшнего соглашения — взаимодействие СО РАН с ведомственными институтами Россвязи, студенты которых должны по окончании обучения заниматься академической наукой. Второе направление совместной деятельности — прикладное применение фундаментальных разработок в области телекоммуникаций.

Планируется, что сотрудничество будет вестись по широкому спектру технологий. Результатом станет создание региональных и глобальных мобильных и спутниковых сетей, информационно-вычислительных комплексов и перспективных систем связи нового поколения. В рамках программы импортозамещения

предполагается производство мелких серий элементной базы, отдельных модулей телекоммуникационных систем и компьютерной аппаратуры. Будут решаться и специфические задачи — например, разработка унифицированных аппаратно-программных комплексов для мониторинга обстановки и передачи цифровой информации под водой, а также средств для дистанционного управления автономными глубоководными аппаратами. Особое внимание в рамках соглашения уделено вопросам информационной безопасности.

Соб. инф.  
Фото Павла Красина



В.М. Фомин, О.Г. Духовницкий, А.А. Колович

## В новосибирском Академгородке начал работу VII Российский семинар по волоконным лазерам

В ходе форума ведущие российские и мировые специалисты обсуждают различные аспекты работы волоконных лазеров, а также их применение в связи, сенсорах, биомедицине, обработке и фотомодификации материалов. В круг тем входят также нанофотоника, терагерцовое излучение, световоды, дифракционная и интегральная оптика

Семинар проводится уже в седьмой раз и в четвертый — в Новосибирске. Директор Института автоматизации и электрометрии СО РАН академик **Анатолий Михайлович Шалагин** не исключил, что в будущем мероприятие получит статус конференции, поскольку за годы значительно расширилось не только число его участников, но и тематика.

Ученые особо отметили перспективность освещаемых на семинаре проблем. Ректор Новосибирского государственного университета доктор физико-математических наук **Михаил Петрович Федорук** подчеркнул, что для развития многообещающих направлений физики университет создал стратегическую единицу «Нелинейная фотоника и квантовые технологии», и при поддержке институтов СО РАН НГУ надеется добиться выдающихся результатов.

В своих выступлениях участники семинара наметили точки развития на ближайшие годы. Так, директор Научного центра волоконной оптики РАН доктор физико-математических наук **Сергей Львович Семенов** уделил большое внимание усовершенствованию волоконных технологий, широко используемых для передачи данных.

— Световоды с пространственным уплотнением каналов можно применять для перемещения больших массивов информации в дата-центрах, во внутригородских линиях, где ограничена емкость подземных коммуникаций, а также в радиопотонике и подводных кабелях, — отметил ученый.

Соб. инф.

## В новосибирском Академгородке будет создан международный математический центр

Эта структура призвана проводить фундаментальные поисковые исследования и привлекать молодых ученых и преподавателей вузов. Кроме того, основанный на базе НГУ центр позволит университету продвигаться в международных рейтингах и попасть в ТОП-100 лучших вузов мира

— Главные задачи, которые помогут решить подобные формирования — это проведение фундаментальных поисковых исследований, а также создание среды, привлекающей большое количество молодых ученых и преподавателей вузов. Для того чтобы гарантировать абсолютную прозрачность деятельности организации, Министерство науки и образования РФ создало координационный совет. В его состав вошли как математики Российской академии наук, так и ученые, которые в свое время уехали из России и сейчас работают в других странах, — рассказывает директор ИМ СО РАН член-корреспондент РАН, профессор **Сергей Савостьянович Гончаров**.

В апреле 2014 года Министерством образования и науки РФ был принят план мероприятий для создания не менее шести международных научно-образовательных центров мирового уровня в области математики, четыре из них уже утверждены: в Москве, Санкт-Петербурге, Новосибирске и Казани. Еще два предположительно будут организованы за счет местных бюджетов в Башкирии и на Урале. Примером для основания таких центров послужил Международный математический институт им. Леонарда Эйлера при Санкт-Петербургском отделении математического института им. В.А. Стеклова РАН.

Обсуждая вопрос организации центра в Новосибирске, ученые предложили не копировать опыт Санкт-Петербурга и Москвы, включивших свои учреждения в структуру профильных математических НИИ, а основать учреждение на базе Новосибирского государственного университета. Тем более что для подобного формирования будет предоставлено дополнительное финансирование: не только деньги ФАНО, но и Министерства науки и образования РФ.

— Кроме того, создание такого центра на базе НГУ важно потому, что университету нужно продвигаться в предметных международных рейтингах. Сейчас наш балл по математике — 71,1, чтобы попасть в ТОП-100 лучших вузов мира необходимо как минимум 72,6 балла, — отметил доктор физико-математических наук, профессор, ректор НГУ **Михаил Петрович Федорук**.

— Во всем мире практика создания международных научно-исследовательских центров широко развита. В подобных учреждениях часто проходят узкоспециализированные конференции, на которых собираются профессионалы в своей области.

Также есть центры, организованные по институтскому принципу: ведущие ученые принимаются в качестве сотрудников на длительный срок, и затем они приглашают на совместные исследования аспирантов. Мы планируем нанять преподавателей на два-три месяца, ведь выдающегося деятеля науки сложно заставить сменить место работы, а за этот небольшой период возможно прочитать интенсивный курс нашим студентам. Да и потратить сумасшедшие деньги на достойную по европейским меркам зарплату для одного человека — нецелесообразно, лучше поддерживать наших молодых ученых, предоставив им возможность выезжать на конференции. Важно, чтобы они были в курсе современных течений науки, — говорит С.С. Гончаров.

На данный момент уже есть возможность выделить для центра помещения: конференц-зал, большую аудиторию и десять рабочих мест в НГУ; ИМ СО РАН предоставит конференц-зал и несколько рабочих мест для приглашенных исследователей, а еще — богатую библиотеку института.

Соб. инф.

## ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ НАУКИ

## Настоящий праздник науки

В конце августа — начале сентября вот уже несколько лет подряд в Красноярске проходит фестиваль науки «Нулевое сентября», организуемый интерактивным музеем науки «Ньютон Парк». В течение двух дней жители и гости города могли посетить интерактивные площадки по разным направлениям наук, послушать лекции приглашенных гостей, сходить на научное шоу или в мобильный планетарий, попытаться сконструировать робота, пройти квест... Список активностей, связанных с наукой, на этом мероприятии впечатляет



Фестиваль открыло научное шоу на тему зарождения Вселенной. Из холодного жидкого азота, огнетушителя, воздушных шаров, а также небанального светового оформления организаторы создали настоящую сказку для маленьких и взрослых участников.



Мероприятие посетили представители власти, а партнерами этого события выступили Российская венчурная компания, группа компаний «Норникель», банк «Восточный». На площадке были представлены как академические институты и вузы, так и предприятия, например АО «Информационные спутниковые системы» им. М.Ф. Решетнёва, завод «Красмаш», НПП «Радиосвязь».

Губернатор Красноярского края Виктор Толоконский, участвовавший в церемонии открытия, сказал: «Уверен, у школьников младших классов мероприятие вызовет особый интерес к познанию мира. У студентов и старшеклассников — укрепит стремление повышать уровень образования».



Самый приятный момент фестиваля в том, что все стенды — интерактивные: можно смотреть в микроскоп, участвовать в разных экспериментах, самостоятельно попытаться собрать электрическую схему и делать многое-многое другое.



Или вот, например, соорудить голову, как у робота, на площадке Гуманитарного института Сибирского федерального университета. Помните

эту серию «Ну, погоди!» с квадратноголовым зайцем, ставшим одним из страшных монстров для нескольких поколений детей? Вот такие же роботы ходили по площадке фестиваля.



На мероприятии работали и сибирские ученые. Например, на площадке Института вычислительного моделирования СО РАН можно было проверить знание географии. С помощью специальной карты, где подсвечены разные города мира, нужно находить заданную программой столицу того или иного государства, набирая таким образом очки. Рядом располагался аналогичный по способу взаимодействия с аудиторией глобус, где таким же образом можно искать созвездия. Если с географией и звездным небом у вас всё не очень гладко, можно было проверить свое знание фантастических фильмов: на отдельных картонных кусочках располагались картинки из разных фильмов, которые нужно сопоставить с таблицей их названий. За выполнение заданий посетители получали от организаторов небольшие сувениры.



На стенде Института химии и химических технологий СО РАН показывали всевозможные химические эксперименты. Одним из самых зрелищных опытов стал «химический порез» — всем желающим наносили на кожу специальный состав, который выглядит на ней, как настоящая кровь. Манипуляция абсолютно безопасна, хотя и смотрится жутковато.



На стенде Института биофизики СО РАН были представлены приборы, которые позволят нам когда-нибудь в будущем построить на Марсе колонию. Как уже неоднократно писала «Наука в Сибири», один из самых интересных проектов института — создание замкнутой системы жизнеобеспечения. В 1972–1973 гг. был проведен эксперимент БИОС-3. Сейчас таких масштабных работ в институте не проводят, но продолжают совершенствовать различное оборудование, которое может стать частью системы жизнеобеспечения, например систему переработки отходов в минеральные удобрения. Сейчас, когда человечество всерьез озабочилось полетом к Красной планете, это, пожалуй, одно из самых актуальных направлений исследований, а красноярским биофизикам уже есть, что показать.



Сотрудники Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН демонстрировали посетителям фестиваля энтомологические коллекции и рассказывали, как космос влияет на жизнь насекомых.



Институт физики им. Л.В. Киренского СО РАН показывал на своем стенде различные физические опыты, связанные с электричеством.



Поскольку тема фестиваля — космос, было представлено множество интерактивных стендов, связанных именно с ним. Например, вот такой макет взаимодействия Земли и Солнца от Красноярского краевого дворца пионеров. Благодаря этой 3D-схеме можно посмотреть, как меняется тень на разных полюсах нашей планеты и проверить утверждение из школьного учебника, что на экваторе тень всегда падает вертикально.



На улице перед Красноярским музейным центром проходили мероприятия, которые требуют размаха, например запуск ракет на водном топливе от ЦМИТ «Композит».



Параллельно на нескольких площадках шли мастер-классы, лекции и другие активности. В рамках «Нулевого сентября» выступил Александр Соколов (редактор сайта Антропогенез.ру), Полина Кузнецова (аспирантка Института медико-биологических проблем РАН, участница эксперимента «Луна-2015»), Виталий Егоров (блогер zelenyikot и сотрудник компании Dauria Aerospace) и даже настоящий космонавт Александр Мисуркин. Например, одно из мероприятий, которое удалось посетить «Науке в Сибири» – шоу «Летучий металл» от «Ньютон Парка».



Здесь в очень понятном и зрелищном виде рассказывали о свойствах разных металлов (и не только) и даже показывали расплав. В кофейнике он выглядит совсем не страшно и похож скорее на неудачный эксперимент кулинара, чем на металл. Гостям фестиваля также продемонстрировали, что из сплава Розе, более известного под названием «припой», можно получить незамысловатые фигурки. Для этого нужно вылить горячую субстанцию в холодную воду.



А это – алюминиевая фольга и гексафторид серы (газ, который тяжелее воздуха в пять раз), с его помощью можно сделать так, чтобы «кораблик» из фольги парил в пустой емкости. И мало того, этот газ можно брать и «вычерпывать» ведерком, тогда «кораблик» тонет.



Довольно зрелищным было электро-шоу, тоже от «Ньютон Парка». Оно проходило в полной темноте и показывало удивительные свойства электричества, в частности знаменитую катушку Тесла, заставляющую светиться лампу, которая с ней не соприкасается, а находится рядом.



Часть опытов на этом шоу, впрочем как и на других, проводилась с участием зрителей, иногда взрослых представителей аудитории. Например, специальный прибор, с помощью которого можно «подзарядить» человека. В качестве объекта для эксперимента выбрали девушку с длинными волосами, отлично демонстрирующими воздействие электричества.



В рамках эксперимент-шоу «Свободная энергия», также подготовленного сотрудниками «Ньютон Парка», зрители могли наблюдать очень зрелищный эксперимент с «воспламенением» руки. Сначала руку опускают в специальную пену из мыла и горючего газа, а затем поджигают. За мгновение газ сгорает ярким факелом, а вода в составе пены защищает кожу от ожога. Газ выгорает настолько быстро, что человек даже не успевает почувствовать тепло от огня. При соблюдении техники безопасности вам ничего не грозит, но проводить такой эксперимент дома крайне не рекомендуется.



Конечно, невозможно описать весь фестиваль в одном маленьком репортаже. Ведь было еще и «Кино с доцентом», где зрители наблюдали за грустной историей марсохода Spirit, отправленного на Красную планету одновременно с Opportunity, «Научный бой» с участием как физиков, биологов, так и искусствоведа с музыковедом и многое другое. О некоторых событиях мы напишем в следующих номерах.

Подготовила Юлия Позднякова  
Фото автора

## В Томске прошел I Международный форум ресурсоэффективности

В ходе мероприятия, которое планируется сделать ежегодным в виду актуальности тематики, ведущие российские эксперты обсудили вопросы эффективности использования национальных и мировых ресурсов

Организаторами форума выступили Томский политехнический университет, Российская академия наук и Минобрнауки РФ. В нем приняли участие представители федеральных и региональных властных структур, крупных недропользователей, исследовательских институтов, которые обсудили различные аспекты ресурсоэффективности.

В Томск приехали зарубежные специалисты (в их числе и нобелевский лауреат по химии Дан Шехтман) и ведущие ученые страны. Сибирское отделение РАН на мероприятии представляли академики Александр Леонидович Асеев и Евгений Лхаматирович Чойнзон, члены-корреспонденты РАН Сергей Владимирович Алексеенко (Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН), Дмитрий Маркович Маркович (ИТ СО РАН), Александр Николаевич Шплюк (Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН), Николай Иванович Воропай (Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН), Анатолий Васильевич Двуреченский (Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН), Владимир Александрович Лихолобов (Институт проблем переработки углеводородов СО РАН), Сергей Григорьевич Псахье (Институт физики прочности и материаловедения СО РАН) и многие другие.

Ключевые мероприятия форума были построены вокруг темы развития ресурсосбережения и энергоэффективности и сфокусированы на шести ключевых направлениях развития современных технологий и концепций: вызовы и возможности на глобальном рынке услуг в области ядерной медицины; объединение ресурсов технического вуза и институтов развития для трансформации в «Университет 3.0»; новые технологии для освоения космоса; ресурсоэффективная энергетика; робототехника для решения производственных и социальных задач; трудноизвлекаемые природные ресурсы: нефть и газ.

В рамках Международного форума по ресурсоэффективности в Томске прошла Сибирская академическая неделя, собравшая лучших молодых ученых страны. Талантливые начинающие исследователи получили возможность объединиться в междисциплинарные команды и разработать прорывные научно-исследовательские проекты в области «зеленой» энергетики, робототехники и искусственного интеллекта, рационального использования природных ресурсов и нового урбанизма.



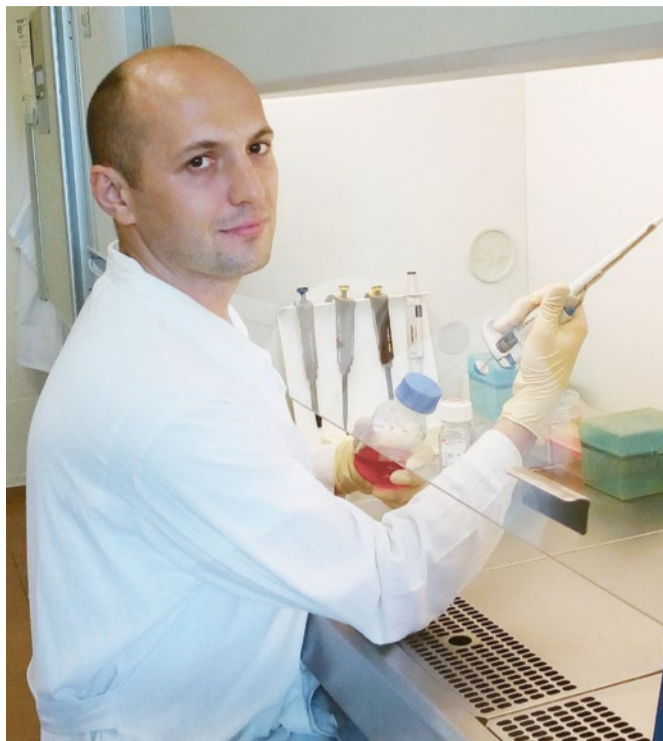
По словам ректора ТПУ Петра Савельевича Чубика, главная цель академической недели – «найти самую талантливую, перспективную и увлеченную молодежь, активно занимающуюся наукой, и сформировать выдающиеся команды, которые уже завтра смогут изменить наш мир к лучшему».

Пятьдесят финалистов, отобранных экспертами как авторы наиболее перспективных идей, будут объединены в пять тематических команд по десять человек. У молодых ученых будет уникальная возможность поработать под научным руководством ведущих ученых и академиков РАН. Оценить проекты молодой научной элиты будут представители ведущих фондов и корпораций. Ученые получат экспертные оценки для дальнейшего развития и реализации этих передовых идей. Реализовать свои проекты они смогут на базе Томского политеха.

По материалам пресс-службы ТПУ

## Айболиты-ГМО

*Гонимые сегодня в России ГМ-технологии не только спасают человечество от голода, но и открывают перспективы для создания принципиально новых лекарств, способных побороть многие болезни, даже рак и бесплодие, а также, вероятно, сделают возможным трансплантацию человеку органов животных*



Человеческий организм вырабатывает множество белков. Все они очень важны для его успешного развития и функционирования, и если какие-то из них начинают продуцироваться в недостаточном количестве, развивается заболевание. Многие недуги возникают именно по этой причине.

Дело осложняется тем, что белки человека, кроме как из человека, нигде не возьмешь. Наш организм является очень плохим источником этого «строительного материала». Например, для одной терапевтической дозы гормонов для одного больного нужно взять кровь примерно у сотни человек. Кроме того, необходимо провести тщательную проверку каждого донора — никто из них не должен иметь вирусов и инфекций, чтобы не заразить пациента.

«Тут как раз очень хорошо помогает генетическая инженерия. Сейчас мы можем просто взять определенный ген из человеческого генома, перенести в другой организм и заставить последний производить нужные нам белки, — рассказывает заведующий сектором геномики стволовых клеток ФИЦ Институт цитологии и генетики СО РАН кандидат биологических наук **Нариман Рашитович Баттулин**. — Чаще всего в таком качестве выступают микроорганизмы — бактерии и дрожжи, они проще в производстве и дешевле. Например, инсулин сегодня практически весь создается в бактериях; фактически диабетики были спасены благодаря развитию трансгенных технологий».

*В сентябре Новосибирский государственный университет запускает на образовательной платформе Coursera видеокурс лекций «ГМО: технологии создания и применение», посвященный генетически модифицированным организмам. В качестве лекторов выступают сотрудники ФИЦ Институт цитологии и генетики СО РАН Нариман Баттулин, Вениамин Фишман и Алексей Мензорев.*

Как производится ГМ-инсулин: ученые берут ДНК человека — там находится порядка 20 тысяч генов, среди которых есть ген инсулина. Чтобы он заработал в бактериях, надо на этот кусочек навесить специальные регуляторные элементы, необходимые для адекватного функционирования гена на новом «месте жительства». Например, промотор (та часть, которая «говорит», где и когда должен работать этот ген; так, инсулин вырабатывается только в поджелудочной железе и только в ответ на повышение уровня глюкозы). «То есть нужно взять кодирующую часть инсулина, отбросить все «человеческие» регуляторные части, заменить их регуляторными частями бактерий, и получившийся фрагмент, так называемую «трансгенную конструкцию», перенести в ДНК бактерии, — объясняет исследователь. — Это совсем несложная процедура, с ней вполне справляются и студенты». Ее нужно провести единожды. А затем бактерия будет сообщать «новый план действий» своим дочерним клеткам, то есть размножаться обычным способом и продуцировать инсулин (то же самое происходит и с трансгенными животными, которые способны передавать модифицированную генетическую информацию потомкам).

Однако далеко не все белки можно сделать в бактериях — проблема в том, что мы с этими микроорганизмами все-таки очень далекие родственники. В нашем теле происходит огромное количество модификаций, им недоступных. Поэтому некоторые ГМ-белки производят только в клетках животных. Также для создания некоторых из них используют человеческие клетки — их можно культивировать в искусственных жидких средах в специальных огромных цистернах, где они размножаются и ведут себя, по сути, как одноклеточные организмы, но с геномом человека. Однако питательная среда, необходимая для этого метода, достаточно дорогая, что существенно увеличивает стоимость лекарств.

Получать многие гормоны, необходимые для лечения тех или иных заболеваний, до появления ГМ-технологий

было очень затруднительно. Так, гормон роста человека когда-то добывали только из человеческих трупов (железа, в которой он содержится, находится в мозгу, в гипофизе). Сейчас же его производят рекомбинантно. Фолликулостимулирующий гормон — очень важный белок, регулирующий созревание фолликулов у женщин (его сейчас активно используют при экстракорпоральном оплодотворении, поскольку для суперовуляции важно, чтобы яйцеклеток было сразу много) — раньше добывали из мочи женщин после менопаузы. Сегодня его получают либо в культурах, либо в микроорганизмах.

Также трансгенные технологии используются для производства антител. Эти белки хороши тем, что их можно направить, условно говоря, на любую цель. И очень много надежд связано с их применением в противораковой терапии. «Есть такая концепция «золотой пули» — идеального лекарства, которое действует только на большой орган-мишень и не задевает ничего другого. В случае с раком существует проблема: болезнетворным агентом выступают сами клетки тела, геном у них тот же самый, что и у остального организма, поэтому их очень сложно убить. Есть идея сделать антитела, которые бы по каким-то особенностям узнавали раковые клетки и соединялись только с ними, и пришить к ним вещества, убивающие всё на свете. Тогда они прицельно будут уничтожать только больные клетки», — рассказывает Нариман. Здесь есть проблема: клетки, производящие антитела, специально «обучены» не узнавать белки собственного тела, чтобы избежать иммунной реакции против своего организма.

Уже создано несколько противораковых препаратов на основе антител. Проблема в том, что для производства этих белков нужна иммунизация (создание искусственного иммунитета путем заражения организма незначительным количеством вируса или патогенных бактерий), а ее нельзя проводить с людьми, поскольку это небезопасно и неэтично. Для нужд медицины обычно используют антитела животных, которые далеко не всегда принимаются организмом пациента, так как на них у него может выработаться иммунитет. Поэтому в трансгенезе есть еще одно направление: сделать так, чтобы животные производили антитела человека. «Процедура сложная, хотя на уровне концепции идея достаточно простая: заменить те гены, которые производят антитела, например у мышки, на ген человека. А затем вколоть ей вирус в небольших количествах, чтобы на него у животного выработался иммунитет. Это называется «гуманизация» — взять и сделать мышку более «человечной», — объясняет исследователь.

Помимо этого, трансгенная медицина сегодня решает проблему поиска доноров для пересадки клеток, органов и других тканей. Существует такое направление, как ксенотрансплантация — трансплантация не от человека, а от животных. И очень большие надежды здесь возлагаются на свиней. У них примерно такие же размеры органов, как и у нас, и по всем остальным характеристикам они лучше всего подходят для этих целей (уже сейчас ученые утверждают — в будущем сердечникам будут ставиться не человеческие сердечные клапаны, а свиные). Однако эти животные на поверхности клеток вырабатывают какие-то собственные белки, которые могут служить целями для наших антител. И задача генной инженерии: сломать всё, что вызывает отторжение у человека, сделать так, чтобы эта поверхность клеток не узнавалась нашей иммунной системой. Сейчас ведется много работ по этой тематике.

Сегодня ГМ-технологии пытаются направить и на производство веществ небелковой природы, например антибиотиков. «Есть такая сложность: белки продуцировать с помощью генной инженерии очень легко. Потому что весь наш организм — это машина по их производству, а гены — это инструкции к ней. Если же вещества небелковой природы — сахара, жиры и тому подобное, для них генов нет, они производятся белками в результате ферментативных реакций, — говорит Нариман. — Например, светлячки светятся, потому что у них есть специальный белок, участвующий в химической реакции с другим веществом. Он называется люцифераза, а вещество — люциферин. Можно сделать мышку, которая будет производить люциферазу, но она не будет светиться, потому что ее нельзя заставить вырабатывать люциферин. Для этого придется запихнуть в ее клетки целый комплекс белков».

Однако и в этой области уже есть успехи: в прошлом году вышла статья о том, как дрожжи научили производить содержащиеся в опиоидном маке опиоидные алкалоиды. Они используются как лекарство — противокашлевое, обезбаливающее и тому подобное, но также и для создания наркотиков, из-за чего сфера выращивания мака сильно криминализована. Возникла идея: делать опиоиды не в полях, а непосредственно на производстве, с помощью дрожжей. Для того чтобы осуществить эту задумку, пришлось перенести в геном дрожжей 23 новых гена и провести огромное количество сложных манипуляций. Однако эксперимент удался. Уже в ближайшие пять-десять лет эти дрожжи будут готовы.

Другой пример связан с противомаларийными лекарствами. Самое последнее эффективное из них — артемизинин — производится из полыни. Однако она растет только в определенный период, а поскольку это заболевание распространено в основном в бедных странах, важно, чтобы лекарство было доступным и дешевым. Ученые создали дрожжи, которые научили продуцировать вещества, необходимые для производства артемизинина. «Удешевить технологию не получилось, но опыт создания ГМО небелковой природы нарабатан», — отмечает исследователь.

«Сегодня в генной инженерии происходит в некотором роде революция: появились новые инструменты редактирования генома. Белок, открытый в 2012–2013-х годах, позволяет менять последовательность нуклеотидов в любом выбранном заранее участке генома любого организма. И сейчас во всем мире тысячи лабораторий начали использовать этот метод. Исследования по генной инженерии резко ускорились», — рассказывает Нариман. Например, в одной из работ по превращению свиней в идеальных доноров (эти животные имеют свои вирусы в геноме, есть опасность, что они приживутся в человеке и возникнет какая-то новая эпидемия, поэтому важно погубить их перед трансплантацией) с помощью этой системы в геноме животного одновременно уничтожили штук 20 вирусов, и таким образом очистили его от потенциальных опасностей.

«Доказательством того, что человек, животные, растения, бактерии произошли от одного общего предка, это то, что наш генетический аппарат по созданию белков, генетический код, одинаков для всех живых организмов. Одними инструкциями записывается последовательность аминокислот и у морковки, и в организме большой белой акулы. Поэтому, если разбираться в вопросе, можно найти решение практически любой задачи по производству белков одного организма в другом», — говорит Нариман Баттулин. Так, транспортируя в растения белки вирусов, ученые создают на их основе растительные вакцины (то есть употребляя в пищу те или иные продукты, человек постепенно будет приобретать иммунитет против того или иного заболевания).

Как отмечает исследователь, генетическая модификация животных имеет сегодня в основном исследовательские цели. Трансгенных же пищевых пород практически нет (исключение — американский лосось), поскольку в плане пищевого животноводства селекция пока работает лучше. «У животноводства следующие задачи: чтобы животное было как можно больше, ело как можно меньше и росло как можно быстрее. С точки зрения достижения этих целей традиционные способы оказываются эффективнее», — комментирует Нариман.

Например, в течение XX века люди активно совершенствовали пищевые породы куриц. В результате скорость набора веса у этой птицы увеличилась раза в четыре. Это было связано с изменениями генома организма: он обогащается различными вариантами генов, которые обеспечивают быстрый рост (плюс изменилась технология выращивания). Затем попробовали применять трансгенные технологии — добавить гормон роста. Однако вопреки ожиданиям прибавка в весе птицы оказалась совсем незначительной. «Дело в том, что ресурсы у каждого организма ограничены. Нельзя создать курицу размером с корову, достигающую до таких параметров за один день. Есть «биологический потолок», выше которого не прыгнешь, — объясняет Нариман. — Оказывается, что селекция, ведущаяся на протяжении нескольких тысячелетий, а в последние 100 лет — очень интенсивно, почти достигла этого потолка, и ресурсы дополнительного роста у организма курицы уже отсутствуют. Поэтому такие задачи решать с помощью трансгенных технологий бесполезно».

*Практически весь сыр, который мы сегодня покупаем, изготовлен с использованием ГМО. Коровы обычные, но для того, чтобы получить этот продукт, из молока должно выпасть в осадок твердое вещество. Когда-то давно, когда молоко еще хранили в желудках умерщвленных животных, люди обратили внимание на интересный факт: в желудках молочных телят оно быстро сворачивалось. Оказалось, что там вырабатывается специальный белок, позволяющий переваривать этот продукт. И поэтому до 1990-х годов для производства сыра специально забивали телят не старше десятидневного возраста, чтобы извлечь из них желудки и использовать их в раскрытом виде в качестве закваски. А потом этот белок пересадили в геном дрожжей и черной плесени, и сегодня уже они вырабатывают необходимый компонент для производства сыра.*

Однако методы генной модификации всё же иногда помогают животноводству. Так, основные молочные породы коров рогатые. Они часто дерутся, бодаются, возникают травмы, кровотечения. Чтобы избавиться от этих проблем, рога у них на крупных фермах обычно спиливают. Возникла идея: хорошо бы вывести безрогую породу (такие есть, но обычно они мясные). При традиционной селекции пришлось бы скрещивать мясную породу с молочной в течение нескольких сотен лет, отбирая безрогих животных. Однако гибрид окажется хуже и в мясном, и в молочном плане, и потом придется очень долго возвращать все те варианты генов, которые обеспечивают высокое содержание молока. А с помощью генной инженерии можно просто взять кусочек генома, отвечающего за «безрогость», и нацеленно внедрить его в молочную породу. И делается это всё за время существования одного поколения животных.

«Совсем не значит, что развитие ГМО погубит селекцию. Со своими задачами селекционеры справляются лучше. У них подход более комплексный — они меняют сразу огромное количество генов, а мы действуем точечно, то есть это разные задачи, и каждая достигает своих целей», — заключает ученый.

**Диана Хомякова**  
Фото предоставлено Нариманом Баттулиным

## Мир внутри нас

*В кишечнике человека живет сто триллионов микробов, и задача каждого горожанина — правильно за ними ухаживать. О том, что любят, а чего не любят наши совсем крохотные собраты, на science-кафе «Эврика!» рассказал заведующий лабораторией биоинформатики Научно-исследовательского института физико-химической медицины Федерального медико-биологического агентства РФ Дмитрий Глебович Алексеев*

— Микробиом — некоторое сообщество микроорганизмов, но сейчас мы думаем, что по набору функций и важности это целый новый орган, и, в отличие от всех других, он может меняться от разных внешних условий: с утра до вечера, весной и осенью, трансформируясь не только функционально — в нем фактически появляются новые бактерии, — рассказывает Дмитрий Алексеев.

Как только образовалось многоклеточное существо, у которого был хоть какой-то кишечник, микроорганизмы, находившиеся повсюду вокруг, тут же «поняли», что это лучшее место для жизни, ведь внутри собирается всё самое «вкусное», кроме того, там тепло и безопасно.

— Простейшие, чьи тела состоят из одного органа пищеварения, имеют небольшой мозг, созданный для того, чтобы прокармливать организм. Здесь есть небольшая ирония нашей жизни: пищеварение — это основной процесс, а мозг развивался только для того, чтобы еще лучше охотиться за едой и размножаться — увеличивать количество кишечников, именно так у человека появилось сознание, способность коммуницировать, — говорит ученый.



### Толстый и тонкий

В 2008 году около 30 % населения некоторых штатов Америки имело медицинский диагноз — ожирение. Тогда один из ведущих ученых, исследующих микробиом, Джеффри Гордон, задался вопросом: почему это происходит? Он стал сравнивать микробы людей стройных и с ожирением и обнаружил разницу: у первых — одни бактерии, а у вторых — другие. Дальше проводились эксперименты: мышам пересаживали микробов «ожирения», а затем животных кормили чуть более калорийной едой. В результате подопытные поправились быстрее, чем их собратья с обычными микроорганизмами в кишечнике. Выходит, определенные бактерии способны давать большее число калорий из того же самого количества еды.

— Ученые выяснили, что микробы, приносящие ожирение, — единственные, выживающие под воздействием антибиотиков. Исследователи обратили внимание на то, что в животноводстве употребляется технология субтерапевтического воздействия антибиотиков: если давать скоту маленькие дозы лекарств регулярно, то он набирает массу гораздо быстрее — с одного животного можно получить на 30 % больше мяса. Поскольку эффект субтерапевтический, то надзорные органы его не замечают и пропускают продукт, а затем он попадает на стол. Получается, что средний житель, который покупает товары в магазине, оказывается под постоянным легким гнетом антибиотиков, находящихся в мясе, и тоже набирает массу на 30 % больше. В его организме не хватает полезных бактерий, а оставшиеся микробы недопереваривают пищу, — поясняет ученый.

### Сколько денег мы едим?

Что происходит, когда доход на душу населения возрастает? Ученые вели наблюдения в развитых странах с 1960-х по 2000-е годы и выявили прямую зависимость: чем больше мы зарабатываем, тем больше едим. В Китае, например, это привело к показательным последствиям. Население этой страны всегда жило впроголодь, но в последние десятилетия уровень жизни вырос, люди начали употреблять больше разнообразных продуктов, а соответственно, и сахара, который в них находится. Организм не смог быстро приспособиться к увеличившемуся количеству сахара, поэтому в Китае появился ранний диабет в возрасте 27–30 лет.

— Последнее, о чем стоит сказать — это дополнительные вещества, которые добавляются в еду, чтобы она сохраняла свой первоначальный вид. Чтобы показать, насколько вреден фастфуд, был проведен эксперимент «Хеппи мил»: фотограф на протяжении полугодия каждый день фотографировала этот детский набор, состоящий из картошки фри и бургера. На 137-й день эксперимента еда выглядела практически так же, как в день приготовления. Мы знаем: если пища портится, ее съедают разные бактерии и грибы, но к продуктам, участвовавшим в опыте, они не притрунулись, следовательно, можно уверенно сказать, что такая еда вредная. «Макдональдс» потом выпустил опровержение, сообщив: на самом деле в продуктах нет ничего вредного, просто очень много соли. Но, если честно, нам от этого не легче, что бы там ни содержалось, бактерии этого не любят, — рассказывает Дмитрий Алексеев.

### Как дети знакомятся с миром

— Почему нужно было вводить культуру гигиены? Потому что в древности в городах существовало огромное количество инфекций, естественно, если бы люди не мылись, то болезни распространялись бы с огромной скоростью. Но есть предположение, что со временем гигиена начала нам вредить. Затем возникла так называемая теория гигиены, которая объясняет, почему сегодня у европейских ребят появилось большое количество пищевых непереносимостей и аллергий. Врачи выдвинули гипотезу о том, что мир вокруг детей слишком стерильный, их иммунная система на всё реагирует, как на враждебное, — говорит ученый.

Считается, что мы рождаемся «чистыми»: дети заселяются первыми микробами от своей матери. Пока человек маленький, происходит обучение его иммунной системы, ей очень важно в этот момент получить как можно больше новой информации. Но если ребенок всё время был в стерильной обстановке, то иммунная система не приобрела достаточного количества знаний и начинает реагировать на всё, с чем сталкивается, как на опасность.



Чтобы понять, как мама взаимодействует со своим чадом, ученые специально метили бактерии светящимися точками и показывали, что из женского кишечника они при помощи иммунных клеток могут быть перенесены через лимфатические узлы в грудное молоко, и таким образом попасть в организм ребенка и заселить его кишечник.

— У детей есть привычка ползать по полу и тянуть разные предметы в рот, таким образом они познают окружающий мир. Во время кормления материнский сосок становится проницаемым, а те микробы, которые набрались в ротовую полость ребенка, попадают в материнский организм, иммунная система которого срабатывает, и к следующему кормлению, примерно через два часа, дает ответ, «рассказывая» малышу, что хорошо, а что плохо. Тем самым, во-первых, спасает его, а во-вторых, обучает молодой организм, — поясняет Дмитрий Алексеев.

*При разных способах родоразрешения микробы через кожу новорожденного в его кишечник заселяются по-разному. Если женщине делают кесарево сечение, то у ребенка появляются бактерии с кожи матери, в случае естественных родов — та микробиота, которая живет у мамы во влагалище.*

### Мыть или не мыть?

« — Количество инфекционных заболеваний с 1960-х годов значительно уменьшается, кори и свинки уже практически не существует, это связано с тем, что были открыты антибиотики. Но чтобы спастись, мы перестарались, и вместе с плохими микробами уничтожили еще и хорошие, — поясняет исследователь.

Дмитрий Алексеев признался, что уже некоторое время не моет руки с мылом, и вот почему:

— Что может произойти, когда мы не помыли руки: в организм попадает вредная бактерия, и если наша иммунная система работает, то вычисляет «пришельца», затем может случиться диарея. Мы думаем, что этот процесс является привычным и спасительным фактором для человечества.

По словам спикера, современные люди стали более гигиеничными, случаи дефекации становятся реже, что приводит к сниженной подвижности кишечника.

— Мы предлагаем такую цепочку рассуждений: по-видимому, в этот орган пищеварения через слизистые, стекая вниз, попадает всё, с чем мы сталкиваемся снаружи: воздух, вода, канцерогены. Значит, клетки именно кишечника подвержены наиболее серьезному воздействию и чаще всего преобразуются в раковые. Поэтому, если сравнить человека, который редко ходит в туалет, с человеком, у которого случается спасительная диарея, то, возможно, у последнего каждый раз также активно вымываются и опухолевые клетки, — продолжает ученый.

*В 2010 году Дмитрий Алексеев с коллегами провели исследование по всей России: собрали у людей микробы и посмотрели, чем они отличаются. Выяснилось, что в российских городах состав бактерий такой же, как в американских и европейских, а вот в наших деревнях он совершенно другой. Сказываются среда и питание. Что происходит, когда деревенский житель приезжает в город? Он идет в магазин, такой же, как и по всему миру, покупает те же продукты, которые одинаково плохо влияют на наши бактерии, и с микробиомом тоже происходит глобализация. Все уникальные деревенские микроорганизмы, привезенные с собой, пропадают, мы становимся серыми и невзрачными, как панельные дома.*

### Кишечник и его будущее

В завершение лекции ученый пояснил, что геномные исследования микробиоты пока только приходят в медицину, хотя диагноз «дисбактериоз» является очень частым. Сейчас по составу сообщества бактерий специалисты могут скорректировать питание и образ жизни пациента, но в будущем ученые обещают сделать анализ настолько чувствительным, что он будет предсказывать раковые заболевания на ранних стадиях, и настолько точным, что, например, заменит неприятные процедуры колоно- и гастроскопии.



На сегодняшний день есть новая процедура пересадки микробиоты — фекальная трансплантация, некоторым пациентам назначают ее при сильных кишечных инфекциях. В ослабленной преобладающим лечением антибиотиками микрофлоре человека может сильно распространиться патогенный микроб, бывает, что победить его получается только пересадкой нормальной, привычной организму, микробиоты, которую, как отмечает ученый, конечно, сначала тщательно вымывают из фекалий.

Дарина Муханова.

Фото Юлии Поздняковой и из открытых источников

## ЭКСПЕДИЦИЯ

## Сибирские этнографы привезли уникальные находки с севера Западной Сибири

Приполярный этнографический отряд Института археологии и этнографии СО РАН во главе с главным научным сотрудником доктором исторических наук **Аркадием Викторовичем Бауло** завершил экспедицию в Березовский район Ханты-Мансийского автономного округа. Ученые нашли множество предметов, которые использовались в качестве ритуальных атрибутов малочисленным народом региона — манси



Одеяло с изображением Мир-суснэ-хума

Вместе с Аркадием Бауло участие в выездных исследовательских работах принимала заведующая отделом музееведения кандидат исторических наук **Ирина Владимировна Сальникова**. Ученые побывали на севере Западной Сибири, изучая традиционную культуру представителей северных манси, обосновавшихся по берегам реки Ляпин.

Одной из особенностей приполярного отряда ИАЭТ СО РАН является то, что состав экспедиционной группы обычно формируется не более чем из двух-трех человек. По словам Аркадия Бауло, это обусловлено необычным и маломестительным способом передвижения — моторной лодкой.

Например, описывая находки восточного происхождения, которые использовались манси как священные атрибуты, исследователи работали на стыке этнографии и востоковедения. К таким ритуальным вещам относятся серебряные и бронзовые фигурки из Ирана, Средней Азии, Волжской Булгарии и разные иконографические образы, которые закрепились и продолжают бытовать в культовой атрибутике народа.

Фигура Мир-суснэ-хума (всадника), например, изображается на специфических для северных групп манси жертвенных суконных покрывалах, которые в качестве седла кладутся на коня во время жертвоприношений. Хотя этот народ использовал лошадей только для перевозки сена, а не для верховой езды, образ человека на коне настолько плотно вошел в верования манси, что его начали описывать как главного бога.

*Мир-суснэ-хум, или «человек, озирающий мир», — небесный всадник на белом восьмикрылом коне с золотой гривой. В мифологии манси — посредник на путях живых и мертвых. Чаще всего образу приписывают южное, по некоторым гипотезам восточно-иранское, происхождение.*

Аркадий Бауло рассказал про найденные фигуры духов-покровителей, сделанные из множества слоев всевозможных платьев и халатов, и отметил, что в каждой семье был свой божок, охраняющий дом. Ему поклонялись и по праздникам или иным событиям преподносили пищевые жертвы: рюмку водки, рыбу, мясо.



Тарелка, которую использовали, чтобы призвать небесного всадника

По словам Аркадия Бауло, в обрядовой деятельности хантов и манси помимо таинственности и мистики присутствовали также утилитарные нотки: считалось, что не только люди, но и боги любят красивые предметы, что учитывалось во время жертвоприношений.

Ученый гордится и другими находками, такими как две сабли XIX века: одна из них — обычная русская боевая, а вторая, еще точно не атрибутированная исследователями, удивляет интересной золотой гравировкой с орнаментальными мотивами. Аркадий Бауло предполагает, что она из Бухары, одного из древнейших городов Центральной Азии: «Это редкий артефакт. Мы, конечно, находили несколько сабель, но бухарской не было никогда. У нее очень красиво гравировано лезвие, я думаю, она займет место у нас в фондах».



Бухарская сабля

Этнографы занимались не бытовыми вопросами жизни изучаемого народа, а тем, что связано с его обрядами, религией и ритуалами, а поскольку манси преимущественно рыбаки и охотники, то их сакральная деятельность направлена в основном на эти виды хозяйства.

Исследователь выделяет две основные цели поездки. Первая — поиск мест, где манси жили зимой. Аркадий Бауло объясняет: «Дело в том, что у этого народа были летние и зимние поселения. Когда тепло и есть возможность заниматься рыбной ловлей, расселение шло по берегам рек. В холодный период поселения располагались на высоких местах среди болот». Пробираясь через трясину, специалисты составляли топографическое описание территории: измеряли возможную площадь предполагаемого размещения манси, его положение относительно объектов сакрального значения. Ученые пытались понять, почему народ селился именно на определенном месте, какие факторы влияли на выбор. Это изучение, по словам Бауло, связано не столько с этнографией, сколько с топографией.

Вторая цель экспедиции — поиск ритуальных атрибутов, священных мест и их описание. Приполярный отряд проводил работу и в современных поселениях, и в заброшенных. Используя карты XVIII—XIX в., этнографы находили и обследовали уже несуществующие поселки, в которых могли сохраниться руины домов или священных амбаров. Найденные там предметы, археологические артефакты поступили в музей ИАЭТ СО РАН для разного рода междисциплинарных исследований.

Ученый выделил одну из таких находок. Она представляет собой сердцевину (бронзовую средневековую фигурку лягушки, образ которой северные манси соотносили с женским божественным началом), обернутую во много слоев одежды для придания ей антропоморфных черт.

Помимо пищи народ старался приносить в жертву духу-покровителю привлекательные вещи. Одной из них была маленькая жестяная коробочка российского производства, предназначенная для перевозки в дороге мыла.



Мыльница

Исследователь отметил, что сабли использовались как инструмент для гаданий. К обоим концам каждой из них были привязаны веревки. Надевая шнур на палец и раскачивая оружие, шаман задавал богам вопросы, ворожил.

Еще ряд найденных вещей связан с обрядовой деятельностью северных манси. Сюда входят маска и рукавица, использовавшиеся в медвежьих праздниках (обряды с танцами и театрализованными представлениями, которые устраивали в честь убитого медведя), и различные головные уборы.

По словам Аркадия Бауло, после небольшой реставрации часть предметов будет экспонироваться, некоторые послужат для дальнейших междисциплинарных исследований. «Этот год очень успешный, мы много привезли, заполнили целую комнату. Теперь у нас есть большая источниковая база для работы», — поделился ученый.

Ирина Сальникова рассказала, что в Березовском районе люди очень чтят традиции, стараются их сохранять и передавать, реконструируют ритуалы своих предков. Исследовательница была поражена тем, что даже современная молодежь с трепетом относится к древним обычаям коренного народа. Сейчас ученые планируют совместную поездку с японским исследователем на место, где будет проводиться один из ритуалов манси — жертвоприношение пяти духам-покровителям.

Подготовила Екатерина Никифорова  
Фото автора и Аркадия Бауло