

# Alma Mater

Газета Томского  
государственного  
университета

31 октября 2023 года

№ 8 (2665)

ЛУЧШИЕ  
ПРАКТИКИ ТГУ



Георгий Майер,  
президент ТГУ:

Деятельность  
президента  
и ректора  
дополнительны друг  
к другу, равно как  
преемственность  
и перемены.

8.

## Будущее за биотехом

*Как биологические  
технологии  
развиваются в России*

12.

## Мечта – создать вакцину

*Зачем ученый  
из Мали остался  
работать в ТГУ*

14.

## Культурная среда

*Какое преображение  
ждет университет-  
ские музеи*

Фото  
Сергей  
Захарова

12+

## Преемственность и перемены



Президент ТГУ о развитии университета  
и будущем Эндаумент-фонда



# Делегация посольства Ирана познакомилась с ТГУ

16 и 17 октября делегация посольства Исламской республики Иран в России во главе с чрезвычайным и полномочным послом Каземом Джалали работала в Томской области. Гости из Ирана побывали и в ТГУ, где познакомились с научно-лабораторным комплексом химического факультета, отделом редких книг Научной библиотеки и обсудили с руководством университета перспективы образовательного сотрудничества.

**З**накомство с научно-лабораторным комплексом химического факультета ТГУ включало презентацию разработок университета в области малотоннажной химии, технологий получения новых органических веществ, катализаторов, медицинских материалов. В Научной библиотеке ТГУ гости из Ирана посетили отдел редких книг и книжных памятников. Также посол Ирана в России Казем Джалали прочел в ТГУ открытую лекцию и ответил на вопросы студентов.

Комментируя итоги визита в Томскую область, господин Казем Джалали особо отметил успешный опыт региона в сфере коммерциализации научных разработок.

– На других территориях я подобного не видел. И именно эта сфера имеет большие предпосылки для

дальнейшего нашего сотрудничества, – убежден Казем Джалали.

Было принято решение создать постоянную рабочую группу для развития дальнейшего сотрудничества, где регион будет представлять заместитель губернатора по научно-образователь-

ному комплексу и цифровой трансформации Людмила Огородова и заместитель губернатора по инвестиционной политике и имущественным отношениям Василий Потемкин.

Использована информация администрации Томской области



## ТГУ получил самый большой заказ в проекте «Содействие занятости»

**В 2023 году число участников программ профессионального обучения и дополнительного профессионального образования в рамках федерального проекта «Содействие занятости» увеличилось со 139 тысяч до 180 тысяч человек.**

ТГУ как один из федеральных операторов этого проекта получил самый большой государственный заказ на обучение – вуз с партнерами обучит более 77 тысяч человек.

– Проект «Содействие занятости» сегодня является самым масштабным

с точки зрения воздействия на рынок труда. Еще не закончился третий год реализации проекта, а в стране есть уже почти полмиллиона обученных, из них почти 400 тысяч сохранили свою занятость или нашли новую работу. «Содействие занятости» признан одним из самых эффективных проектов, и мы надеемся на его продолжение за пределами 2024 года и на расширение категорий участников, – отмечает Михаил Шепель, директор Межрегионального центра дополнительного профессионального образования и содействия занятости ТГУ.

## Миллион для стартапа

**Дирекция Фонда содействия инновациям утвердила два списка проектов для финансирования в рамках программы «Студенческий стартап» (IV очередь) – в 2023 и 2024 году. Томский госуниверситет вновь стал лидером региона по количеству поддержанных проектов молодых ученых. Девять его студентов получат по 1 млн рублей на развитие своих стартапов.**

Студенты ТГУ будут реализовывать проекты в области новых технологий и материалов, медицины, цифровых технологий и креативных индустрий.

## Проектный парк ФТФ вошел в топ лучших вузовских практик

Проектный парк физико-технического факультета ТГУ признан одной из 26 лучших вузовских практик программы «Приоритет 2030». На фестивале Priority Fest он получил высокую оценку экспертов ФГАНУ «Социоцентр» в блоке «Образовательные практики» и вошел в первый сборник лучших университетских проектов.

Эксперты «Социоцентра» проанализировали лучшие практики вузов-участников программы «Приоритет 2030», представленные на фестивале. Критериями отбора стали актуальность практики с точки зрения важности решенной задачи для развития региона и отрасли, ее результативность и тиражируемость.

Проектный парк реализуется на ФТФ ТГУ на протяжении двух лет и направлен

на разработку и внедрение в образовательный процесс эффективной модели проектной деятельности.

Помимо выполнения студенческими командами инициативных и заказных проектов, включающих полный цикл разработки, в Проектный парк ФТФ поступает много запросов на выполнение проектов от научных групп ТГУ и компаний-победителей конкурса «Студенческий стартап».

– Как правило, это проекты с коротким сроком выполнения – от 1 дня до 2 недель, направленные на изготовление и доработку технических прототипов, экспериментальных образцов и элементов оборудования, – поясняет декан ФТФ. – На текущий момент студенты Проектного парка успешно выполнили более 10 таких заказов.



# ИИК создал лучший проект Центра современного искусства

Проект магистрантов кафедры дизайна Института искусств и культуры ТГУ признан лучшим по результатам конкурса на визуализацию Центра современного искусства и культуры в здании бывшего «Киномира». Организатор этого конкурса – агрохолдинг «Сибagro», собственник здания. Новое партнерство ТГУ и «Сибagro» поможет в развитии креативных индустрий в Томске и регионе и сделает город привлекательнее для молодежи.

Конкурс был организован холдингом «Сибagro» для всех студентов Томска. Участникам предлагалось поработать с обустройством фасада здания и площади перед ним, внутренним двором, стационарным кинозалом. В проекте многофункционального зала должна была присутствовать возможность трансформации под проведение мероприятий различного формата – кинопоказов, лекций, мультимедийных выставок, крупных выставочных проектов. По итогам конкурса лучшей стала визуализация Центра сибирского современного искусства магистрантов кафедры дизайна Института искусств и культуры ТГУ Татьяны Берсневой, Дарьи Барковой и Данзана Цыденова.



По словам ректора ТГУ Эдуарда Галажинского, создание Центра современного искусства будет способствовать росту в регионе креативных индустрий.

– Современное искусство в Томске – это разговор про будущее, про то, чего мы не знаем. Эта проблематика современности – очень интересное пространство интуиции, в котором рождается понимание нового мира, что для нас тоже очень важно. В этом смысле Центр современного искусства и культуры станет очень мощным культурным инструментом трансформации жизни сообществ и городского пространства. Для студентов Томска это новая площадка, где у них будет уникальная возможность поделиться своим креативом в сообществе таких же людей.

Генеральный директор компании «Сибagro» Сергей Ильиних поздравил победителей и участников конкурса, отметив важность продолжения сотрудничества с университетом в проекте по созданию Центра современного искусства и культуры.

# Успешное развитие – это преемственность и перемены

*Георгий Майер об обязанностях президента, развитии ТГУ и будущем Эндаумент-фонда*

Елена  
Фриц

В сентябре на заседании ученого совета президент ТГУ Георгий Майер был переизбран на новый срок. В интервью Alma Mater Георгий Владимирович, рассказал, как французский историк Жак Ле Гофф помог ему сформулировать миссию президента, почему работа ректора и президента в связке обеспечивает синергетический эффект и зачем Эндаумент-фонду вдохновляющие идеи.

## ЖИЗНЬ ВСЕГДА БОГАЧЕ ИНСТРУКЦИЙ

– Георгий Владимирович, институт президентов в российских университетах появился сравнительно недавно. Расскажите, на что направлена деятельность президента вуза и в чем ее особенность?

– Создание института президентства было инициировано рядом московских ректоров, которые в силу возрастных ограничений формально не могли далее продолжать выполнять ректорские обязанности. В то же время они имели огромный авторитет в коллективе и во властных структурах, большой опыт и поддерживаемую ученым советом линию развития университетов. В дальнейшем Министерство образования и науки пришло к выводу о целесообразности такой институции как способа сохранения и передачи опыта управления и мягкой передачи власти в университете.

Были зафиксированы необходимые и достаточные условия: стаж работы в должности ректора не менее десяти лет, наличие поддержки в коллективе, утверждение кандидатуры президента приказом министра, статус



*Под преемственностью я понимаю университетские традиции и предпочтительность эволюционного пути развития университета, учета общественного мнения.*



президента на уровне председателя (зам. председателя) ученого совета, необходимость согласования с ректором полномочий президента по вопросам административного управления университетом, основания выдачи ректором доверенности президенту.

В конце срока моего пребывания в должности ректора министр Дмитрий Ливанов предложил мне поработать президентом университета. В итоге мы одновременно с Эдуардом Владимировичем вступили в свои должности – ректора и президента.

Но жизнь всегда богаче различных инструкций, тем более в университете с полуторавековой историей, коим является Томский университет, с богатыми традициями общественного мнения.

Видимо, в силу своего естественно-научного образования, я не очень люблю выполнять всякие инструкции, а для любой работы нужна направляющая идея. Поэтому пришлось сформулировать для себя миссию президента, взяв за основу высказывание выдающегося французского историка Жака Ле Гоффа: «Успешное развитие можно выразить двумя словами – преемственность и перемены. Отсутствие преемственности ведет к поражению, отсутствие перемен – к смерти на медленном огне».

При этом под переменами я понимаю активную деятельность ректора в прорывных направлениях, тем более что Эдуард Владимирович сразу же попал в ситуацию необходимости выполне-

ния «Проекта 5-100», требовавшего действительно серьезных трансформаций.

Я же сосредоточился на вопросах сохранения преемственности, понимая под этим университетские традиции и предпочтительность эволюционного пути развития университета, учета общественного мнения профессорско-преподавательского состава, сохранения положительного опыта в управлении университетом – кадровой политике, социально-гуманитарной жизни коллектива.

**ПРИНЦИП ДОПОЛНИТЕЛЬНОСТИ**  
– **Георгий Владимирович, президент и ректор выполняют разные обязанности, но оба работают на развитие университета. Как связана ректор-президент способствует решению задач, стоящих перед ТГУ?**

– В ответе на второй вопрос я воспользуюсь второй частью сформулированной для себя миссии президента, основанной на принципе дополнителности Бора для социальных систем. Согласно ему, сложные системы невозможно полностью описать одним языком, необходимо привлекать дополнительные наборы понятий. Например, отношение дополнителности связывают логику и чувство, науку и искусство (Д.И. Менделеев также считал, что наука и искусство – две стороны познания мира), биологические и физико-химические процессы в организме и тому подобное. Оставляя в стороне эту возвышенную философию, но признавая ее выводы как руководящий принцип, я понимал, что деятельность президента и ректора дополнителны друг к другу, собственно, равно как преемственность и перемены.

Существенно, что деятельность ректора в области перемен, ввиду достаточно быстро меняющихся ситуаций по различным направлениям работы, характеризуется «оставлением лакун». Как бывший ректор, я хорошо понимаю, что деятельность ректора в сферах управления и организации первична уже потому, что ректор постоянно удерживает в голове стратегическую линию, владеет большей информацией, учитывает часто невидимые нам нюансы, несет ответственность за вынесенное решение, в том числе и перед вышестоящими организациями.



**Вступление в должность президента, 2013 год.**

Поэтому деятельность президента в этой сфере должна быть именно дополнителной и вторичной. Однако некоторые возникающие «лакуны», ввиду их сложного и комплексного характера, часто практически никто, кроме президента, не способен «нивелировать», естественно, при согласованном понимании и взаимодействии с ректором.

Следует отметить, что президент ТГУ является заместителем председателя ученого совета университета, возглавляет или является членом ряда комиссий и советов университета, является заместителем председателя оргкомитетов по празднованию юбилеев ТГУ, редактирует различные издания Томского университета.

Конечно, иногда у нас с ректором появляется различие во взглядах на подходы к решению каких-то вопросов, но будучи воспитанниками нашей alma mater и ректорами (настоящим и бывшим), мы прекрасно понимаем меру нашей ответственности и необходимость спокойного разрешения ситуации, исключительно и именно в интересах университета.

Кстати, одна из «привилегий» президента заключается в том, что

он может сказать ректору то, что, по разным соображениям, ему не скажет ни один проректор, и я хотел бы выразить признательность Эдуарду Владимировичу за такое взаимопонимание, полагаю, что мы в полной мере доверяем друг другу.

**ДАРИТЕ ИДЕИ К ЮБИЛЕЮ**

– Я возглавляю правление Эндаумент-фонда, а Эдуард Владимирович Галажинский возглавляет попечительский совет Фонда. Правление определяет приоритетные направления деятельности и осуществляет оперативное управление, а попечительский совет контролирует использование целевого капитала и выполнение финансового плана. Эндаумент-фонд ТГУ – крупнейший фонд в Сибирском федеральном округе, его активы составляют около 190 миллионов рублей, но, конечно, для старейшего университета Сибири, у истоков которого стояли крупные меценаты (З.М. Цибульский, А.Н. Сибиряков, П.Г. Демидов, Г.А. Строганов), этого мало. Кстати, для сведения и понимания – эти меценаты, «ревнители высшего просвещения» пожертво-

**Продолжение на стр. 6 ►**

◀ Начало на стр. 4

вали на обустройство университета суммы, эквивалентные сегодняшним суммам в размере примерно от 500 миллионов до миллиарда рублей каждый.

Хотелось бы в преддверии 150-летия основания ТГУ активизировать создание целевых капиталов структурных подразделений (сейчас таких два – на ХФ и в ИЭМ, на днях принято решение о создании третьего целевого капитала – ЮИ) и по направлениям деятельности (сейчас это «Фонд социально-значимых проектов»). Анализ показывает, что целый ряд подразделений могут вести такую деятельность. Думаю, и надеюсь, что через год у нас будет еще несколько целевых капиталов. В частности, недавно принято решение о создании целевого капитала, связанного с процессом обучения зарубежных студентов и аспирантов.

Надеюсь, что сможем простимулировать более активное привлечение к деятельности Фонда Ассоциации выпускников ТГУ и наших промышленных партнеров, на основе взаимовыгодных проектов. Конечно, это задача очень сложная, но в случае успеха она сулит приличные поступления финансов. Во-всяком случае, опыт взаимодействия с томской компанией «Микран» указывает на перспективность такого подхода.

Хотелось бы найти какую-нибудь интересную идею, которая бы захватила университетскую и городскую общественность, например, подобную идею создания памятника В.М. Флоринскому и Д.И. Менделееву к 140-летию основания ТГУ. Тогда она воодушевила людей, это и позволило собрать пожертвования на сумму более 17 миллионов рублей.

Давайте вместе с вашими читателями попробуем сделать такой подарок городу и университету к его 150-летию! Пусть присылают свои идеи на почту Эндаумент-фонда ([endowment@tsu.ru](mailto:endowment@tsu.ru)) до следующего дня рождения ТГУ (май 2024-го). Мы обсудим их на заседаниях организационного комитета по празднованию 150-летия ТГУ и коллегиально определим лучшую идею, которая впишет имя автора в историю университета.

# Подарок от Газпромбанка

Евгения  
Зуева

Газпромбанк – стратегический партнер Томского госуниверситета – пожертвовал крупную сумму в целевой капитал № 1 Эндаумент-фонда ТГУ. Пожертвование приурочено к 145-летию университета. Общая сумма благотворительных взносов банка в целевой капитал ТГУ превышает 10 миллионов рублей.

На средства целевого капитала № 1 «Первый Сибирский университет» Эндаумент-фонда ТГУ осуществляется поддержка Сибирского ботанического сада, музеев и Научной библиотеки, стипендиальных программ и образовательных грантов, издательской и уставной деятельности.

Как отмечает директор Эндаумент-фонда ТГУ Мария Булыгина, Газпромбанк является ключевым партнером не только Томского госуниверситета, но и фонда.

– Целевой капитал № 1 уже 12 лет находится в доверительном управлении «AAA капитал», а ранее – «Газпромбанк управление активами». С банком мы реализуем программу кешбэка в целевой капитал ТГУ, эта уникальная программа есть всего у нескольких университетских фондов в России.

С самого начала работы Эндаумент-фонда ТГУ Газпромбанк оказывает ему разностороннюю поддержку, говорит директор Томской дирекции по развитию бизнеса филиала АО Газпромбанк в Томске Павел Малахов. Так, в 2018 году десять студентов Института экономики и менеджмента ТГУ получили стипендии по учрежденной Газпромбанком стипендиальной программе «Выпускник будущего». С 2019 года при поддержке Газпромбанка запущена стипендиальная программа имени профессора Ларисы Гринкевич для поощрения студентов, ведущих общественную и волонтерскую деятельность.

Многие студенты и сотрудники ТГУ участвуют в зарплатном проекте

Газпромбанка. При безналичной оплате ими покупок банк перечисляет в Эндаумент-фонд кешбэк за счет собственных средств в размере 0,5% от каждой транзакции.

Специализированный Фонд управления целевым капиталом ТГУ (Эндаумент-фонд ТГУ) был основан в 2010 году в рамках программы развития университета. Целевой капитал – это формируемые на бессрочной основе капиталы за счет пожертвований от выпускников, сотрудников, жителей города и области, крупных меценатов, бизнес-сообщества. Целевые капиталы передаются в доверительное управление (инвестирование) в специальные управляющие компании для получения ежегодного дохода, который направляется в ТГУ.



# Как защитить импланты от коррозии

*Ученые ТГУ повышают устойчивость имплантов к агрессивной среде организма*

Елена  
Фриц

Импланты из медицинских сплавов являются главным инструментом восстановительной хирургии кости. Но даже при удачном приживлении импланта существует риск последующего отторжения конструкции из-за ее коррозии. Материаловеды ТГУ осваивают новые методики электрохимического анализа и проводят исследования образцов на базе Института физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН (ИФХЭ РАН). Полученные данные позволят надежно защитить импланты от коррозии и существенно продлить срок их эксплуатации.

**Ч**тобы улучшить импланты и придавать новые свойства, необходимы комплексные исследования, – поясняет научный сотрудник лаборатории сверхэластичных биоинтерфейсов ТГУ Арина Шишелова. – Одним из неотъемлемых методов оптимизации поверхности имплантов является исследование коррозионной стойкости сплавов. Для имплантов человеческий организм является агрессивной хлорсодержащей средой, и важно знать, как в ней себя ведет имплант. Даже если он имеет превосходные механические свойства, то под действием коррозии может разрушиться, то есть срок его эксплуатации значительно сократится.

Эти процессы будут иметь негативные последствия для пациента, поскольку потребуются повторная операция. Чтобы снизить риск повреждения конструкции, материаловеды ТГУ осваивают технологии электрохимического анализа на базе ИФХЭ РАН – института, специализирующегося на исследовании коррозионных свойств сплавов и защите материалов от коррозии.

– Для отработки методики мы подготовили разные типы наших образцов из никелида титана, – говорит Арина Шишелова. – Исследование прово-

дили в растворе Рингера, который имитирует биологическую среду организма. Проведенные эксперименты помогут определить, какой состав сплава обеспечивает максимальную устойчивость материала к агрессивной среде человеческого организма, требуется ли модификация поверхности импланта либо, если она была, получить объективные данные об эффективности защиты поверхности.

Применение совокупности различных методов позволяет ученым ТГУ создавать импланты с повышенной биомеханической совместимостью. Так, совместно с коллегами из ИСЭ СО РАН материаловеды ТГУ разработали технологию нанесения покрытий из гидроксипатита и фосфатов кальция на импланты из никелида титана методом плазменно-ассистированного ВЧ-распыления порошковых мишеней. Новый подход позволил ускорить сроки приживаемости имплантов в два раза.

Наряду с этим ученые лаборатории сверхэластичных биоинтерфейсов ТГУ при поддержке мегагранта правительства РФ разработали уникальный метод, позволяющий оптимально подбирать физические характеристики импланта под «родные» ткани пациента. Ученые также создали атлас-классификатор материалов и биотканей, который упрощает работу материаловедов и хирургов.



# Биотех – самый верный путь в будущее

*Использование микроорганизмов поможет человеку обеспечить себя и сохранить планету*

Елена  
Фриц

XX век называли веком физики. В XXI веке главенствующую роль отдают биологии. Считается, что именно биотех является одним из столпов нового технологического уклада. Заместитель директора комплекса НБИКС Национального исследовательского центра «Курчатовский институт», профессор, д.б.н. Александр Яненко, посетивший ТГУ для участия в IV Российском микробиологическом конгрессе, рассказал Alma Mater, почему биотех будет определять дальнейшее развитие человечества и как это направление развивается в России.

**МИКРОБЫ – ВАЖНЕЙШИЕ ПРОДУЦЕНТЫ ПОЛЕЗНЫХ ВЕЩЕСТВ – Александр Степанович, считается, что те страны, которые преуспеют в создании биотехнологий, будут развиваться наиболее эффективно и устойчиво. Почему?**

– Я согласен с этим утверждением. Три фактора, которые играют главную роль при переходе к новому технологическому укладу, – это цифра, ИИ и все, что с ними связано, аддитивные технологии и биотех. Под биотехнологиями мы подразумеваем использование живых организмов, их систем либо продуктов их жизнедеятельности для решения технологических задач. Сегодня с помощью методов геномного редактирования мы можем создавать живые организмы с нужными функциональными свойствами.

У биотехнологий есть очень весомое преимущество в сравнении с другими подходами – они позволяют производить новые продукты из возобновляемого сырья. Природные ресурсы Земли не бесконечны, человек их уже существенно исчерпал. Иногда говорят, что мы уже живем в долг у последующих поколений, то есть

потребности людей все сложнее вписывать в возможности планеты. Более того, развитие человечества сопровождается колоссальными экологическими проблемами. Сокращение природных ресурсов и нарушение экологии уменьшают возможности экономического развития страны. Биотех способен решить эти проблемы. Например, широкое использование природоподобных биотехнологий способно замедлить процесс изменения климата.

Серьезную роль в этих изменениях играют парниковые газы. В этой связи следует отметить, что именно биотехнологии являются технологиями, обеспечивающими углеродную нейтральность. Более того, парниковые газы (двуокись углерода или метан) могут служить питательным сырьем для микроорганизмов. Кроме того, природоподобные технологии ведут к сокращению энергопотребления и не требуют высоких температур и давления для реализации.

С помощью биотехнологий можно получать ценные продукты из возобновляемого сырья – растительного сырья и отходов производства. При этом главным действующим агентом в этих процессах выступают

микроорганизмы, в первую очередь бактерии и грибы.

И еще одно очень важное обстоятельство – микроорганизмы являются самыми многочисленными представителями биоты на планете. Однако на сегодняшний день изучено всего лишь около пяти процентов микробов. Исследование микробиоты – это просто непаханое поле для ученых! И здесь нас ожидают большие открытия.

**– В какой сфере биотехнологии нужны в первую очередь?**

– Они необходимы во всех сферах человеческой жизни без исключения. Нужно сказать, что человек начал использовать биотехнологии в давние времена, когда еще не знал о существовании микроорганизмов. Приготовление кисломолочных продуктов, вина, дрожжевого хлеба, кваса – это все биотехнологии. В настоящее время микроорганизмы используются для синтеза незаменимых компонентов пищи и кормов, создания биоудобрений и средств защиты растений, то есть от микробов, как ни странно это звучит, во многом зависит продовольственная безопасность страны.

Многие лекарства и большинство вакцин, пробиотики изготавливаются с использованием бактерий, вирусов и грибов. Соответственно, микроорганизмы нужны и для защиты здоровья нации.

Наряду с этим они используются в других областях, например, в металлургической промышленности для извлечения металлов из горных пород, в производстве новых биоматериалов, биodeградируемых пластиков, реагентов для нефтедобычи и других. Это уже технологическая безопасность страны.





Природоподобные технологии, по сути, являются сквозными, они присутствуют во всех сферах деятельности человека и обеспечивают технологический прогресс. Но совершенно особые отношения у биотеха складываются с сельским хозяйством. Сельское хозяйство является поставщиком сырья для биотехнологий, а биотехнологии в свою очередь обеспечивают сельское хозяйство продуктами, от которых зависит его эффективность.

#### **КАК ПОВЫСИТЬ КПД МИКРОБА?**

##### **– Как производится отбор микроорганизмов, ценных для промышленности?**

– Сразу скажем, что в промышленности используются, как правило, генетически измененные микроорганизмы. Природные микроорганизмы придерживаются простой стратегии – расти и размножаться. Чтобы заставить микроорганизм продуцировать необходимый человеку продукт, нужно коренным образом изменить его, изменить его стратегию жизни. Это достигается с помощью генетических технологий.

Если посмотреть на всю историю развития генетики, то можно выделить

несколько больших этапов в развитии генетических технологий. Изначально использовался подход, называемый «мутагенез и отбор». С помощью мутагенеза в геном вносятся ненаправленные изменения, а затем с помощью отбора отыскивают улучшенные варианты. Этот подход является чрезвычайно трудоемким и непредсказуемым.

Второй этап в развитии генетических технологий связан с развитием генной инженерии. С ее помощью были впервые получены трансгенные организмы, содержащие генетический материал из разных источников. Это так называемые генетически модифицированные организмы (ГМО). Следующий этап – это генетическое редактирование. Сегодня идет его активное развитие. И, наконец, четвертый этап, который начался уже в XXI веке, – это синтетическая биология. Данное направление подразумевает проектирование и создание новых биологических систем, в том числе таких, каких нет в природе. Это будущее генетических технологий.

##### **– Александр Степанович, объясните, пожалуйста, в чем заключается отличие генной модификации от генетического редактирования?**

– Как правило, ГМО получают с помощью генной инженерии и являются химерными организмами, содержащими генетический материал из разных видов, которые в природе не способны скрещиваться, то есть обмениваться генетическим материалом. В случае геномного редактирования, как правило, изменениям подвергается собственный генетический материал без привлечения чужеродного, изменения происходят направленно с помощью систем, в норме функционирующих в клетке. Редактированная клетка приобретает новые свойства, но не имеет статуса ГМО, которого все так боятся.

##### **– Какие продукты сейчас создает ваша научная группа и какие микроорганизмы в них используются?**

– Наш коллектив, ранее известный как ГосНИИгенетики, в настоящее время работает в составе Курчатовского института. Мы работаем в области промышленной микробиологии – создаем с помощью генетических технологий штаммы-продуценты и разрабатываем технологии микроб-

Продолжение на стр. 10 ►

## ◀ Начало на стр. 8

ного синтеза продуктов, востребованных на рынке. Объектами наших исследований являются основные виды промышленных микроорганизмов – энтеробактерии, коринебактерии, родококки, бациллы, дрожжи. Для каждого вида мы разрабатываем системы редактирования, основанные на CRISPR-Cas, системах гомологичной и сайт-специфичной рекомбинации.

**– Можете подробнее рассказать про производство аминокислот? Знаю, что под вашим руководством была создана технология биосинтеза лизина. Ее называют стратегически важной для страны. Почему?**

– Технология была создана в институте ГосНИИгенетики, который в свое время создавался именно для разработки технологий производства аминокислот, прежде всего для парентерального питания. Но как-то медицинское направление не получило развития, и мы переориентировались на сельское хозяйство. В последние 30 лет в мире наблюдается колоссальный спрос на аминокислоты. Каждый год в мире потребляется около 12-15 миллионов тонн и ежегодно потребление растет на пять процентов.

У нас в стране аналогичная ситуация. Вы видите, что в последние годы сельское хозяйство динамично развивается, увеличиваются объемы производства мяса. Однако без незаменимых аминокислот невозможно интенсивное животноводство. Без аминокислот не будет в достаточном количестве ни мяса, ни яиц, ни молока. Животные, как и человек, утратили способность синтезировать незаменимые аминокислоты, из которых синтезируются все белки. Потребности в аминокислотах животные восполняют с помощью кормов. Если не добавлять аминокислоты в корма, то животные будут медленно расти, потреблять большое количество кормов. В результате стоимость продуктов животноводства (мяса, яиц и других) будет расти, а животноводство становится неконкурентоспособным.

В отличие от животных микроорганизмы сохранили способность синтезировать незаменимые аминокислоты.

С помощью генетических технологий мы изменили бактерии, и они стали продуцировать в 200 раз больше лизина – важнейшую незаменимую аминокислоту. На основе наших технологий было создано промышленное производство лизина в Шебекино Белгородской области, которое производит около 80 тысяч тонн лизина сульфата (около 2/3 всей потребности российского животноводства). Это предприятие впервые в мировой практике использует пшеницу для производства лизина.

**– Над какими продуктами вы работаете сейчас? Какой из реализуемых проектов вам кажется наиболее интересным?**

– Биотехнологии больше всего востребованы в медицине. Одним из наиболее перспективных направлений является создание биоматериалов на основе биополимеров, например на основе паутины. Эти работы проводятся под руководством академика Владимира Дебабова. С помощью генетических технологий гены паука были переданы в дрожжевые клетки, которые стали продуцировать белки паутины. Это удивительный материал для регенеративной медицины: он не обладает иммуногенностью и является биodeградируемым. Одно из применений для паутины – создание покровных материалов или искусственной кожи. Такие материалы из паутины обладают уникальной особенностью – они обеспечивают заживление ожогов без образования рубцов. Вот вам пример природоподобной технологии. Принцип создания материала – паутины – заимствован у природы.

Структуру биоматериала можно модифицировать с помощью генетических технологий. Был получен гибридный белок из паутины и пептида из ноги мидии, который участвует в прикреплении мидии к поверхности. Такой гибридный белок является основой универсального биоклея, который способен склеивать разные материалы (бумага, металл, пластик) в водной среде. Предполагается использовать такой биоклей в хирургии и заменить им шовный материал.

**– Александр Степанович, можно, я уточню – есть страны, в которых материалы на основе паутины уже внедрены?**

– Пока нет.

**– То есть у российских ученых в данном направлении есть некоторое преимущество?**

– В данном случае да. Но пока это лабораторные разработки. Для их внедрения нужны доклинические и клинические исследования, что потребует значительных финансовых затрат. Я думаю, что у материала, способствующего заживлению ожогов без рубцов, есть хорошие перспективы на внедрение.

### **БИОТЕХУ НУЖНО СОЗДАТЬ УСЛОВИЯ**

**– К вопросу о внедрении – у российских ученых есть множество хороших разработок, но внедряется очень мало. В чем причина и что нужно для того, чтобы изменить сложившееся положение?**





**Александр Яненко на конгрессе с коллегами – зав. кафедрой физиологии растений, биотехнологии и биоинформатики БИ ТГУ Ольгой Карначук, зам. директора по научной работе ФИЦ «Биотехнологии» РАН Николаем Пименовым.**

– Действительно, биотех сейчас развивается не так динамично, как нам бы хотелось. Хотя в советские годы страна по объемам производства биотехнологической продукции была на втором месте после США. В 90-е лидерские позиции были утрачены. Сейчас очень много говорится о том, насколько важен биотех, но нужны конкретные действия. Биотеху необходимо создавать условия. Я говорю не только об инфраструктуре, но и о законах, регулирующих деятельность в данной сфере.

В прошлом году президентом России был подписан указ о создании генетического биоресурсного центра промышленных микроорганизмов. Наряду с этим идет работа по созданию национальной базы генетической информации. Это важнейшие элементы национальной инфраструктуры для развития отечественного биотеха.

База будет аккумулировать информацию о структуре геномов всех используемых в стране организмов. Национальный биоресурсный центр, в свою очередь, станет хранилищем-депозитарием всех образцов микроорганизмов, применяемых в народном хозяйстве или обладающих потенциалом промышленного применения. Таким образом, будут обеспечены сохранность и использование микробных ресурсов в национальных интересах.

Имеются нормативные ограничения по использованию генетически

измененных микроорганизмов. Много неясностей с использованием микроорганизмов, которые подверглись геномному редактированию. Сейчас проект закона, предусматривающий использование отредактированных организмов, находится на рассмотрении у законодателей. От этого закона тоже будет зависеть динамика развития биотеха и внедрение новых технологий в России. Дело в том, что сейчас статус этих организмов законодательно не определен. Вопрос в том – отнесут их к ГМО (геномодифицированным организмам), использование которых в биотехнологиях запрещено, или нет? По своей сути, по принципу создания они не являются ГМО, но все зависит от того, что решат законодатели. Дадут они зеленый свет геномредактированным микроорганизмам или нет.

#### **– А как с этим обстоят дела у других стран?**

– В США и Китае они разрешены. Там на основе подобных организмов уже созданы и внедрены десятки технологий. Европа пока осторожничает.

#### **– Почему так происходит?**

– Думаю, главным ограничивающим фактором в данном случае является страх перед ГМО. Но, конечно, необходимо обеспечить безопасность продуктов, получаемых с помощью ГМО. Мы у себя в стране вполне такой контроль можем обеспечить.

Мы очень надеемся на то, что здравый смысл возобладает и будет принято положительное решение. Это позволит достаточно быстро и эффективно решать задачи создания новых пород животных, сортов растений и штаммов микроорганизмов. Уже создан целый ряд новых сортов пшеницы, сои и других сельхозкультур с высокой продуктивностью и очень хорошими функциональными свойствами. Например, все знают, что если картошку замораживают, к примеру, для полуфабрикатов, она становится сладкой. Можно с помощью генетических технологий получить картофель, который не будет сладким после замораживания. Такие варианты уже получены учеными ИЦиГ из Новосибирска. Однако пока выращивать и продавать этот продукт нельзя. Это запрещено законодательно. Поэтому мы очень ждем решение законодателей. Нужно понимать, что тот, кто умеет быстро и эффективно получать измененные формы, повышать продуктивность, повышать урожайность, концентрацию полезных веществ в продукте, тот и правит рынком.

#### **– Александр Степанович, и последний вопрос – какой продукт или технологию вам хотелось бы создать больше всего?**

– Сегодня мы работаем над технологией биосинтеза метионина. Как я уже говорил, есть семь незаменимых аминокислот. Метионин – одна из наиболее востребованных. Сейчас его получают с помощью химического синтеза. Процесс многостадийный и довольно опасный, поскольку связан с использованием цианидов. Единственный в России завод расположен в Волгодонске. Предприятие очень изношено, требует капитального ремонта и реконструкции.

Создание технологии биосинтеза метионина – очень сложная задача, поскольку данная аминокислота содержит серу. Получить серосодержащую молекулу с помощью микроорганизмов крайне сложно и дорого для клеточки. Для нас это большой профессиональный вызов. Очень хотелось бы, чтобы завод в Волгодонске был отремонтирован и запущен уже с новой биотехнологией. Мы уже начали работу над технологией, и несмотря на всю сложность этой задачи я верю, что эта миссия выполнима.

# «Моя мечта – создать вакцину»

*Работа в ТГУ поможет ученому из Мали Мохамеду Кадеру создать новый способ профилактики малярии*

Елена  
Фриц

Иностранные студенты выбирают ТГУ для того, чтобы получить качественное образование. Но некоторые из них ставят перед собой еще более глобальные цели – они остаются работать в университете, чтобы затем использовать свой опыт в решении проблем родной страны. Молодой ученый-генетик Мохамед Кадер Хайдара рассказал в интервью *Alma Mater*, как исследования на базе ТГУ помогут ему создать новый подход для профилактики малярии, чтобы защитить от нее жителей родного края – Мали и Мавритании, а также других государств Африки и Азии.

**БИОЛОГИЮ ЛЮБЛЮ СО ШКОЛЫ – Мохамед, высшее образование вы получили в России. Как был сделан выбор специальности и университета для обучения?**

– Биология мне была интересна еще в школьные годы, поэтому я делал на нее особый упор. В силу того, что я успешно сдал экзамены и был одним из лучших выпускников страны, я получил право на обучение за границей. Выбирал между несколькими странами, в итоге оказался в России. Сначала в Белгороде я изучал русский язык. Затем я переехал в Курск, там и закончил бакалавриат. Когда встал вопрос, где продолжить образование, в какую магистратуру поступить, я начал искать университет с сильной школой по направлению генетика. Я рассматривал несколько разных вузов, в том числе в Питере и Москве, но ТГУ ответил мне первым.

К сожалению, в мои планы на обучение вмешалась пандемия. Первый год магистратуры пришлось обучаться онлайн. Одновременно у себя на родине я работал в национальном исследовательском медицинском центре в лаборатории молекулярной биологии. Второй год магистратуры я учился уже в Томске, одновремен-

но устроился работать в лабораторию экологии, генетики и охраны окружающей среды. После защиты магистерской я остался работать в ней. Очень хочу поступить в аспирантуру и получить ученую степень в ТГУ.

**– Получается, что вам близка именно медицинская темати-**

**ка? Связаны ли ваши сегодняшние исследования с ней и на что именно они нацелены?**

– Мои исследования связаны с изучением генетических особенностей малярийных комаров. Для многих стран, и для России в том числе, малярия не является проблемой, но есть множество государств, и моя родина – Мали и Мавритания – входит в их число, где от малярии ежегодно умирают сотни тысяч людей. Очень часто это беременные женщины и дети дошкольного возраста, поскольку именно у них самый слабый иммунитет, они менее устойчивы к заражению малярией. Пожилые люди тоже имеют сниженный иммунитет, но их организм уже имел контакты с малярией, поэтому на уровне иммунной системы он все же более защищен. Когда я работал в медицинском центре, я видел, как люди погибают от этого заболевания.



Фото предоставлено Мохамедом Кадером.

Малярия успешно лечится, но только в том случае, если диагноз поставлен вовремя. В свое время я и сам переболел малярией, но вылечился от нее за неделю, поскольку болезнь была выявлена на начальной стадии. Как раз с этим – с диагностикой – в странах Африки и некоторых государств Азии имеется большая проблема, поэтому человеческие потери настолько велики. Мне очень хочется внести свой вклад в борьбу с малярией, поэтому я занимаюсь наукой. В ТГУ именно в данном направлении – в исследовании малярийных комаров – накоплен большой опыт. Здесь я занимаюсь исследованием генетических механизмов, которые могут обеспечить комарам новые свойства, например, повысить их устойчивость к неблагоприятным факторам – засухе, высоким и низким температурам и так далее. Приобретение такой стрессоустойчивости в свою очередь может благоприятствовать расширению ареала малярийных комаров и улучшению их адаптационных возможностей. Такие исследования важны для человечества, поэтому они поддерживаются федеральной программой «Приоритет 2030».

Уже сейчас мы видим, что теплолюбивые виды комаров продвигаются на север и довольно спокойно переносят зиму. Раньше, когда климат был суровее, они бы на этой территории просто не выжили.

Вместе с тем генетические особенности могут оказывать существенное влияние на способность комара к переносу возбудителей болезней. Причем это касается не только малярии, но и таких опасных болезней, как дифтерия, лихорадка Зика, лихорадка Денге, желтая лихорадка и другие.

Мы уже нашли интересные закономерности у комаров, связанные с хромосомными инверсиями, но прежде, чем озвучить результаты исследований общественности, нужно сначала выпустить эту информацию в научном журнале.

### **ПОБЕДИТЬ МАЛЯРИЮ, НЕ УБИВАЯ КОМАРА**

**– Мохамед, вы сказали, что ваша профессиональная цель – борьба с малярией. Каким путем вы планируете это сделать?**

– Да, как я уже говорил, я хотел бы выучиться в аспирантуре, защи-



тить кандидатскую диссертацию и получить научную степень, а после этого вернуться на родину и работать там. У меня есть идеи относительно борьбы с малярией, они не связаны с истреблением малярийных комаров или редактированием их генома. Такие варианты рассматриваются некоторыми учеными, например, как с помощью искусственной мутации снизить плодовитость комаров и тем самым сократить их численность.

Я считаю, что комары – важное звено в экосистеме, они служат пищей птицам и другим животным, поэтому их истребление негативно скажется на многих представителях фауны. Я хочу идти по другому пути – создать вакцину, которая будет эффективно защищать людей от малярии. Есть люди, которые против прививок. Возможно, причина во влиянии конспирологической теории или просто в безграмотности, ведь именно вакцинация помогла человечеству победить такие тяжелые болезни как оспа, дифтерия, корь, туберкулез и многие другие.

Пока в мире есть только одна вакцина от малярии – «RTS,S». Она создана учеными других стран, недавно была разрешена Всемирной организацией здравоохранения для использования. Это хорошо, что появился такой продукт, но эта вакцина, во-первых, не является стопроцентной защитой, а только снижает тяжесть течения у части людей, во-вторых, она пока доступна далеко не всем. Она направлена только на детей в возрасте до пяти лет, поэтому остальные группы детей остаются неохваченными. Третий

важный момент – данная вакцина дает не постоянную, а временную защиту. И, наконец, четвертый фактор – вакцина направлена на одного вирулентного малярийного паразита *Plasmodium falciparum*, а в идеале она должна быть эффективна против нескольких основных и самых опасных возбудителей малярии.

Тем более, известно, что болезни, которые считаются побежденными, могут возвращаться. Например, такая ситуация была в Армении, где малярия была искоренена в советские годы, но в 90-е вернулась. К счастью, ее удалось локализовать.

Из-за изменения климата эта проблема может вернуться и на другие территории. Возбудитель малярии любит тепло и влагу. Сейчас в связи с глобальным потеплением ареал малярийных комаров расширяется. Мы во время своих исследований это тоже видим. Вместе с тем известно, что в России ежегодно фиксируется около 100 завозных случаев данного заболевания, в том числе и с летальными исходами.

Поэтому исследования трансмиссивных заболеваний, возбудителями которых являются паразиты, бактерии или вирусы, постоянный мониторинг – это очень важно.

Малярия многим людям менее знакома, чем коронавирус, но поверьте, она более коварна и вирулентна. Для меня борьба с малярией – это профессиональный вызов. Я надеюсь, что опыт и знания, полученные в ТГУ, помогут мне создать способ защиты людей от этой болезни.

# И прошлое, и будущее

*Какое преобразование ждет университетские музеи*

Ирина  
Костина

Проектная команда управления музейной деятельностью, музеев ТГУ и московского архитектурного бюро NOWADAYS office представила стратегию архитектурно-пространственного развития комплекса музеев и музейной среды университета.

## СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ

Работа над этим проектом велась целый год. Новое видение музейной среды в пространстве кампуса ТГУ предполагает ее открытой, мультимедийной, интегрированной с культурной средой Большого университета Томска и города, приспособленной для представления музейного собрания. Музеи станут удобнее для проведения учебных занятий и научных исследований, выступлений, встреч и познавательного досуга.

– За предыдущие годы мы организовали активную культурно-просветительскую работу со всеми музейными аудиториями и поняли, как много у нас возможностей для развития, – рассказывает начальник управления музейной деятельностью ТГУ Людмила Панкратова. – Но были проблемы – например, мы плохо знали музейные фонды. Затем, в процессе работы с ними, стало очевидно, что экспозиций в музеях у нас нет или они морально устарели. А нужно, чтобы они соответствовали запросам современного образовательного процесса и отражали достижения современной науки.

Другие выявленные проблемы: нехватка площадей, из-за чего музеи вынуждены совмещать экспозиционные и рабочие пространства; ограниченные возможности для организации учебной и научной работы в музеях; отсутствие либо нехватка современных фондохранилищ; недостаток экспозиционно-выставочных пространств, и как следствие – перенасыщенность экспозиций, что придает



им неряшливый вид; необходимость проведения ремонта в помещениях музеев.

Обсуждая накопившиеся проблемы в формате стратегических сессий, коллектив управления музейной деятельностью, сотрудники музеев, факультетов и руководство вуза пришли к единому мнению – необходимо иметь стратегию развития музейного пространства университета.

Она должна учитывать пространство для развития музеев и на территории кампуса, и в главном корпусе, где расположены пять из шести музеев ТГУ, а также пространство экспозиций, фондохранилищ музеев, рабочие зоны для сотрудников и пользователей музеев. Стратегия предполагает и разработку дизайн-кода музеев, который позволит вывить музейную среду, поможет организовать навигацию внутренних пользователей и посетителей кампуса – чтобы было легко обнаружить музейные объекты.

## ПРОСТРАНСТВО ДЛЯ НАУКИ И УЧЕБЫ

Начать реконструкцию музеев было решено с зала Зоологического музея, расположенного в небольшой по площади, двухсветной аудитории, в которой некогда был оборудован амфитеатр. Помещение давно стоит в очереди на ремонт, но рациональное

использование всего объема пространства – сложная архитектурная задача.

– Для решения поставленных задач мы сразу запланировали привлечь опытных специалистов. Стратегия, которую мы совместно с ними должны были разработать, представляет собой сложную разноуровневую структуру. Иначе говоря, мы должны были сформулировать систему принципов и подходов развития музейного пространства от территории кампуса до конкретной аудитории, – говорит Людмила Панкратова.

Поиск компании-партнера привел к сотрудничеству с московским архитектурным бюро NOWADAYS. Привлек успешный опыт реализации музейных проектов, креативность команды и ее готовность работать над проектом не только удаленно из Москвы, но и в Томске.

– Нам важно было, чтобы это были специалисты, которые смогут бережно отнестись к нашему наследию и в то же время привнести новые, современные решения – потому что университет развивается, меняется, и хотелось бы, чтобы наши пространства отвечали современным запросам сотрудников, студентов и посетителей. Хотелось бы, чтобы они увидели в музеях современную науку, направления исследований наших ученых.

Кроме того, стоит задача создать в музеях условия для образовательной и научной работы студентов и преподавателей. Включение музеев в основные процессы работы университета – наша основная задача, – отмечает Людмила Панкратова.

### ГОРОД – УНИВЕРСИТЕТ – МУЗЕЙ

Все эти запросы университетского сообщества отражены в стратегии, разработанной командой NOWADAYS office и проектной группой университета. Архитектурное бюро предложило несколько гипотез развития музейного пространства ТГУ. Рабочая группа одобрила вариант «город – университет – музей», который представляет один из слоев пространства кампуса (музейный слой), укрепляющий связь между всеми компонентами этой триады.

Внутри университетского кампуса стратегия предполагает не компактное расположение музеев в одном месте, а рассредоточенное – чтобы студенты и гости могли, перемещаясь по территории вуза, обнаруживать для себя что-то новое. Музейные локации станут своего рода «кладовыми-тайниками» на этом пути. При этом все вместе они будут выглядеть как единая система зданий, дворов, памятников, музейных объектов.

На территории ТГУ архитекторы предлагают обустроить несколько двориков – Университетский, Музыкальный, Музейный и другие. Вдохновляющее начало уже есть – дворик Института искусств и культуры.

Задействованы в стратегии и природные общественные пространства: для томичей и гостей города останутся в числе любимых мест и при этом по-новому заиграют Университетское озеро, Родниковый парк, Университетская роща, Ботанический сад. Кстати, разработчики стратегии, если одобрит университет, предлагают сделать территорию кампуса более экологичной – закрыть ее для автомобильного движения и отказаться от асфальта в аллеях.

Архитекторы также предлагают по-новому взглянуть на памятники зодчества, принадлежащие университету. Например, создать новые выставочные и многофункциональные пространства в бывшей часовой и газовом заводе. Привести в порядок здание и дворик корпуса № 5, бывшего химического склада. И, конечно,

увидеть новые возможности для формирования среды в главном корпусе университета. Сердцем главного корпуса, разумеется, останутся пять университетских музеев.

– Предлагается, чтобы зона навигации по музеям тяготела к центру главного входа в корпус и распространялась на три этажа, включая хоры над университетской церковью. Они могут использоваться как экспозиционные пространства для временных выставок музеев. А в цокольном этаже мы предусмотрели создание общего музейного ресепшена. Там будут и гардероб, и продажа сувенирной и книжной продукции. В цоколь с разных этажей будут перемещены и музейные фонды – причем мы предусматриваем создание зоны открытого хранения музейных предметов. Мы хотели бы видеть там и такие места, куда все смогут заглянуть по каким-то особым поводам – например, в Ночь в музее или в рамках наших акций, чтобы гости могли увидеть, как устроены музеи изнутри, – добавляет Людмила Панкратова.

Реализация стратегии – задача не одного дня. Она тесно связана с другими направлениями развития университета и его кампуса. Так, использовать освободившиеся пространства главного корпуса планируется музею организации взаимодействия музеев с учеными и студентами – чтобы они работали не в экспозиционных залах, как сейчас, а в специально организованных музейных лабораториях и учебных аудиториях.

– Конечно, реализация проекта требует значительных ресурсов, в том числе времени. Но преимущество разработанной стратегии в том, что новое музейное пространство может формироваться как картинка из пазлов. Главное – понимать, к какой цели мы движемся, – резюмирует Людмила Панкратова.

Печатается в сокращении. Полную версию материала читайте на сайте ТГУ. В материале использованы слайды из презентации стратегии архитектурно-пространственного развития комплекса музеев ТГУ.



# «Дворик Архимеда»

подарили детям Томска сотрудники ФФ  
и «Газпромнефть-Востока»

Евгения  
Зуева

Сотрудники физического факультета ТГУ и волонтеры «Газпромнефть-Востока» открыли в Игуменском парке детскую развивающую площадку «Дворик Архимеда», где дети могут увидеть законы физики в действии. Участники проекта воссоздали «Рычаг», «Подвесной мостик» и «Вращающийся круг» и разработали новые объекты.

**П**роjekt реализован в рамках программы социальных инвестиций «Родные города» компании «Газпром нефть» и направлен на популяризацию физического образования среди детей и подростков в Томске.

Сотрудники ФФ вместе с волонтерами – сотрудниками блока капитального строительства «Газпромнефть-Восток» в августе и сентябре восстановили и создали девять игровых объектов. Среди новых объектов – «Архимедов винт», «Солнечные часы» и «Компас». Каждый из объектов объясняет определенное физическое явление. Например, «Солнечные часы» показывают истинное время, а по «Компасу» в полдень (в Томске он наступает примерно в 13 часов 20 минут) можно определить стороны горизонта. «Ар-

химедов винт» демонстрирует, как осуществлялся подъем воды из водоемов в оросительные каналы в далеком прошлом, а на подвесном мостике ребенок может понять условия баланса. Около каждого игрового элемента есть информационная табличка с объяснением научных законов и их применения.

От ТГУ в проекте участвовали заведующая музеем истории физики Мария Стоянова, старший преподаватель кафедры общей и экспериментальной физики Вячеслав Заседагель и лаборант физического кабинета Даниил Сухарев.

– Мы очень рады, что благодаря плодотворному сотрудничеству нашего факультета с «Газпромнефть-Восток» в Томске появилась такая уни-

кальная площадка, где дети смогут с пользой проводить время, познавая физику. Подобные проекты помогают развивать наш город и делать его комфортным для жителей, – считает Мария Стоянова.

По словам генерального директора «Газпромнефть-Востока» Ивана Раздобудько, команда корпоративных волонтеров всегда уделяет особое внимание проектам на благо города и района.

– В этом году проект получился многокомпонентным. Были созданы и установлены инфраструктурные объекты. При партнерстве с сотрудниками Томского государственного университета был проработан целый комплекс образовательных материалов. Уверен, что «Дворик Архимеда» точно станет одним из центров притяжения Томска, – отметил Иван Владимирович.

Реализация проекта стала возможна только благодаря неравнодушию наших волонтеров, считает волонтер компании «Газпромнефть-Восток» Мария Якушева.

– Мы вместе работали на площадке в выходные, порой выезжали в обеденный перерыв. Наши знания в строительстве, безусловно, пригодились, но без помощи научных работников университета мы бы точно не сумели достичь такого результата. Отдельную благодарность хочется выразить коллективу Областного центра дополнительного образования и руководству парка, которые доверили нам «Дворик Архимеда».



Фото: «Газпромнефть-Восток», ФФ ТГУ.

