



# Наука в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издаётся с 1961 года • 8 августа 2019 года • № 31 (3192) • 12+

## Академгородок: начало



Первая лаборатория — барак под окнами Лаврентьевского дома

66 Чуть больше шестидесяти лет назад появился первый в России и известный во всем мире Академгородок. В преддверии посвященного ему праздника «Наука в Сибири» начинает спецпроект «Академгородок — место силы», в котором мы расскажем об истории, современном состоянии и будущем Академгородка. 99

Читайте на стр. 4–5

Новости

## Новосибирские селекционеры передали на испытания новый сорт ячменя

Селекционеры Сибирского НИИ растениеводства и селекции — филиала ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» передали на сортоиспытания новый сорт ячменя — «дар». Работа по его созданию велась с 1999 года (столь большие сроки являются обычными при создании сорта методами классической селекции).

«Более ранние наши сорта обычно имели ярко выраженную сильную сторону, у «биом» это масса 1000 зерен, у «талан» — кущение, у «таная» — озерненность колоса, а «дар» получился сбалансированным, у него нет чемпионских цифр по какому-то отдельному критерию, зато по всем из них он показывает значения выше среднего», — отметил один из создателей сорта, старший научный сотрудник лаборатории селекции, семеноводства и технологии возделывания полевых культур СибНИИРС Юрий Николаевич Григорьев.

Именно эта сбалансированность, считают селекционеры, станет в перспективе весомым аргументом в пользу выбора сорта для многих хозяйств. Впрочем, перед этим ячменю «дар» предстоит подтвердить заявленные качества в ходе сортоиспытаний в этом и следующем году. Пока они проводятся в областях Западной Сибири. Далее, основываясь на анализе результатов испытаний, будет приниматься решение о возможном расширении зоны применения сорта.

Специалисты СибНИИРС работают с ячменем уже почти полвека. За прошедшие годы ими было сформировано и передано отечественным аграриям десять высокоурожайных сортов этой культуры. На сегодня два из них входят в топ-10 самых высеваемых в стране: «ача» на втором месте и «биом» на четвертом.

«В отличие от большинства высеваемых сортов ячменя наши имеют короткий период вегетации, что значительно рас-

ширяет список регионов, пригодных для их выращивания, а переданные аграриям в последние годы «танай» и «талан» к тому же устойчивы к поражению пыльной головней», — рассказала заместитель руководителя СибНИИРС по научной работе кандидат биологических наук Галина Васильевна Артёмова.

Пока «танай», «талан», а теперь и «дар» только завоевывают свое место на рынке, новосибирские генетики и селекционеры продолжают работу над новыми сортами этой стратегически важной зерновой культуры, в настоящее время в нее вовлечено более тысячи селекционных образцов. Внедрение в процесс селекции современных методов, таких как маркер-ориентированная селекция и редактирование генома растений, позволит значительно сократить время создания нового сорта с заданными качествами.

Пресс-служба ФИЦ ИЦИГ СО РАН

Новости

## НГУ — второй университет РФ в рейтинге QS

За год НГУ поднялся в целом на 13 позиций (с 244 до 231 места) в мировом рейтинге QS World University Rankings, улучшив за год показатели «репутация в академической среде», «соотношение числа преподавателей и студентов» и «цитируемость публикаций сотрудников вуза» и заняв второе место среди университетов из России.

Ежегодно в исследовании оцениваются свыше полутора тысяч высших учебных заведений по всему миру. В этом году в публикуемую часть рейтинга, включающую в себя 1001 лучший, по мнению экспертов QS, вуз мира, вошли 25 российских вузов.

По словам ректора НГУ члена-корреспондента РАН Михаила Петровича Федорука, «вся стратегическая работа НГУ была выстроена так, чтобы представить на международном уровне Академгородок как один большой университет, коим он, безусловно, является. Вся эта экосистема — исследовательские институты Новосибирского научного центра, технопарки и НГУ — за 60 лет существования естественным образом доказала свою устойчивость. И главное здесь — люди, а не здания: ученые, которые говорят на самые актуальные темы со студентами, и студенты, которые с младших курсов работают над реальными научными проектами. Можно вступить в какие угодно коллаборации, но ИЯФ в стране один, и все его возможности находятся в пешей доступности от нашего университета и физматшколы».

В основе рейтинга лучших университетов мира лежит глобальное исследование показателей достижений учебных заведений в области образования и науки. QS World University Rankings на сегодняшний день считается одним из наиболее влиятельных глобальных рейтингов университетов. Он разработан в 2004 году Quacquarelli Symonds.

«Мы видим в международной конкурентоспособности две основные составляющие: актуальность и заметность, и программа 5–100 позволила усилить эти акценты. В плане актуализации научных направлений мы постепенно переходим от исследований с горизонтом внедрения через десятилетия к таким, по которым можно получить практический результат за несколько лет, — это глубокое машинное обучение, квантовая информатика, точечное геномное редактирование, ядерная медицина. За шесть лет программы мы провели около 200 конференций, более 3000 студентов и молодых ученых представили свои результаты на крупных и специализированных международных площадках, что привело к росту репутации Новосибирского научного центра в мировом академическом сообществе», — считает проректор по программам развития НГУ кандидат химических наук Алексей Григорьевич Окунев.

Пресс-служба НГУ



# Ученые создали и испытали прототип детектора в рамках международного проекта в Японии

Эксперимент по поиску Новой физики готовится в японском протонном ускорительном комплексе J-PARC. Специалисты Института ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН, принимающие участие в международной коллаборации, разработали, изготовили и успешно испытали прототип детектора для J-PARC. На настоящий момент идет разработка детектора, который в 2019 году установят в J-PARC. Прибор позволит проверить корректность работы строящегося мюонного ускорителя.

Одно из направлений поиска физики за рамками Стандартной модели (СМ) — измерение в эксперименте и сравнение с теоретическими расчетами значения аномального магнитного момента мюона. Физики используют именно эту величину, потому что ее можно очень точно рассчитать в рамках теории и так же точно ее можно измерить экспериментально. На сегодняшний день наиболее точное измерение аномального магнитного момента мюона отличается от теоретического расчета в рамках СМ более чем на три стандартных отклонения. Это означает: вероятность такого случайного отклонения около 0,1 % при условии, что погрешность эксперимента определена правильно. Отклонение может быть как указанием на существование физики вне СМ, так и следствием недооценки систематических погрешностей в эксперименте или расчете. Поэтому нужны более точные эксперименты.

В настоящий момент набор данных осуществляется в эксперименте E989 в Национальной ускорительной лаборатории им. Энрико Ферми (Фермилаб), который продлится около двух лет, а также готовится эксперимент E34 на японском протонном ускорительном комплексе (J-PARC) — ведется строительство мюонного ускорителя в селе Токай префектуры Ибараки. Задача каждого эксперимента — с большей точностью измерить величину аномального магнитного момента мюона.

Для эксперимента E34 специалисты ИЯФ СО РАН изготовили прототип системы диагностики мюонного пучка, который в 2018 году прошел все испытания и продемонстрировал работоспособность. Теперь сибирские ученые разрабатывают детектор для мюонного ускорителя J-PARC.

«Наш детектор — только одна из систем диагностики мюонного ускорителя. Все они нужны для того, чтобы еще до начала эксперимента понимать, какими параметрами будет обладать пучок — от этого зависит результат работы, — рассказывает участник коллаборации J-PARC научный сотрудник ИЯФ СО РАН **Георгий Павлович Разуваев**. — Детектор, разработанный в институте и представляющий собой монитор со сцинтилляционной пленкой, будет измерять поперечный профиль пучка — то есть регистрировать зависимость количества мюонов от их положения в пространстве, распределение частиц в пучке. Все эти параметры будут отображаться в виде двумерной картинки».

Работа детектора ИЯФ СО РАН основана на следующем принципе: потоки мюонов, проходящие через сцинтилляционный слой толщиной три микрометра, излучают свет в видимом диапазоне, который с высокой чувствительностью держат экспозицию до 50 дней фиксирует специальная фотокамера.

«Чем толще сцинтилляционная пленка, тем больше приходится света на частицу и тем сильнее сигнал — соответственно, его легче зарегистрировать. Однако толстая пленка сильнее влияет на структуру пучка, — поясняет **Георгий Разуваев**. — Необходимо было подобрать такие параметры материала, которые бы эффективно справлялись с этими исключаящими друг друга задачами. Наша пленка максимально тонкая и минимально влияет на пучок. Технология детектора, разработанная в ИЯФ СО РАН, позволит специалистам J-PARC работать с пучками нужных параметров».

По словам **Георгия Разуваева**, экспериментальные результаты значения аномального магнитного момента мюона, измеренные в предыдущих экспериментах, и предсказания теории физики элементарных частиц расходятся довольно значительно — в Стандартной модели предсказания отличаются от измерений на 3,5–4 стандартных отклонения, но для обоснованного утверждения, что это действительно проявления Новой физики, необходимы более точные эксперименты.

«Сцинтилляционный детектор, разработанный нашими коллегами из Будкерского института, обладает уникальной технологией регистрации мюонного пучка, — рассказывает руководитель мюонного эксперимента J-PARC профессор **Цутуму Мибе**. — Благодаря этому мы сможем без помех контролировать характеристики пучка мюонов в эксперименте J-PARC».

В эксперименте E34 реализован отличный от E989 (Фермилаб) подход. Здесь будет использован охлажденный пучок мюонов, который позволит отказаться от электростатической фокусировки и проводить измерения при значительно меньшем импульсе мюонов, что позволит избежать целого комплекса систематических погрешностей.

«Эмиттанс мюонного пучка (фазовый объем пучка в ускорителе) в эксперименте J-PARC меньше, чем в эксперименте Фермилаб, а значит, выше качество пучка, — дополняет профессор **Мибе**. — Это позволило нам ослабить фокусирующее поле для удержания мюонов на равновесной орбите, используя только магнитное поле, и работать с более компактным накопительным кольцом; увеличить эффективность инъекции и так далее. Также наша техника эксперимента сильно отличается от Фермилаб. Таким образом, эксперимент J-PARC становится уникальным и ценным инструментом для определения аномального магнитного момента мюона».

Благодаря разным методам измерения аномального магнитного момента мюона систематические ошибки в этих двух экспериментах будут практически независимы.

Пресс-служба ИЯФ СО РАН

## ГЕОРГИЙ МИХАЙЛОВИЧ ЖИДОМИРОВ

(11 ИЮЛЯ 1933 — 1 АВГУСТА 2019)

Ушел из жизни замечательный человек, известный ученый, выдающийся специалист в области прикладной квантовой химии доктор физико-математических наук **Георгий Михайлович Жидомиров**.

После окончания МИФИ **Георгий Михайлович** начал свой научный путь в коллективе академика **В. В. Воеводского**, работал в Институте химической кинетики и горения, Институте органической химии АН СССР, а с 1982 года по предложению академика **Г. К. Борескова** стал сотрудником Института катализа СО АН СССР, организовав лабораторию квантовой химии. Работы **Георгия Михайловича** и его коллектива в значительной мере сформировали подходы к разумному использованию мощнейших вычислительных технологий к самому сложному для квантовой химии приложению — гетерогенному катализу. Он был прекрасным учителем, сформировавшим или оказавшим ключевое влияние на формирование коллективов квантовых химиков и в Институте химической кинетики и горения СО АН, Институте органической химии РАН, Московском госуниверситете, конечно же, Институте катализа; среди его учеников 27 кандидатов наук, пятеро защитили докторские диссертации. Огромное влияние **Георгий Михайлович** оказал и на ряд выдающихся отечественных специалистов — экспериментаторов в области катали-

за, в число которых входят академики **В. Б. Казанский**, **К. И. Замаараев**.

**Г. М. Жидомиров** — автор и соавтор 465 статей в научных журналах, 25 обзоров и 5 монографий. Он был членом совета директоров Международного общества по теоретической химической физике, заместителем главного редактора «Журнала структурной химии», членом редакции журнала «Кинетика и катализ».

За плодотворный труд, большой вклад в развитие науки и активную научно-организационную и общественную деятельность **Георгий Михайлович** был удостоен звания заслуженного деятеля науки РФ.

Президиум Сибирского отделения РАН, Объединенный ученый совет по химическим наукам СО РАН выражают глубокое соболезнование родным, близким и коллегам **Георгия Михайловича Жидомирова**.

**Председатель СО РАН, председатель ОУС по химическим наукам СО РАН академик РАН В. Н. Пармон**

**Заместитель председателя ОУС по химическим наукам СО РАН академик РАН В. И. Бухтияров**

**Главный ученый секретарь СО РАН член-корреспондент РАН Д. М. Маркович**

## НОВОСТИ

## Начал работу новый сайт форума «Технопром-2019»

Новый сайт Международного форума технологического развития «Технопром-2019» доступен по адресу: <http://2019.forumtechnoprom.com/>.

Сайт в новом исполнении стал более удобным по навигации и современным по дизайну. Здесь можно найти всю необходимую информацию о предстоящем форуме «Технопром-2019», который пройдет в Новосибирской области 18–20 сентября. В частности, на сайте представлены программа форума, план выставки, информация об условиях участия, регистрации и так далее.

Напомним, что для участников форума «Технопром-2019» также организована горячая линия.

По телефону 8 (800) 333-54-63 (звонок по России бесплатный) можно получить ответы на вопросы о предстоящем форуме, месте проведения, условиях участия, трансфере, а также деловой программе мероприятий. Время работы горячей линии — с 5:00 до 18:00 (время московское). Также связаться с организаторами форума и выставки можно по электронной почте: [info@forumtechnoprom.com](mailto:info@forumtechnoprom.com).

Открытие регистрации участников на форум «Технопром-2019» начнется в августе.

### Для справки:

Международный форум технологического развития «Технопром» пройдет в Новосибирской области в седьмой раз. Ключевая тема форума в 2019 году — «Наука новой эры: технологии трансформации». Деловая программа форума рассчитана на три дня и будет включать в себя несколько десятков мероприятий по таким направлениям, как технологическая политика, наука и технологии, лидерство и партнерство, территории роста, финансовые модели, инновации в медицине и образовании. В центре внимания участников форума будет тематика национальных проектов, связанных с прорывным научно-технологическим развитием России и наращиванием международного сотрудничества. Для наглядной демонстрации достижений в науке и промышленности в рамках форума пройдут выставочные мероприятия — экспозиция выставки насчитывает более 7 тысяч м².

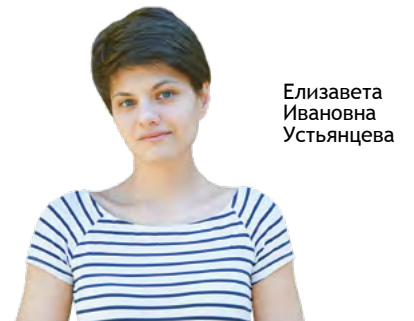
Форум «Технопром» традиционно является одним из крупнейших технологических мероприятий России, в задачи которого входит продвижение отечественных научных разработок и инноваций. Распоряжение о его проведении подписал губернатор Новосибирской области **Андрей Александрович Травников**. В настоящее время утверждена концепция форума «Технопром-2019» и архитектура его деловой программы. Сибирское отделение Российской академии наук выступает постоянным организатором мероприятия и принимает в работе форума активное участие.

Департамент информационной политики администрации губернатора и правительства Новосибирской области



# Генетически кодируемые биосенсоры помогут в изучении механизмов развития заболеваний

Сибирские ученые разработали универсальную платформу с использованием генетически кодируемых биосенсоров, которая позволит изучать механизмы возникновения различных патологий в режиме реального времени на клеточных линиях человека. В перспективе это пригодится в поиске терапии для широкого спектра заболеваний, в том числе тех, которые на сегодняшний день считаются неизлечимыми. Статья об этом опубликована в журнале *Biochemistry (Moscow)*.



Елизавета  
Ивановна  
Устьянцева

«Для моделирования различных патологических состояний используются индуцированные плюрипотентные стволовые клетки (ИПСК), — комментирует аспирантка лаборатории эпигенетики развития ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» Елизавета Ивановна Устьянцева. — Фактически это аналоги эмбриональных стволовых клеток, только полученные искусственным путем. Главная особенность ИПСК — их плюрипотентность, то есть способность образовывать все типы клеток живого организма. Мы можем в условиях лаборатории заставить клетки вспомнить исходное состояние (как в эмбрионе), когда они еще не дифференцировались, то есть не выбрали определенную функцию в организме. Чтобы перепрограммировать клетки, необходимы специфические методы по активации в них спящих генов».

Ученые по всему миру создают ИПСК в лабораториях, но до сих пор не было разработано общепринятых стратегий их использования для биомедицинских задач. Основной сложностью работы с клеточными моделями остается поиск подходящего метода для измерения степени выраженности того или иного патологического процесса.

Для мониторинга внутриклеточных процессов и активности ферментов в режиме реального времени новосибирские биологи предложили использовать генетически кодируемые биосенсоры. «Они представляют собой специфические молекулы, в нашем случае флуоресцентные, которые под действием тех или иных стимулов меняют свои свойства. Активируя биосенсоры в больных и здоровых клетках, мы можем смотреть, по каким параметрам они отличаются», — говорит Елизавета Устьянцева.

Биосенсоры встраиваются в геном клеток с помощью технологии геномного редактирования CRISPR/Cas9. «Раньше сенсоры помещались в клетки случайным образом, и была велика вероятность того, что работа генома могла нарушиться и исказить результаты исследования. Новый подход не влияет на функционирование клетки и на интерпретацию результатов, поскольку последовательность биосенсора прицельно встраивается в нужное, самое безопасное место генома», — поясняет Елизавета Устьянцева.

Задача ученых — оценить влияние определенных молекул на развитие заболевания. В частности, в своей статье они рассматривают патологические процессы, связанные с боковым амиотрофическим склерозом (БАС).

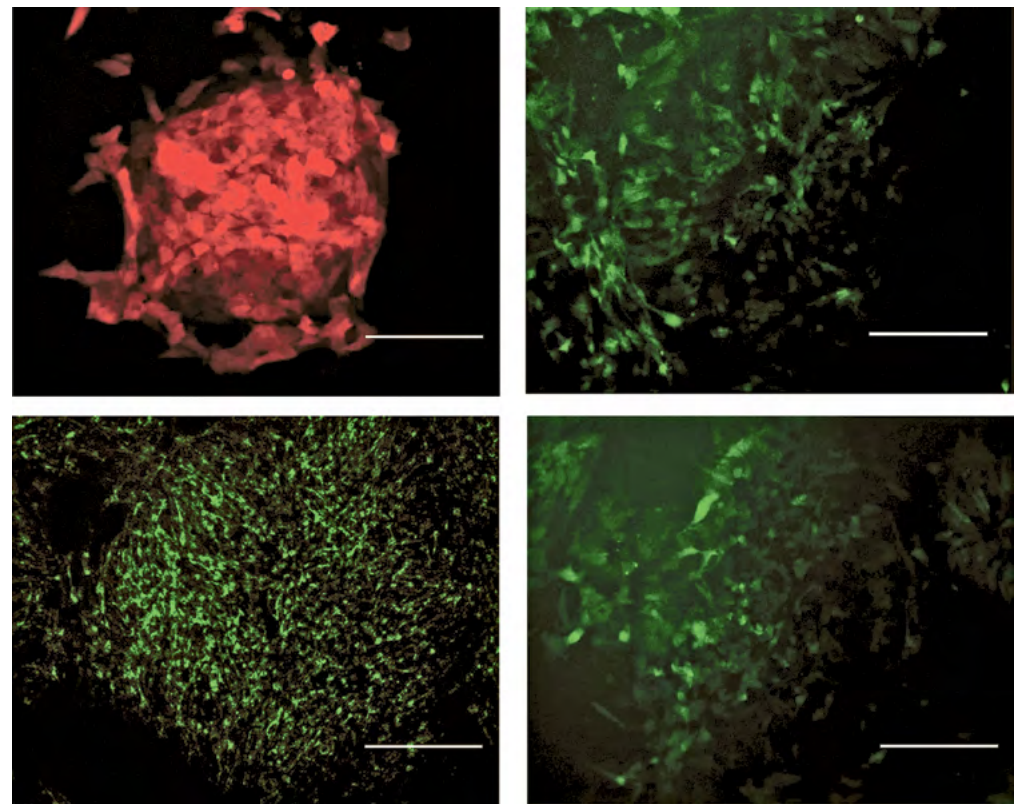
Исследования проводятся на двух клеточных линиях: полученной от пациента с мутацией, приводящей к развитию БАС, и здоровой — контрольной. «На основе этих линий ИПСК (в процессе репрограммирования их получается несколько) мы создали панель из пяти «больных» и пяти «здоровых» трансгенных клеточных линий, которые имеют один источник, но отличаются последовательнос-

тью биосенсора, встроенного в геном», — рассказывает исследовательница.

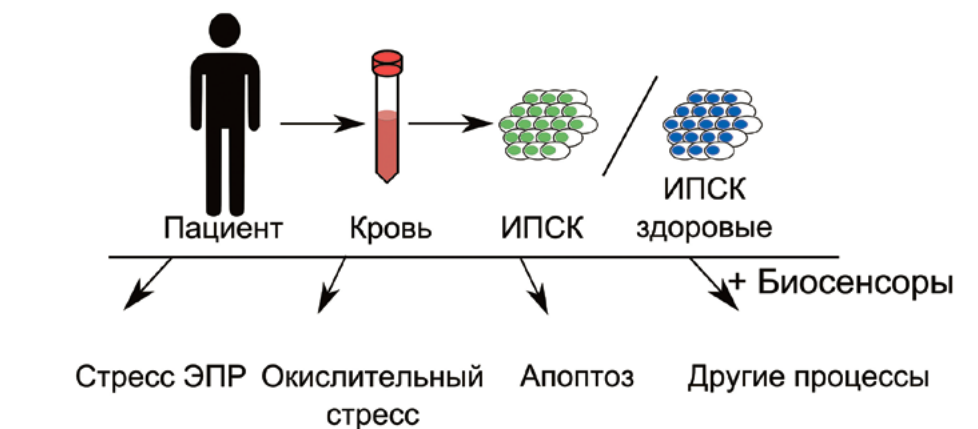
Биосенсоры позволяют наблюдать за процессами, характерными для нейродегенерации: окислительным стрессом (степень его выраженности может быть оценена косвенно через определение уровня содержания в цитоплазме перекиси водорода — промежуточного продукта в реакциях утилизации активных форм кислорода), апоптозом (степень его выраженности определяется активностью одной из эффекторных каспаз 3 — фермента, играющего ключевую роль в процессе программируемой клеточной гибели), а также стрессом эндоплазматического ретикула (ЭПР) (этот процесс запускается в ответ на накопление патологических белков в клетке). «Мы надеемся, что метод позволит нам увидеть достаточно четкую разницу между больными и здоровыми клетками и удостовериться в том, что модель заболевания, которую мы создали на основе ИПСК, действительно подходит для изучения БАС», — говорит Елизавета Устьянцева.

*Боковой амиотрофический склероз (БАС), также известный как болезнь моторных нейронов, Шарко, Лу Герига, впервые был описан французским врачом-психиатром Жан-Мартеном Шарко в 1869 году. Болезнь обычно развивается в возрасте 30–50 лет и характеризуется прогрессирующим поражением верхних (моторная кора головного мозга) и нижних (передние рога спинного мозга и ядра черепных нервов) двигательных нейронов, что приводит к параличу конечностей и атрофии мышц. Смерть наступает от инфекций дыхательных путей или отказа дыхательной мускулатуры. БАС является редким заболеванием: на его долю приходится примерно 3 % всех органических поражений нервной системы. Суммарный риск получить недуг в течение жизни составляет 1 : 400 для женщин и 1 : 350 для мужчин. 5–10 % заболевших — носители наследственной формы БАС, но абсолютное большинство случаев (90–95 %) не связаны с наследственностью и не объясняются какими-либо внешними факторами (перенесенными заболеваниями, травмами, экологической ситуацией и т. п.)*

Поскольку патологические механизмы, лежащие в основе различных нейродегенеративных заболеваний, во многом схожи, и те же самые процессы (окислительный стресс, стресс ЭПР, гибель клеток посредством апоптоза) наблюдаются и при других заболеваниях, платформе можно также использовать для поиска



Биосенсоры в клетках в работе



Упрощенная схема действия метода

лекарств от спинальной мышечной атрофии, болезней Паркинсона, Альцгеймера, Гентингтона и прочих. Исследования проводятся на стволовых клетках, выделенных из периферической крови людей, поэтому в качестве посредников может выступать широкий пул медицинских центров, проводящих диагностику: предоставлять материал для получения ИПСК с генотипом пациента (с его обязательного информированного согласия). Процедура забора крови знакома людям и обычно не вызывает дискомфорта.

«В будущем такую систему можно применять для тестирования потенциальных лекарств, — отмечает Елизавета Устьянцева. — Мы имеем клетки, которые расположены в разных лунках. Таких лунок можно нарастить сотни, и в каждую капать какое-то действующее вещество и проводить массовый скрининг — смотреть, как изменились сигналы, получаемые от биосенсоров. Это поможет значительно сократить процесс поиска и отбора препаратов, направленных на лечение определенных заболеваний».

Исследовательница подчеркивает, что концепцию в перспективе можно развивать в более широких масштабах — ис-

пользовать не только для мониторинга нейродегенеративных, но и других типов недугов, к примеру кардиологических, поскольку биосенсоры активно разрабатываются для широкого круга клеточных процессов.

В данный момент ученые готовят эксперимент по индукции образования в клетках активных форм кислорода, чтобы проверить, как клетки реагируют на этот параметр. «Мы уже владеем методикой направленной дифференцировки стволовых клеток *in vitro* в моторные нейроны — тип клеток, которые гибнут при БАС. В рамках нового эксперимента мы планируем активировать биосенсоры в больных и здоровых клетках и сравнить, насколько сильно они реагируют на повышение концентрации активных форм кислорода. Это позволит узнать, отличаются ли показатели в моторных нейронах в стандартных условиях и в условиях стресса — при искусственно индуцированной болезни», — комментирует Елизавета Устьянцева.

Юлия Ключникова  
Фото автора и предоставлены  
Елизаветой Устьянцевой



# Академгородок: начало

Чуть больше шестидесяти лет назад в 20 километрах к югу от Новосибирска простирались пастбища, поля, леса и перелески. Потом сюда приехали строители и сотрудники будущего Новосибирского научного центра. Ученые решали задачи и ставили эксперименты на берегу реки, не дожидаясь комфортных условий. Строители выкраивали время для подготовки к экзаменам и поступали в только что образованный университет. Так появился первый в России и известный во всем мире Академгородок. В преддверии посвященного ему праздника мы заглянули в записи свидетелей рождения Городка, чтобы еще раз вспомнить, чем он жил в свои первые десятилетия.

## Энтузиазм

«В большом актовом зале МГУ на Ленинских горах идет комсомольское собрание. По красной дорожке, делящей зал на две половины, быстрым шагом проходит **С. Л. Соболев**. Энергичный, спортивный, он не входит, а вскакивает на сцену: “Мои молодые друзья! Только что подписано решение правительства о создании научного центра в Сибири. Есть уникальная возможность начать самим строить свою судьбу, максимально реализовываться... Я зову вас с собой!”» — вспоминала первый директор ДК «Академия» заслуженный работник культуры РФ **Мария Григорьевна Бакакина**.

**Сергей Львович Соболев** и **Сергей Алексеевич Христианович** были одними из первых, с кем **Михаил Алексеевич Лаврентьев** делился своими мыслями о необходимости появления в Сибири научного центра, они всячески поддерживали эту идею. Решение о создании Академгородка было принято 18 мая 1957 года, в этот день вышло судьбоносное постановление правительства СССР.

27 ноября 1957 года Новосибирский горисполком рассмотрел вопрос о расширении городской черты и образовании в Новосибирске нового административного района — Советского. Это решение было принято «в связи со строительством близ города Новосибирска городка Сибирского отделения АН СССР и предложением Академии наук о включении Академгородка в черту г. Новосибирска» (из Городского архива мэрии Новосибирска).

«Я спросил его [М. А. Лаврентьева]: “И кто же туда поедет? Это же Сибирь-матушка, пока еще она — пугало, и после смерти Сталина там отбывали свой срок миллионы заключенных и бывших военнопленных”. Есть, говорит, такие люди, и показал длинный список», — писал в своих воспоминаниях **Никита Сергеевич Хрущёв**, первый секретарь ЦК КПСС с 1953 по 1964 годы.

В 1957 году здесь появились строители, в большинстве своем это была молодежь, приехавшая по комсомольским путевкам. Они жили в палаточном лагере — Юнгороде — на территории будущего микрорайона «Щ» (недалеко от железнодорожной станции Сеятель), а вскоре построили себе одноэтажные щитовые домики. Эти строения дали название микрорайону, который на схемах сокращенно обозначался буквой «Щ».

В 1958-м приехали первые ученые, в основном будущие сотрудники Института гидродинамики, а также математики. Поселились в долине реки Зырянки, которую в первую же осень называли «золотой»: шесть щитовых домиков стояли среди берез, игравших на солнце яркими оттенками пожелтевшей листвы. Лаврентьев с семьей расположились неподалеку в домике лесника. У самой Зырянки размещались временные лабора-



Коттедж М. А. Лаврентьева — бывшая изба лесника. 1959 г.

тории — бараки и палатки для работы. Здесь построили и первые экспериментальные установки: кольцевой лоток академика **Богдана Вячеславовича Войцеховского** и неглубокий бассейн, в который бросали доски, чтобы вызвать волны, — смоделировать цунами.

«Условия жизни были нелегкими, особенно зимой. Валили сухостой, пилили и кололи дрова, топили печи, таскали ведрами воду. Поскольку никаких магазинов поблизости не было, для организации питания создали коммуны и закупали всё необходимое коллективно. Огромную роль в становлении коллектива “Золотой долины” сыграла моя жена **Вера Евгеньевна**. По ее инициативе в одном из барачков устроили домашний детский сад. <...> Была организована и маленькая столовая, в которой хозяйничала тетя Варя. У нее были знакомые рыбаки, и мы иногда имели к обеду уху и жареную нельму. По воскресеньям, когда столовая была закрыта, семейные готовили дома, а холостяков обычно приглашали на обед мы с Верой Евгеньевной. У нас же встречали праздники... <...> Одним словом, жили дружно и весело», — так описывал первые два года жизни в Академгородке его основатель академик **Михаил Алексеевич Лаврентьев**.

«Были всякие чрезвычайные ситуации, в которых проявлялся коллективизм. Приходилось спасать поступавшее оборудование: вытаскивали его из непригодных помещений, которые заливала вода или выстуживал мороз, выискивали для него более благоприятные условия, иногда жертвуя собственными относительными удобствами. <...> тогда действовало слово “надо”, об оплате работы в чрезвычайных условиях не думалось. Были общими и радости, и беды», — вспоминал академик **Владимир Михайлович Титов**, с легкой руки которого «Золотая долина» получила свое имя.

## Главное — наука

В мае 1957-го Академгородок появился на бумаге, в документах, а в декабре уже был заложен фундамент первого на-

учного учреждения — будущего Института гидродинамики. В 1959 году здание института и первые жилые дома ввели в эксплуатацию.

«Первый институт Городка — Гидродинамики — вступил в строй. <...> Под крышей Института гидродинамики обитают сейчас еще пять институтов: Теоретической механики, Теплофизики, Катализа, Органической химии и Неорганической химии. Самые беспокойные — химики. В их владениях на втором этаже постоянно господствуют незнакомые резкие запахи. А недавно они вынудили весь институт перейти на осадное положение — напустили в коридоры хлор», — писала родителям **Наталья Александровна Притвиц**, кандидат технических наук, журналист, автор книг по истории Академгородка.

Вторым построили корпус Института геологии и минералогии. «Его тоже сразу превратили в своеобразный Ноев ковчег: он дал приют многим институтам Городка. Первый этаж заняли ЭВМ ВЦ и читальный зал ГПНТБ; иногда, разбирая геологические образцы, мы находили среди них белых мышек Института цитологии и генетики и относили их по месту прописки», — вспоминал кандидат геолого-минералогических наук **Станислав Михайлович Николаев**.

Временные лаборатории под открытым небом, пять институтов под одной крышей — сибирские ученые в то время не умели ждать, пока появятся комфортные условия для жизни и работы. Логично, что и Новосибирский государственный университет сначала обосновался в типовом здании средней школы, студенты учились в одном здании со школьниками 130-й школы (потом здесь располагалась школа № 25, ныне гимназия № 3).

И снова главной стала не форма, а ее наполнение. «Говорят, что в НГУ процент академиков среди преподавательского состава самый высокий в стране. Что касается молодых научных сотрудников, то они начали работать для университета еще до его открытия. Наши ребята вели на общественных началах подготовительные курсы. Думаю, что именно

благодаря им на первый курс поступили многие строители Академгородка», — писала домой **Наталья Притвиц**.

«Наш университет необычен. <...> Прежде всего, здесь нет множества лабораторий — студенты работают не на учебных приборах и макетах, а в реальных лабораториях академических институтов. Здесь не так уж много аудиторий — большинство спецкурсов и факультативов читается прямо в институтах. Наконец, университету не нужны даже кабинеты для заведующих кафедрами — они имеют их у себя на работе», — отмечал **Михаил Алексеевич Лаврентьев**.

Необычной была и физико-математическая школа, организованная при НГУ в 1963 г. Академик **Гурий Иванович Марчук** вспоминал: «Когда к нам приезжали наши и иностранные ученые, они искренне восхищались системой отбора будущих талантов через всероссийские олимпиады, ФМШ и университет. Это был уникальный в мировой практике эксперимент».

«Вряд ли ученые имели до этого такую благодарную аудиторию. <...> ...отношения были на равных: шефы-ученые и ребята всерьез обсуждали солидные задачи и проблемы — так, по крайней мере, казалось бы детям, а дети в свою очередь заряжали взрослых своим непосредственным восприятием нового, искренностью, жизнерадостностью», — писала в своих воспоминаниях о летней школе, предшествовавшей первому набору фымышат, преподаватель ФМШ кандидат физико-математических наук **Римма Семёновна Сазоненко**.

Первую очередь Академгородка сдали в 1962–1963 годах. Согласно генплану застройки он включал одну институтскую зону и две жилые, сквозь которые проходят три проспекта, на плане образующие букву П, или дугу, — Морской, Науки (сейчас это проспект Лаврентьева) и Строителей. Оба конца дуги выходят на одну из главных городских магистралей — Бердское шоссе, от шума и выхлопов которого городок защищает широкая стена соснового леса. «Шедевров архитектуры у





Ректор НГУ И. Н. Векуа беседует со студентами. Слева направо: третья — М. В. Киселева, далее И. Н. Векуа, В. А. Парфенов, О. И. Иванова, Ю. Л. Ершов, В. Р. Портнов



Кафе «Под интегралом». Слева направо: Л. Шалашова, И. Дубовая. 1965 г.

нас нет — все жилые здания построены по типовым либо по повторным проектам. Их внешний вид нас не особенно волновал, мы делали ставку не на уникальные здания, а на уникальных людей с новыми идеями», — вспоминал Михаил Алексеевич Лаврентьев.

Уникальные люди и новые идеи действительно стали главным конкурентным преимуществом. «Слава Академгородка благодаря важности осуществляемых здесь работ, а также благодаря той высокой идее, которой определялось его создание, давно распространилась по всему миру. Здесь нашло смелое выражение сочетание современного ума и традиции. Работы, проводимые в вашем научном центре, являются универсальными...» — цитировала газета «Юманите» президента Франции Шарля де Голля, посетившего Академгородок в 1966 году (кстати, школа № 162 французская — была образована после его визита).

#### Своя атмосфера

Городок в далекой Сибири вовсе не был оторван от того, что творилось в мировой культуре. По словам Михаила Лаврентьева, «тон культурной жизни Академгородка с первых лет задали ученые старшего поколения. На домашних вечерах у И. Н. Векуа часто пела солистка Новосибирского оперного театра Л. В. Мясникова, в доме А. А. Ляпунова играла пианистка В. А. Лотар-Шевченко, по приглашению Л. В. Канторовича в Городок приезжал Аркадий Райкин, гостем П. Я. Кочкиной был поэт Андрей Вознесенский».

«В конце 60-х годов в Академгородке началась интенсивная выставочная деятельность. Нам показывали интересных художников, в том числе раннего Михаила Шемякина, графику русского авангарда. Sensацией стала первая в России экспозиция картин Павла Филонова. Планировали даже показ картин Марка Шагала. В начале 70-х годов прошло несколько выставок Николая и Святослава Рерихов...» — писал физик кандидат искусствоведения Евгений Палладиевич Маточкин.

Тут позволяли себе многое из того, что было запрещено в других городах Советского Союза. «В кинотеатре “Москва”, будущем ДК “Академия”, <...> развернулась графическая композиция Эрнста Неизвестного — человека, чей гений был абсолютно далек от всяческого смирения. <...> На танцплощадке, что располагалась напротив Президиума, вечерами гремел твист, из окон дальних домов на Золотодолинской доносились тихие песни Окуджавы...» — перечислял кандидат исторических наук Владимир Александрович Миндолин.

Однако ЦК лишь до времени закрывал глаза на такую вольницу. Особенно показателен пример клуба «Под интегралом». «В программах “Интеграла” 1965–1966 годов просматриваются новации, которые стали возможны только сегодня, а были своевременны уже тогда: первые фестивали джаза и авторской песни, представления самодеятельных театральных студий, конкурсы вечно опальных, полуполигальных балетных танцев (чего только не запрещалось!), вернисажи маститых и любителей (с распродажей картин) — провозвестники Арбата. Политклуб дерзал обсуждать внутренние дела, магазин-клуб “Гренада” — вмешиваться в литпроцесс посредством присуждения ежегодных премий “Интеграла” (братьям Стругацким, например). <...> Свобода пересаживаться, столики как за благорассудится, брататься с друзьями, целоваться с любимыми, одеваться кто во что горазд и танцевать, как вздумается, хоть туфли сбрасывая. И под ту музыку, которая модна, а не признана. <...> В конце концов нас остановили, но не сразу», — вспоминал бессменный президент клуба доктор физико-математических наук Анатолий Израилевич Бурштейн.

Роковым стал первый фестиваль авторской песни, который «Интеграл» организовал в марте 1968 года. Здесь первый и последний раз в СССР пел со сцены «антисоветский» бард Александр Галич. Жюри фестиваля присудило ему первое место, второе занял Юрий Кукин, третье — Александр Дольский. Власти не смогли



Центральный пляж Академгородка. 1970 г.

ли простить клубу Галича — и «Под интегралом» прекратил свое существование. Таким образом — чуть позже, чем во всей стране — закончилась в Академгородке хрущёвская оттепель, как справедливо заметил председатель киноклуба «Сигма» доктор физико-математических наук Леонид Александрович Боярский.

Возможно, чуть более официальным, но не менее ярким центром культурной жизни городка всегда был Дом ученых. «История Дома ученых хранит немало волнующих страниц. Это и выставки художников-авангардистов, и знаменитый фестиваль бардовской песни, где впервые с большой сцены пел возмутитель застойного спокойствия Александр Галич, и ошеломляющие неординарностью концепции лекции Льва Гумилева по этногенезу, и первые выступления блестящей университетской команды КВН, и сеансы одновременной игры на нескольких десятках досок чемпиона мира Гарри Каспарова, и гастролы лучших театров Москвы и Ленинграда, причем — не только признанных, академических, но и малоизвестных, совсем молодых и бесконечно талантливых...» — пишет директор Дома ученых СО РАН Галина Германовна Лозовая.

Вообще, городковцы не могли пожаловаться на однообразный досуг. Лес Академгородка («главная его красота», по выражению Лаврентьева) и Обское водохранилище («море») располагали к активному отдыху. Зимой здесь бегали на лыжах, моржевали, летом плавали, ходили под парусом и на моторных судах, собирали ягоды и грибы, круглый год играли в футбол, отправлялись в походы и на рыбалку. Рыбалку и уху на берегу Обского моря в 1970 году оценили даже летчики-космонавты СССР Константин Петрович Феоктистов, Георгий Тимофеевич Береговой и астронавт США Нейл Армстронг.

Первые годы — юность Академгородка, строительство первых институтов, становление научных коллективов, зарождение самобытной культуры — определили его особый характер,

который остается таким даже сегодня. «Самое важное, что сделал Лаврентьев и его сподвижники, сказалось уже потом, когда практически никого из могикан не осталось. Они сработали такую конструкцию, настолько простую и правильную, что она сумела пережить всё то, что на нее свалилось», — говорил Владимир Титов.

В тексте использованы материалы книг «И забыть по-прежнему нельзя...» (Новосибирск, 2007), «Век Лаврентьева» (Новосибирск, 2000), «Мгновения истории Академгородка» (Новосибирск, 2012), «Дом ученых СО РАН: 40 лет» (Новосибирск, 2003).

**Подготовила Александра Федосеева**  
**Фото из электронного архива СО РАН**

#### Программа празднования Дня Академгородка

**14 сентября, суббота**

16:00 — 17:30 Новый корпус НГУ

Круглый стол «Академгородок и академгородки: вчера, сегодня, завтра» в рамках Конгресса выпускников НГУ. Модератор — главный ученый секретарь СО РАН член-корреспондент РАН Дмитрий Маркович Маркович. Демонстрация фильма «Где-то есть город» кинокомпании «Поиск».

Неформальная встреча с ветеранами Академгородка «Разговоры за чайным столом».

Экскурсии по Академгородку.

Подведение итогов. Литературный конкурс от ГПНТБ СО РАН.

**15 сентября, воскресенье**

Велопробег. Салют.

Круглый стол «Хроники НГУ: осмысливая прошлое» (Конгресс выпускников НГУ).

Экскурсии по Академгородку.

**14–17 сентября**

Экскурсии по научным институтам от Совета научной молодежи СО РАН.

**17 сентября, вторник**

10:00 — 17:00 Выставочный центр СО РАН. Стратегическая сессия «Центры кристаллизации экономики знаний» (по приглашениям).



# «Академгородок 2.0»: made in China

Китайским аналогом проекта «Академгородок 2.0» назвал Чанчуньскую зону высокотехнологического развития доктор экономических наук Вячеслав Евгеньевич Селивёрстов из Института экономики и организации промышленного производства СО РАН.

Вячеслав  
Евгеньевич  
Селивёрстов



— Известно, что экономическая мощь Китая и превращение его в высокотехнологическую державу базировались на бурном развитии специальных (особых) экономических зон на территории страны, которые стали главными эпицентрами роста и инноваций. Почему именно Чанчуньская зона высокотехнологического развития привлекла Ваше особое внимание?

— Ответ очень простой: потому что я всё увидел своими глазами. Каждый год я посещаю Китай, участвуя в различных форумах. И на этот раз я был приглашен в качестве ключевого спикера и почетного гостя на два международных форума: в Харбине и в Хэйхе. В промежутке между ними я имел возможность посетить соседнюю провинцию Цзилинь и ее столицу Чанчунь, зная о больших достижениях по формированию там эффективной региональной инновационной системы. В Чанчуне действует несколько особых экономических зон, в том числе две — национального уровня (каковых в Китае 49). Конечно, больше всего меня интересовала главная из них — Чанчуньская зона высокотехнологического развития (ЧЗВТР).

Несмотря на то, что Цзилинь не относится к числу наиболее развитых провинций страны, итоги развития ее столицы впечатляют. Чанчунь — по китайским меркам средней величины город, его население в административных границах составляет около трех миллионов человек, а вся Чанчуньская агломерация насчитывает почти восемь миллионов. Здесь выпускают высокоскоростные поезда, в городе — мощная автомобильная промышленность (четыре крупных автозавода). Чанчунь становится важным транспортным узлом и логистическим центром в рамках стратегической инициативы «Один пояс — один путь». И, конечно, развитие города в существенной степени опиралось на особые зоны национального и провинциального уровня, которые сформировали его новую экономику.

Для подтверждения высокого потенциала Чанчуньской зоны высокотехнологического развития приведу несколько цифр. Площадь — 55 квадратных километров, из которых на сегодня застроено и освоено 25 (новосибирский Академгородок как объект культурного наследия обозначен на 10 км<sup>2</sup>. — Прим. ред.), а вто-

рая половина зарезервирована на перспективу. В зоне проживает около 300 тысяч человек, в ней зарегистрировано почти 8 тысяч предприятий, в том числе около 150 с иностранным участием. Основная масса — это малый и средний высокотехнологичный бизнес, но есть и крупные компании (пять — с годовым объемом производства более 0,7 млрд долларов, три — более 1,5 млрд долларов). В Сибири предприятий обрабатывающей промышленности таких масштабов нет.

ЧЗВТР занимает шестое место по товарообороту среди всех 49 особых экономических зон национального уровня, а также входит в официальный Топ-10 китайских ОЭЗ, формируемый по сумме критериев. Инновационный кластер Чанчуньской зоны развивается по пяти основным направлениям: биотехнологии (включая биофармацевтику), фотоника, информационные технологии, новые материалы, автомобилестроение (производство сложных автомобильных частей для автомобильных заводов). За исключением последнего направления, как мы видим, они совпадают со специализацией ряда проектов нашего «Академгородка 2.0».

Другим важным сегментом Чанчуньской зоны высокотехнологического развития является наличие здесь кластера высшего и среднего образования. На территории ЧЗВТР расположено 14 университетов и колледжей, в том числе Цзилиньский университет (15 место в рейтинге китайских университетов; численность студентов — свыше 60 000). Здесь успешно функционирует 15 научных лабораторий национального уровня. В сфере науки и образования в рамках зоны работают несколько десятков академиков Национальной академии наук КНР и Инженерной академии КНР. Замечу особо, что в ЧЗВТР было привлечено более тысячи репатриантов (этнических китайцев, работающих в ведущих высокотехнологичных компаниях мира). Это серьезный урок для нас.

Мое знакомство с Чанчуньской зоной началось с ее экспоцентра. Это аналог Выставочного центра СО РАН с разницей в масштабе (увы, не в нашу пользу) и в том, что там почти вся информация представлена на стендах, тач-панелях или в электронном виде. Затем я встретился с директором Комитета по науке и

технологическим инновациям ЧЗВТР господином Баи Хонгуи и с заместителем партийного (Коммунистической партии Китая. — Прим. ред.) секретаря Комитета по управлению зоной госпожой Цзяо Жуди. Это была очень интересная беседа, в том числе с обсуждением вопросов возможностей взаимодействия Чанчуньской зоны с Новосибирским научным центром СО РАН как с территорией высокой концентрации исследований и разработок.

— При встрече Вы назвали эту зону клоном новосибирского Академгородка. Это на самом деле стопроцентный слепок?

— Нет, конечно, не стопроцентный. В отличие от Академгородка здесь нет сильных академических институтов национального и мирового уровня. Лишь в области оптоэлектроники зона является лидером в масштабе КНР. Зато в ЧЗВТР налажен эффективный инновационный конвейер, укоренены хайтековские компании, выпускающие массовую продукцию — как промышленного, так и массового назначения. В Сибирском отделении РАН заслуженно гордятся сотрудничеством с красноярским предприятием «Информационные спутниковые системы» им. ак. М. Ф. Решетнёва», а в этой зоне спутники собирают, можно сказать, сразу за порогом разработавших их лабораторий — около 30 штук в год (на этом же предприятии ежегодно производят более 200 многоцелевых беспилотников). Биотехнологические компании Чанчуньской зоны выпускают современные вакцины — прямая аналогия с разработками наукограда Кольцово.

Очевидно, что по основным параметрам современного и особенно перспективного развития мы очень близки: и «Академгородок 2.0», и Чанчуньская зона имеют сегменты науки и высшего образования, высокотехнологичного производства, научной и инновационной инфраструктуры. Различия — в степени развития и интеграции отдельных составляющих этих региональных научно-инновационных экосистем. Иными словами, на нашей стороне существенно более высокий потенциал фундаментальной науки и высшей школы (НГУ — элитарный вуз России, один из лучших университетов страны с ориентацией на исследования и разработки; Цзилиньский университет готовит специалистов

для массового производства). На стороне Чанчуньской зоны — эффективно работающие высокотехнологичные предприятия и сильная система управления. Эта зона имеет статус отдельного городского района города Чанчунь и систему государственного (и партийного) управления, в том числе научно-инновационным развитием. Мы же до сих пор не преодолели, как мне кажется, стереотипы и традиции прошлого, когда отдельно развивалась система управления научными исследованиями со стороны президиума СО РАН (теперь и Минобрнауки), отдельно — система управления территорией Академгородка со стороны областной, городской и районной власти, — по своей линии.

Каждая из этих систем преследовала собственные интересы, поэтому настоящей их интеграции зачастую не происходило. Равно как интеграции Академгородка, Кольцова и городка аграрной науки Краснообска. В Чанчуне система управления зоной находится под одной крышей — в рамках ее комитета по управлению.

— Новосибирский Академгородок ценится как комфортная среда обитания. А насколько притягательна Чанчуньская зона? Вам хотелось бы там жить?

— Чанчуньская зона очень привлекательна для проживания и, скорее всего, я хотел бы там жить (хотя моя любовь — Академгородок с особой природой и аурой человеческих отношений). Она расположена удаленно от центра города, как Академгородок, но находится на его окраине. Застройка там высотная, но при этом нет ощущения каменных джунглей — Китай не может позволить себе роскошь коттеджных поселков для ученых и инноваторов и малоэтажное строительство, на что ориентируемся мы. Как и у нас, жилые зоны концептуально отделены от научно-производственных. Здесь созданы сверкающие торгово-развлекательные центры (цены в них, кстати, не ниже, а заметно выше российских: стоимость рабочей силы и уровень жизни в Китае заметно выросли). Цена современного жилья в зоне в пересчете валют примерно равна нашей — порядка 100 тысяч рублей за квадратный метр, как на проспекте Коптюга. Здесь несколько отличных гостиниц (в том числе пятизвездочный Four Points by Sheraton), конгресс-центров, система



Чанчуньская зона высокотехнологического развития



высококласного медицинского обслуживания (по возвращении с тоской смотришь на нашу ЦКБ).

Мне понравились отличные градостроительные решения в зоне и ее дизайн-код. Много зелени, прекрасные парки, в центре территории озеро: китайская ландшафтная культура предполагает красивые водоемы. Там приятно жить и отдыхать — особенно так, как это делают китайцы: утренняя гимнастика и пробежки на свежем воздухе, вечерние прогулки и упражнения.

— **Что сегодня связывает новосибирский научный центр СО РАН с Чанчунем?**

— Наш институт более двадцати лет сотрудничает с Хэйлунцзянской академией общественных наук в Харбине (я, кстати, являюсь почетным профессором этой Академии). Напомню, что в Китае существует два уровня организации науки: Национальная академия наук КНР и провинциальные академии (в основном с гуманитарным уклоном). Хэйлунцзянская АОН является самой авторитетной провинциальной академией в стране, и мы будем продолжать работать вместе. Но что касается инновационно-технологической сферы, то здесь, конечно, возможности сотрудничества с Чанчунем более предпочтительны: не случайно, что именно здесь в 2006 году был открыт российско-китайский технопарк (инициаторами его создания были губернатор Новосибирской области **Виктор Александрович Толоконский** и председатель СО РАН академик **Николай Леонтьевич Добрецов**). В рамках этого технопарка было создано представительство Сибирского отделения РАН.

Но, увы, от последнего осталась только вывеска. После безвременной смерти семь лет назад «мотора» этого взаимодействия заведующего отделом ИЭОПП СО РАН доктора экономических наук **Андрея Геннадьевича Коржубаева** эстафету передать было кому: административная и кадровая поддержка совместного технопарка и представительства СО РАН с нашей стороны прекратилась. Но, как говорится, свято место пусто не бывает: на этой площадке создан и успешно функционирует китайско-белорусский технопарк, специализирующийся в основном на агробиотехнологиях.

Российско-китайский технопарк формально сохранился, но не как инфраструктура и сообщество его резидентов, реализующих конкретные проекты, а как площадка для совместных мероприятий научно-технического и образовательного профиля. Этого, безусловно, недостаточно, и нам сейчас крайне необходимо реанимировать эти структуры, но на новых принципах, отвечающих современным реалиям. Например, руководители Чанчуньской зоны, с которыми я общался,

вспоминали работу совместного технопарка как продуктивную и хорошо поставленную, но сразу спрашивали: а что вы можете предложить сегодня? Я назвал некоторые разработки наших институтов, доведенные до серийного выпуска или опытных образцов, — те же промышленные ускорители Института ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН или технологию бор-нейтронозахватной терапии рака, базирующуюся на уникальной установке этого же института. Промышленные ускорители ИЯФ долгие годы поставляются в Китай, но их там так и не смогли скопировать и организовать собственное производство — здесь наши компетенции уникальны. Поэтому восстанавливать сотрудничество с Чанчунем мы можем и должны синхронизировано с реализацией проектов «Академгородка 2.0».

После моего доклада руководству СО РАН об итогах поездки в КНР, оно обратилось в правительство Новосибирской области с инициативой пригласить в сентябре 2019 г. представителей Чанчуньской зоны высокотехнологического развития на «Технопром-2019», и это нашло поддержку. Если такая делегация будет участвовать в форуме, одновременно можно провести переговоры об организации сотрудничества ННЦ СО РАН и ЧЗВТР (в том числе в рамках реализации проекта «Академгородок 2.0»). Надеюсь, что можно договориться об открытии представительства этого китайского научно-технологического кластера в новосибирском Академгородке — как уже сделали «Бейкер Хьюз», «Хуавэй» и другие крупные международные компании.

Чанчуньская зона высокотехнологического развития является естественным и сильным партнером «Академгородка 2.0» не только в силу схожести принципов организации и направлений технологического развития. Я убежден, что именно северо-восточные провинции Китая (Хэйлунцзян, Цзилинь, Ляонин) должны стать эпицентром российско-китайского паритетного сотрудничества в области науки, образования и технологий. Конечно, южные провинции и особые зоны (такие как Шэньчжэнь) достигли больших высот в технологическом прорыве, но они настолько самостоятельны, что, похоже, мы уже не можем стать равноправными партнерами для них. А на северо-востоке Китая, особенно в Цзилине и Хэйлунцзяне, сказываются традиции, близость к общей границе, знание русского языка многими специалистами, очень теплое и дружеское отношение к нашей стране.

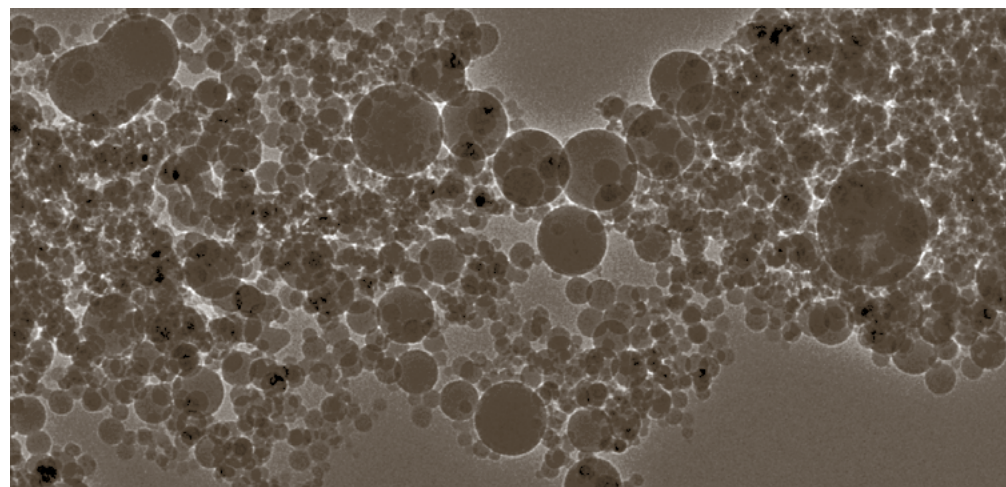
**Беседовал Андрей Соболевский  
Фото Вячеслава Селивёрстова  
и из открытых источников**



Университет науки и технологий, Чанчунь

## Сибирские ученые: свойства наножидкостей зависят от концентрации и состава наночастиц

Группа исследователей из Сибирского федерального университета, Института теплофизики им. С. С. Кутателадзе СО РАН и Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета проанализировала характеристики 60 наножидкостей и установила, что с уменьшением размера наночастиц увеличивается вероятность того, что жидкость станет неньютоновской. Подробности опубликованы в журнале *Colloids and Surfaces A*.



Наночастицы SiO<sub>2</sub> в этиленгликоле

Привычная нам вода — ньютоновская жидкость, вязкость которой почти не зависит от внешних воздействий. Но если в воде густо развести крахмал, то полученная смесь будет неньютоновской жидкостью с необычными свойствами. Можно даже пробежаться по такому раствору не утонув, но стоит лишь остановиться — начнете погружаться. Наножидкость — это любой флюид, содержащий наноразмерные частицы, причем их объемная концентрация невелика и обычно не превышает 10 %.

Как объясняет соавтор работы главный научный сотрудник Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета профессор, доктор физико-математических наук **Валерий Яковлевич Рудяк**, добавление наночастиц в жидкость меняет ее структуру: возрастает плотность молекул флюида около каждой частицы. В результате можно создавать жидкость с контролируемыми свойствами и управлять ими во время ее движения. Это используется, например, в производстве буровых растворов, в косметической и парфюмерной промышленности.

«Мы впервые систематически показали на примере шестидесяти разных жидкостей с наночастицами размером от 5 до 150 нанометров, что реология (пластическая деформация. — Прим. ред.) может меняться из-за увеличения концентрации или уменьшения размера частиц. Чем меньше частицы, тем выше вероятность того, что жидкость станет неньютоновской», — говорит Валерий Рудяк.

В качестве базового флюида исследователи брали воду, этиленгликоль и машинные масла. Добавками выступали оксиды, металлы и нанодиамазы. Выяснилось, что свойства наножидкости зависят от материала наночастиц. Это совершенно нехарактерно для привычного нам макромира, где действует уравнение Эйнштейна. Оно постулирует, что вязкость дисперсной жидкости — той, в которой содержатся твердые частицы, — не зависит от их материала.

«Например, исследованные оксиды титана и алюминия имели одинаковый

размер частиц — 150 нм, но реологические характеристики жидкости при одинаковой концентрации частиц отличались. При добавлении нанодиамазов в этиленгликоль мы получали обычную ньютоновскую жидкость, а в воду — неньютоновскую. Хотя можно было ожидать противоположного, поскольку у этиленгликоля высокая вязкость. Объяснить причины такого необычного поведения еще только предстоит: нужно проводить серию тонких экспериментов, делать структурный, рентгенографический анализ», — комментирует Валерий Рудяк.

Управляемые жидкости востребованы и в медицине — для точечной доставки лекарств. Сфера применения в области нефтедобычи тоже чрезвычайно широка: лишь компания «Бейкер Хьюз» (одна из ведущих сервисных компаний в этом сегменте) использует несколько сотен разных буровых растворов, «Шлюмбергер» — примерно вдвое больше. В июне 2019 года в Испании прошла первая международная конференция, посвященная наножидкостям и, в частности, возможностям их использования.

«Для практического применения большое значение имеют не только контролируемые свойства (сегодня в принципе ясно, как их создать), но и время жизни наножидкости. Частицы очень маленькие и, в отличие от больших, они не оседают под действием силы тяжести, но могут слипаться. Чтобы этого не происходило, их обрабатывают ультразвуком, используют дисперсанты — покрывают специальной пленкой. Поэтому внедрение наножидкостей — в большой степени вопрос не науки, а технологии их создания и финансирования. В США наножидкости выпускаются промышленно, время их жизни недели и месяцы», — добавляет Валерий Рудяк.

В настоящее время ученые продолжают исследование способов управления свойствами наножидкостей, в частности для создания на их основе хладагента нового типа. Эта работа выполняется совместно с индийскими коллегами.

**Надежда Дмитриева**  
Фото предоставлено исследователями



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: 07.08.2019 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.

## ПОДПИСКА

Не знаете, что подарить интеллигент-  
ному человеку? Подпишите его на газе-  
ту «Наука в Сибири» — старейший науч-  
но-популярный еженедельник в стране,  
издающийся с 1961 года!  
И не забывайте подписаться сами, ведь  
«Наука в Сибири» — это:  
— 8–12 страниц эксклюзивной информа-  
ции еженедельно;  
— 50 номеров в год плюс уникальные  
спецвыпуски;  
— статьи о науке — просто о сложном, по-  
нятно о таинственном; самые свежие но-  
восты о работе руководства СО РАН;  
— полемичные интервью и острые ком-  
ментарии; яркие фоторепортажи; под-  
робные материалы с конференций и  
симпозиумов;  
— объявления о научных вакансиях и по-  
здравления ученых.  
Если вы хотите забирать газету в здании  
Президиума СО РАН, можете подписать-  
ся в редакции «Науки в Сибири» (про-  
спект Академика Лаврентьева, 17, к. 217,  
пн–пт, с 9:30 до 17:30). Стоимость полу-  
годовой подписки — 200 руб.  
Если же вам удобнее получать газету  
по почте, то у вас есть возможность  
подписаться в любом отделении  
«Почты России».



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

# Многоуровневый подход при разработке новых материалов и конструкций

В Томском государственном архитектурно-строительном университете прошла XXVI Всероссийская конференция по численным методам решения задач теории упругости и пластичности. Ее организаторами выступили Институт теоретической и прикладной механики им. С. А. Христиановича СО РАН и ТГАСУ.

Конференция «Численные методы реше-  
ния задач теории упругости и пластично-  
сти» основана в 1967 г академиком **Ни-  
колаем Николаевичем Яненко** и пред-  
ставляет собой единственный в стране  
форум, на котором детально обсуждаются  
вычислительные аспекты решения за-  
дач теории упругости и пластичности с  
учетом актуальных требований практики  
промышленности.

Выбор ТГАСУ в качестве площад-  
ки для проведения конференции не  
случаен. Университет является одним из  
семи профильных строительных вузов  
России, готовящих высококвалифици-  
рованные инженерные кадры для стро-  
ительной отрасли страны. Исторически  
сложилось так, что для рассматриваемых  
на конференции проблем прослеживается  
тесная взаимосвязь фундаментальных  
исследований и прикладных разработок.

Программный комитет под руковод-  
ством академика **Василия Михайловича  
Фомина** определил следующие научные  
направления ее работы: задачи дина-  
мического взаимодействия тел с усложнен-  
ными физико-химическими свойствами  
в широком диапазоне давлений и темпе-  
ратур; вычислительные проблемы и ме-  
тоды решения задач механики дефор-  
мируемого твердого тела, в том числе на  
многомасштабных уровнях; численные  
методы решения задач прочности, устой-  
чивости и разрушения строительных кон-  
струкций из композиционных материа-  
лов, включая бетон и дерево.

Вопросы, поднятые на откры-  
тии конференции в пленарных докла-  
дах профессоров **Андрея Васильевича  
Радченко** и **Геннадия Анатольевича  
Швецова**, обозначили новые задачи  
исследования свойств перспективных  
материалов, создания адекватных ма-  
тематических моделей для описания  
их свойств и поведения при различных  
нагрузках.

Результаты, полученные в АО «Крас-  
ная Звезда» в ходе многолетних иссле-  
дований, и разработанные программные  
средства позволяют прогнозировать по-  
тенциально возможные аварийные ситуа-  
ции, возникающие вследствие воздей-  
ствия на космические аппараты ча-  
стиц и фрагментов техногенной приро-  
ды. Показано, что последствия возмож-  
ных столкновений в настоящее время  
не представляют опасности для населе-  
ния и окружающей среды. Проведенные  
в Московском государственном техниче-  
ском университете им. Н. Э. Баумана вы-

числительные эксперименты позволили  
про моделировать динамику поведения  
трансформируемых конструкций при их  
раскрытии из транспортного плотноупа-  
кованного состояния в рабочее положе-  
ние на орбите.

Отдельно стоит выделить докла-  
ды о динамическом взаимодействии де-  
формируемых твердых тел. Представи-  
телями ИТПМ СО РАН рассмотрены во-  
просы, которые необходимо решить при  
создании численного инструментария  
для моделирования ударного нагруже-  
ния материалов и конструкций. С помо-  
щью созданного авторами программно-  
го комплекса REACTOR проведены рас-  
четы реальных конструкций в интересах  
АО «Красная Звезда». Сотрудники ТГАСУ  
представили возможности вычислитель-  
ного комплекса EFES для математическо-  
го моделирования поведения железобе-  
тонных конструкций при динамических  
нагрузках. В докладах представителей  
НИИ ПММ ТГУ рассмотрены вопросы экс-  
периментально-теоретических иссле-  
дований высокоскоростного взаимодей-  
ствия пластин с ударниками из различ-  
ных материалов.

Исследованию процессов деформа-  
ции в материалах, происходящих на ми-  
кро- и наноуровнях, был посвящен ряд  
докладов, сделанных сотрудниками Ин-  
ститута физики прочности и материа-  
ловедения СО РАН. Показано, что кор-  
ректное описание деформационного по-  
ведения нагруженного твердого тела  
возможно лишь при его рассмотрении  
как многоуровневой иерархически ор-  
ганизованной системы, деформация ко-  
торой развивается одновременно и са-  
мосогласованно на различных структур-  
но-масштабных уровнях. Рассмотрено  
современное состояние проблемы пла-  
стичности. Вопрос механизмов перехода  
от упругости к пластичности в настоящее  
время остается открытым и схож с проб-  
лемой ламинарно-турбулентного пере-  
хода в газовой динамике. Эксперимен-  
тальный анализ образца в целом от ма-  
кро- к микромасштабам является одним  
из подходов к проблеме пластичности.  
Предложен оригинальный подход, в ос-  
нове которого лежит рабочая гипотеза о  
том, что макроскопическая локализация  
должна рассматриваться как неотъемле-  
мое и наиболее информативное свойство  
процесса пластической деформации, со-  
провождающее его от упругопластичес-  
кого перехода до разрушения. Исследо-  
вания фундаментальной роли кривизны

кристаллической структуры и механизма  
пластической дилатации в пластичности  
и прочности твердых тел широко исполь-  
зуются при разработке новых конст-  
рукционных материалов для Арктики.

Тематика докладов, представлен-  
ных на конференции, не могла обойти во-  
просы, касающиеся особенностей строи-  
тельной отрасли. Рассмотрены задачи,  
возникающие при проектировании мно-  
гоэтажных железобетонных каркасных  
зданий. Показана высокая значимость  
учета стадийности возведения и истории  
изменения жесткостных параметров рас-  
четной схемы при проектировании мно-  
гоэтажных железобетонных каркасных  
зданий. Подняты вопросы моделирова-  
ния железобетонных элементов с учетом  
физической нелинейности, оценки на-  
пряженно-деформированного состояния  
наклонных сечений сжато-изгибаемых  
железобетонных конструкций на подат-  
ливых опорах при кратковременном ди-  
намическом воздействии.

Большой интерес вызвал доклад, по-  
священный способам нанесения дорож-  
ной разметки. Автор предлагает для на-  
несения порошковой краски, термопла-  
стика на изделие и полимеризации ис-  
пользовать метод холодного газодина-  
мического напыления, разработанный  
в ИТПМ СО РАН. Применение современ-  
ных материалов и способов нанесения  
дорожной разметки позволит понизить  
стоимость и повысить безопасность дви-  
жения. Буквально сразу после доклада  
состоялась встреча с представителями  
дорожно-строительного факультета, вы-  
разившими живой интерес к такому инно-  
вационному способу нанесения разметки.  
Был предложен развернутый план со-  
вместных работ. Этот пример характерен  
для нашей конференции, ведь одна из за-  
дач фундаментальной науки есть генера-  
ция идей, обеспечивающих прорывы в но-  
вые области производства и технологий.

На закрытии обсуждался вопрос о ме-  
сте проведения XXVII конференции в 2021  
году. Этот год будет юбилейным, мы будем  
отмечать 100 лет со дня рождения основа-  
теля конференции выдающегося совет-  
ского математика и механика Николая Ни-  
колаевича Яненко. И, наверное, будет вер-  
ным решением провести конференцию в  
Новосибирске — там, где она зародилась.

**А. Е. Бузюркин, кандидат  
физико-математических наук,  
ученый секретарь оргкомитета  
Фото предоставлено ИТПМ СО РАН**



Участники конференции