

# Alma Mater

Газета Томского  
государственного  
университета

31 марта 2025 года

№ 3 (2680)

ЛУЧШИЕ  
ПРАКТИКИ ТГУ

7.

## Импорту на замену

*Технология  
синтеза  
селена  
внедрена  
в производство*

12.

## Стационар для пернатых

*Студенты спасают  
птиц, пострадавших  
от мазута*

14.

## На все голоса

*Как в ТГУ появился  
новый хор*



Алексей Юрецкий,  
генеральный директор  
компании «Геоскан»:

Ценность *фундаментальных  
знаний* заключается еще  
и в том, что они **позволяют  
создавать новое.**

Фото  
Владимир  
Костенков

12+

## Не терять темп



*Если мы научились решать сложные задачи оперативно — это хороший знак, считает гендиректор ГК «Геоскан»*

# Глава Минпромторга РФ провел в ТГУ совещание по созданию кластера

В Томске с рабочим визитом побывал глава Минпромторга России Антон Алиханов. В рамках визита на базе ТГУ прошло совещание, посвященное созданию российского промышленного кластера электроники и беспилотных технологий в Томской области.

**В** нем приняли участие первый заместитель председателя Совета Федерации Андрей Яцкин, замминистра Минобрнауки РФ Денис Секиринский, губернатор Томской области Владимир Мазур, ректоры томских университетов и другие.

В ходе совещания глава Минпромторга отметил, что все элементы промышленной инфраструктуры,

исследований и образования должны быть ориентированы на скорейшую организацию создания и внедрения новых продуктов.

– Важно учитывать, что совершение прорыва в экономике и технологиях, позволяющего укрепить конкурентоспособность страны, невозможно без опоры на собственную кадровую базу и привлечения инновационных

разработок вузов и ряда научно-исследовательских центров в субъектах Российской Федерации. В настоящий момент речь идет о создании эффективной системы подготовки, профессиональной переподготовки и повышения квалификации кадров, это обязательная часть нашей промышленной политики, – сказал министр промышленности и торговли РФ Антон Алиханов.

Представляя на совещании Большой университет Томска, ректор ТГУ Эдуард Галажинский отметил:

– Мы, безусловно, готовы к участию в создании кластера и тесному взаимодействию. Мы уже 10 лет системно реализуем интеграционную стратегию, которая называется Большой университет Томска, где мы синхронизировали наши стратегии, вырабатываем общие проекты.

Второй момент – ТГУ участвует в пилотном проекте по совершенствованию системы высшего образования РФ. Мы имеем право радикально экспериментировать с новой моделью, сокращать сроки обучения, менять содержание программ, чтобы ускорить выход на рынок труда.

Что касается вопросов и предложений, для модернизации кадровой подготовки в отрасли мы нуждаемся в квалифицированном заказчике-регуляторе. Нельзя сложить новую модель без включения заказчика. Производства на марше, они на рынке, необходимо вместе с ними произвести пересборку отраслевой рамки квалификации, чтобы использовать это в новой модели высшего образования, настроенной на рынок и работодателя.



## Университет – лидер программы «Приоритет 2030»

**В Минобрнауки РФ подвели итоги деятельности университетов в 2024 году и заслушали их планы на будущее в рамках федеральной программы «Приоритет 2030».**

142 вуза из 56 регионов России с 12 по 15 марта защищали перед экспертами свои программы развития. В итоге 119 университетов получат гранты на общую сумму 30,5 млрд рублей. ТГУ вошел в число 11 университетов-лидеров, которые по итогам защиты по федеральной программе «Приоритет 2030» получат около одного миллиарда рублей.

Вице-премьер Дмитрий Чернышенко подчеркнул, что в обновленной архитектуре программы «Приоритет 2030» оценивается целевая модель университета, ее направленность на достижение нашей страной технологического лидерства.

– Важным результатом становится укрепление связи вузов с реальным сектором экономики. С момента старта программы в 2021 году объем средств, вложенных технологическими партнерами в программы развития университетов-участников, удвоился до 61 млрд рублей в прошлом году. При этом

количество технологических партнеров тоже возросло – их уже почти 12,5 тысяч, – отметил вице-премьер.

Команда ТГУ во главе с ректором Эдуардом Галажинским успешно представила концепцию развития вуза: ТГУ формирует стратегию развития, исходя из мировых трендов и национальных проектов технологического лидерства. Этим обусловлены тематики фронтальных проектов – малотоннажная химия и новые материалы, создание отечественных, не имеющих мировых аналогов детекторных модулей, развитие технологий безопасности.

## Томский госуниверситет вновь стал оператором федерального проекта по содействию занятости

**В предыдущие годы университет курировал работу проекта «Содействие занятости», который сейчас модифицирован в «Активные меры содействия занятости» и входит в состав нацпроекта «Кадры».**

Основное направление проекта – создание эффективной системы подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров для приоритетных отраслей экономики страны.

Особенность проекта в 2025 году в том, что обучение будет вестись только по перечню востребованных на рынке труда профессий, должностей, специальностей – их 360.

– В этом году перед нами стоит задача работы с закрытым перечнем профессий, включающим в основном рабочие специальности, что, безусловно, является серьезным вызовом. Проект будет более тесно связан с предприятиями, что позволит точнее удовлетворять

потребности реального сектора, – отмечает Михаил Шепель, директор ИДО, проректор ТГУ по развитию дополнительного образования. – Исходя из этого, ТГУ как федеральный оператор также вносит коррективы в свою стратегию. Так, наш сервис «РосНавык» будет использоваться всеми образовательными партнерами нашего университета.

## В ТГУ стартовал проект «Культурный университет»

Это серия публик-токов, на которых эксперты расскажут о цифровом этикете, публичных выступлениях, коммуникации и многом другом.

ТГУ как университет исследовательского типа видит свою миссию в сохранении и приумножении духовных ценностей человечества, получении и распространении передовых знаний и информации. С этой целью и был начат просветительский проект «Культурный университет» – чтобы расширить границы университетской среды, транслировать университетскую культуру.

Тема первой встречи – «Цифровой этикет. Нормы поведения в сети». Об основных правилах поведения и нормах коммуникации в интернете слушателям рассказала начальник управления информационной политики ТГУ Татьяна Арсеньева.

– В университете создана особая среда, формирующая культуру и ценности, и это накладывает на нас определенную ответственность – транслировать эту культуру и поддерживать ту атмосферу, которой мы так гордимся. В рамках проекта «Культурный университет» запла-



нирован целый ряд мероприятий от разных подразделений ТГУ, они будут направлены именно на особенности современной коммуникации, на то, как сделать общение успешным, продуктивным, безопасным и красивым, – сказала Татьяна Арсеньева.

В мероприятиях могут принять участие все желающие – студенты и сотрудники ТГУ и вузов Большого университета Томска. Встречи будут проходить раз в две недели по вторникам.

## ТГУ выиграл 4 новых гранта РНФ для научных групп

**Российский научный фонд подвел итоги двух региональных конкурсов: проектов отдельных научных групп и малых отдельных научных групп. В фонд поступило более двух тысяч заявок от исследователей. По итогам двух региональных конкурсов поддержан 481 проект, в том числе четыре – ТГУ.**

Победителями стали проекты:

■ «Разработка колориметрических сенсоров широкого спектра действия на основе наночастиц золота, стабилизированных в твердой прозрачной полиметилметакрилатной матрице», руководитель Надежда Саранчина, ХФ;

■ «Растения степных экосистем юга Западной Сибири на северной границе распространения: эколого-биологические аспекты адаптации и особенности охраны», руководитель Алексей Прокопьев, БИ;

■ «Исследование свойств композиционных материалов на основе фотополимеров и термоэластопластов для развития аддитивного метода электромагнитной герметизации», руководитель Григорий Кулешов, РФФ;

■ «Физико-технологические основы синтеза гибридных структур с квантовыми точками и микрорезонаторами для солнечных элементов», руководитель Андрей Коханенко, РФФ.

Кроме того, продлен срок выполнения проекта «Разработка научно-технических основ аддитивного формирования сложнопольных структур из металлических, металлокерамических и высокоэнергетических материалов экструзией термопластичных многофазных композиций», руководитель Марат Лернер, ФТФ.

*Использована информация с сайта РНФ*

# «Нельзя терять темп»

Гендиректор компании «Геоскан» Алексей Юрецкий рассказал о сотрудничестве с ТГУ в сфере БАС

Елена  
Фриц

Беспилотная авиация – область, в которой сейчас наблюдается самое динамичное развитие. Для ТГУ исследования, связанные с БАС, – одно из ключевых направлений. Генеральный директор компании «Геоскан» Алексей Юрецкий, посетивший университет, рассказал в интервью Alma Mater, какие специалисты нужны отрасли и почему технологи БАС в России на вес золота, какой вклад ученые и студенты ТГУ могут сделать в развитие сферы беспилотников и почему без фундаментальных знаний не может быть новых интересных решений.

## СКОРОСТЬ – ЭТО ГЛАВНОЕ

– Алексей Владимирович, вы приехали в Томск на открытие НПЦ БАС Томской области и для участия в конференции ТГУ, посвященной беспилотникам. Поделитесь, пожалуйста, впечатлением. Как все прошло?

– Мне было очень интересно увидеть своими глазами томский НПЦ, который удалось создать в очень короткие сроки. Мне кажется, если мы в России научились решать такие сложные задачи оперативно, – это очень хороший знак. Скорость сейчас – определяющий показатель, в мире кто быстрее сделает, тот и молодец. Поэтому желаю вам не терять темп.

Если говорить о конференции, то я могу отметить, что в Томске всегда приятная атмосфера. Коллеги обсуждали, безусловно, важные вопросы для развития нашей отрасли: как создавать новые точки притяжения, какие программы и эксперименты необходимы этой сфере. Томская область очень хорошо подходит для проведения масштабных инфраструктурных экспериментов. У нас в европейской части России сложно найти территорию, где можно размахнуться с тестированием и применением технологий, – кругом предпринятия, населенные пункты,



Наш основной запрос – в привлечении студентов, использовании их потенциала в решении наших прикладных задач.



бесконечные ЛЭП и так далее. Томская область в этом смысле гораздо свободнее от ограничений.

**КАДРЫ В ОСТРОМ ДЕФИЦИТЕ**  
– Алексей Владимирович, скажите, вам как производственникам и вашей отрасли что дает наука? Какие вопросы производители не могут закрыть без науки?

– С наукой, на самом деле, сложно. Приведу пример. В Петербурге есть Академический университет, который создавал Жорес Иванович Лиферов, и у них одно из направлений – создание микроэлектроники: технологии выращивания кристаллов, работа с кристаллическими решетками, новые материалы для микроэлектронных изделий. Мы встретились, чтобы обсудить сотрудничество, и в ходе разговора поняли, что между нами не хватает одного звена, превращающего технологию в микросхему, которой мы сможем пользоваться. В Томске такая задача решается, например, «Микраном», который научные разработки превращает в конечные изделия.

Если говорить о взаимодействии с университетами, то сейчас мы больше смотрим на них как на источник кадров. Для нас очень важны та база, фундаментальные знания, которые даются в области точных наук, в первую очередь математики и физики. Поэтому наш основной запрос не столько в том, чтобы заказать НИР, сколько в привлечении студентов, использовании их потенциала в решении наших прикладных задач.

Ценность фундаментальных знаний заключается еще и в том, что они позволяют создавать новое. Ведь есть два пути, по которым можно пойти. Первый – скопировать уже готовое решение и считать, что задача выполне-

на. А можно разобраться и сделать заново, практически с нуля.

Это самое ценное, когда люди разбираются в принципах функционирования. Тогда, создавая какое-то решение, вы можете понять, почему оно получилось именно таким, почему оно так работает и что делать, если оно не работает. Повторять чужое, конечно, можно, и это полезно на этапе обучения. Но если вы хотите какому-то продукту обеспечить преимущества, нужно погружаться достаточно глубоко. На поверхности такие вещи не лежат.

**– Можно ли оценить потребность в кадрах для рынка БАС? Центр компетенций по БАС Университета 2035 собирал эти данные с компаний-производителей и выяснил, что сейчас не хватает порядка 26 тысяч специалистов в области разработки, производства и эксплуатации БАС.**

– Я могу сказать о ситуации в Петербурге. Здесь есть кластер производителей и разработчиков беспилотников. Сейчас все компании активно ищут кадры, причем кадры как производственные, так и инженерно-технические. Для нашей компании, например, это сейчас отдельный вызов. Мы активно развиваем космическое направление, занимаемся малыми космическими аппаратами. В КБ по космосу сейчас работает порядка 40 человек. И мы видим по текущим задачам, что требуется увеличить штат как минимум в полтора раза. Где искать этих людей? Мы надеемся найти их в вузах, в том числе в ТГУ на ваших технических факультетах.

**– ГК «Геоскан» является промышленным партнером ТГУ, вы сотрудничаете с нашими учеными и берете студентов на практику. Планируется ли расширение сотрудничества?**

– Мы обсуждаем с факультетом инновационных технологий идею создания студенческого конструкторского бюро. Сейчас мы формируем партнерскую сеть по стране. Ваши студенты в этом КБ могли бы решать технические задачи для «Геоскана» и к окончанию университета иметь двух-трехлетний практический опыт, что существенно повысит их востребованность на рынке труда.



На конференции по беспилотным авиационным системам, прошедшей в ТГУ в феврале.

#### СПРАВКА «АМ»

**ГК «Геоскан»** – лидер российского рынка беспилотной авиации, занимающийся разработкой, производством и эксплуатацией БАС. Продукты «Геоскана» используются в разных сферах от геологоразведки и мониторинга лесных пожаров до организации световых шоу дронов.

Возможно, это будет сервисный центр, где пользователи техники «Геоскана» смогут проходить диагностику и ремонт техники. Пока мы ведем диалог и решаем, какой вариант сотрудничества будет оптимальным для нас и ТГУ.

#### СВОЙ ПУТЬ

**– Ключевая задача, которая стоит сегодня перед учеными и промышленниками – создание и внедрение отечественных решений в стремлении к технологическому суверенитету. Можно ли на данный момент сказать, что в России удалось достичь этой независимости в области БАС?**

– Если говорить о том, можем ли мы сами разработать и собрать беспилотник, – да. Может ли он при этом быть полностью из отечественных комплектующих? Пока нет. Основное ограничение – в отсутствии необходимой отечественной ЭКБ (контроллеров, процессоров, памяти и тому подобное). Можно говорить о том, что мы достигаем суверенитета в разработке техники, но пока остаемся зависимы от комплектующих.

Отдельно хочу сказать о производстве, которое в случае малых беспилотников оказывается довольно похожим на производство потребительской электроники. У нас в стране есть сборочные предприятия, которые занимаются выпуском стиральных машин, телевизоров, ноутбуков и так далее, но во многих случаях они являются «калькой» зарубежных предприятий.

То есть производство выстраивалось по готовой отлаженной зарубежной технологии – сюда привезли все процессы, процедуры, нормы, документацию и запустили под руководством сопровождающей компании. Мы не можем пойти по такому пути, мы продолжаем создавать новые

– Если говорить о том, можем ли мы сами разработать и собрать беспилотник, – да. Может ли он при этом быть полностью из отечественных комплектующих? Пока нет. Основное ограничение – в отсутствии необходимой отечественной ЭКБ (контроллеров, процессоров, памяти и тому подобное). Можно говорить о том, что мы достигаем суверенитета в разработке техники, но пока остаемся зависимы от комплектующих.

Продолжение на стр. 6 ►

## ◀ Начало на стр. 4

уникальные продукты, и под каждый из них нужно выстраивать производственный цикл. А затем работать над его оптимизацией, повышать эффективность производства, технологичность самой продукции.

Кстати, я сказал про технологичность, а технологгов-то в нашей сфере почти нет. Это общая проблема – очень острый дефицит. Одна из причин заключается в том, что сфера БАС сама по себе достаточно новая. Специалисты, которые работают в «большой» авиации, нам не подходят: слишком большая разница в конструкциях между большими пилотируемыми машинами и нашими «игрушками».

В итоге, как правило, технолог – это в хорошем смысле несостоявшийся конструктор, на определенном этапе решивший изменить свое направление профессионального роста. Именно этот человек знает не только как нужно проектировать, но и как делать это таким образом, чтобы конструкция была оптимальной для сборки.

Ведь проблемы возникают именно при производстве больших серий, когда выясняется, что что-то очень

неудобно прикручивать, припаивать и так далее, потому что разработчик об этом не думал. Перед ним стояла другая задача – чтобы это «взлетело». А технологи – эксперты в области масштабирования, и именно они сейчас критично нужны на производстве БАС.

**– Сейчас в рамках пилотного проекта, в котором участвует ТГУ, создается много новых программ с промышленными партнерами. Наверное, такую программу можно сделать и для подготовки технологов БАС? Но в этом должны участвовать люди с производства.**

– Да, действительно, если мы хотим, чтобы их кто-то готовил, надо рассказать, как это делать. Для этого нам нужно прежде всего внутри провести серьезную работу, потратить время. Именно его нам крайне не хватает для того, чтобы участвовать в формировании программы, а в идеале и в преподавании.

Вместе с тем возможен такой вариант, как приглашение на производство представителя университета, который «поживет» у нас месяц-два, вникнет во все процессы и будет смотреть на них нашими глазами. Это важно для того, чтобы написать пра-

вильное методическое пособие для новой программы, которая позволит готовить столь необходимых специалистов для развития российской отрасли БАС.

**– Алексей Владимирович, в завершение нашего разговора еще один вопрос: в каких сферах применение БАС особенно важно?**

– Одним из наиболее значимых для всего человечества направлений применения беспилотников является оцифровка объектов культурного наследия. Реалистичные 3D-модели важных исторических объектов с высокой степенью детализации становятся надежными помощниками реставраторов, позволяют виртуально осмотреть памятники культуры и сохранить память о них для потомков. Чтобы сделать их доступными каждому, «Геоскан» в начале года запустил портал «3D-наследие: сохраняя культуру». На портале <https://heritage3d.ru> размещены цифровые копии исторических памятников. Библиотека проекта сегодня насчитывает 27 объектов из разных стран и может пополняться при участии вузов, научных учреждений и энтузиастов отрасли БАС. Разумеется, коллеги из Томской области могут тоже внести свой вклад.



Портал «3D-наследие: сохраняя культуру».

## «ТехноФИТ» стал призером всероссийского конкурса

Факультет инновационных технологий стал одним из призеров Всероссийского конкурса технологических кружков в рамках Кружкового движения НТИ в направлении «Кружок по БАС» трека «Студенческие технологические команды». ТГУ представлял кружок «ТехноФИТ», действующий на базе центра «ФабЛаб» ФИТ.

Цель технологического кружка «ТехноФИТ» – создание в университете научно-образовательной среды, способствующей решению сложных технических задач и формированию у студентов инженерных компетенций в области промышленных технологий и беспилотных авиационных систем.

– Каждый студент факультета инновационных технологий уже с первого курса может стать участником нашего инженерного движения, – подчеркнул Дмитрий Шашев, заведующий базовой



Фото предоставлено ФИТ.

кафедрой «Интеллектуальные технические системы» ФИТ, созданной совместно с НПЦ БАС Томской области.

Обучаясь по дополнительным профессиональным программам в сфере электроники и электротехники, создания и проектирования беспилотных авиационных систем и их программ-

рования, студенты формируют команды и работают над реальными кейсами. Преподаватели и наставники с учетом выбранных задач разрабатывают для участников команд индивидуальные образовательные траектории по своим направлениям.

Всего в конкурсе принимало участие более 250 кружков научно-технического творчества и технологического предпринимательства. Победителями в студенческом треке стали команды из МГТУ (Москва), Курского государственного университета и Центра беспилотных систем из Самары, а призерами наряду с Томским государственным университетом – Донецкий национальный технический университет (Горловка, ДНР), «Инженерный кружок «Engi-teams» (Цивильск, Чувашская республика) и Клуб молодежного аэрокосмического приборостроения «Космический градиент» (Самара).

# Импорту на замену

*Технология ТГУ по производству силикагеля внедрена в производство*

Родион  
Коротков

В условиях санкций российские производители зубной пасты и косметических средств столкнулись с нехваткой обязательного компонента – порошкового силикагеля. Он обеспечивает гигиеническим средствам нужную консистенцию и чистящие свойства. Решением проблемы стало создание и внедрение отечественной технологии синтеза силикагеля на базе ИХТЦ и ТГУ. Его партии уже направлены российским предприятиям.

Сейчас запрос на силикагель от косметической промышленности крайне высок, так как до введения санкций большая его часть поставлялась из-за границы, в частности, из Германии, – объясняет магистрант программы «Цифровая химия» химического факультета ТГУ, технолог проекта по масштабированию производства силикагеля Владислав Калашников. – Продукция, поставляемая из Китая, часто не удовлетворяет требованиям производителей, поэтому сейчас такой отечественный продукт нужен как никогда. Только по силикагелю для зубных паст запрос составляет не менее пяти тысяч тонн в год, не считая других сфер его применения.

Переход «от пробирки к производству», то есть масштабирование, заключается в разработке технологии в лаборатории и переносе ее на аппараты с большей производительностью. Главная сложность этого процесса в том, что при увеличении размеров аппарата и переходе на промышленное производство возникает ряд проблем с обеспечением нагрева, перемешивания, скорости подачи веществ в зону реакции и прочего. При каждом переходе технолог приходится учитывать массу факторов, которые могут повлиять на качество продукта, и вносить изменения в технологию.

– В нашем случае переход от лабораторного варианта до синтеза в реакторе занял около года, – говорит Владислав Калашников. – Пилотирование технологии на площадке Инжинирингового химико-техно-

логического центра проходило в сопровождении разработчиков – ученых научно-исследовательской лаборатории пористых материалов и сорбции ХФ и заведующего лабораторией Григория Мамонтова. Наша роль заключалась в подборе оборудования, составлении материальных балансов, технологических карт и внедрении мероприятий, позволяющих получать продукцию надлежащего качества, будь то изменение способа подачи сырья или подготовка реактора перед синтезом.

В результате масштабирования технологии удалось наладить производство опытной партии силикагеля, который не уступает по качеству зарубежной продукции, что подтвердили тестовые испытания промышленников.

– Очень важно, что наряду с разработкой технологий ХФ готовит специалистов, способных внедрять эти технологии на производстве, – отмечает ведущий специалист отдела предпроектной подготовки ИХТЦ и директор научно-образовательного центра «Газпромнефть-ТГУ» Владислав Норин. – Для этого в рамках «пилота» по совершенствованию высшего образования России при поддержке Корпоративного университета «Газпром нефти», ПАО «Газпром нефть» и ООО «Газпромнефть-Промышленные инновации» была запущена программа «Цифровая химия». Она предполагает освоение большого количества IT-технологий и инструментов, которые способны вывести химическое производство на качественно новый уровень.

Эта магистратура является корпоративной программой «Газпром нефти». В число партнеров программы также входят такие ведущие инжиниринговые компании страны, как ИХТЦ и «Газпромнефть-Промышленные инновации». Все преподаватели – по совместительству действующие специалисты химических производств.



Отработка технологии на площадке ИХТЦ.

# Одинокий электрон оказался не один

*Физики ТГУ раскрыли новые свойства электронов*

Пётр  
Королев, ФФ

В мире квантовой физики каждый день происходят удивительные открытия, меняющие наши представления о фундаментальных законах природы. Недавнее исследование, проведенное на физическом факультете ТГУ Иваном Акимовым, Петром Казинским и Алексеем Соколовым, раскрыло новые свойства электронов, которые могут иметь важные последствия для квантовой электродинамики и технологий будущего.

**У**ченые ФФ ТГУ обнаружили, что волновая функция одного электрона может поддерживать особые квазичастицы – плазмон-поляритоны. Результаты исследования опубликованы в журнале *Physical Review D* (Q1).

Плазмон-поляритоны – это гибридные частицы, возникающие в результате взаимодействия плазмонов с электромагнитным полем. Обычно плазмоны (квазичастицы, отвечающие коллективным колебаниям зарядов) рассматриваются в физике плазмы или металлов при изучении оптических и электрических свойств материалов. Однако новое исследование показывает, что плазмоны существуют и на одном электроне.

– Волновой пакет электрона можно представить себе как облако, которое может менять свою форму и плотность в зависимости от внешних условий. Плазмоны и плазмон-поляритоны – это «вибрации» такого облака, вызванные взаимодействием с внешним электромагнитным полем, – рассказывает аспирант кафедры квантовой теории поля ФФ ТГУ Алексей Соколов.

Как отмечает магистрант кафедры квантовой теории поля Иван Акимов, еще одна аналогия – это голограмма.

– В когерентных процессах, которые изучаются в статье, электронный волновой пакет действует как объект, создающий интерференционную

картину с падающим фотоном. Это похоже на создание голограммы, где информация о квантовом состоянии электрона может быть считана с помощью рассеянного света.

В квантовой электродинамике электрон обычно рассматривается как точечная частица. Однако в некоторых когерентных процессах, например, когерентном комптоновском рассеянии, волновая функция электрона ведет себя как своего рода «заряженная жидкость». Это означает, что электрон может проявлять свойства, которые обычно ассоциируются с коллективными явлениями, такими как плазмоны.

Ученые ФФ ТГУ обнаружили, что волновая функция одного электрона может поддерживать восемь независимых плазмон-поляритонных мод,

что удивительным образом совпадает с числом глюонов и с числом псевдоскалярных мезонов в квантовой хромодинамике. Эти моды возникают как точные решения эффективных уравнений Максвелла, которые описывают распространение электромагнитного поля в присутствии волнового пакета одного электрона.

Ученые планируют продолжить исследования, чтобы изучить влияние плазмон-поляритонных резонансов на другие когерентные процессы, где волновая функция электрона ведет себя как «заряженная жидкость». Это может открыть новые горизонты в квантовой оптике, нанофотонике и других областях.

Открытие плазмон-поляритонов на одном электроне – это еще один шаг к пониманию сложной природы квантового мира.

– Мы только начинаем понимать, насколько сложным может быть поведение элементарных частиц. Наша работа – это шаг к тому, чтобы увидеть электрон не как точку, а как сложную систему с множеством степеней свободы, – заключает профессор кафедры квантовой теории поля ФФ ТГУ Петр Казинский.

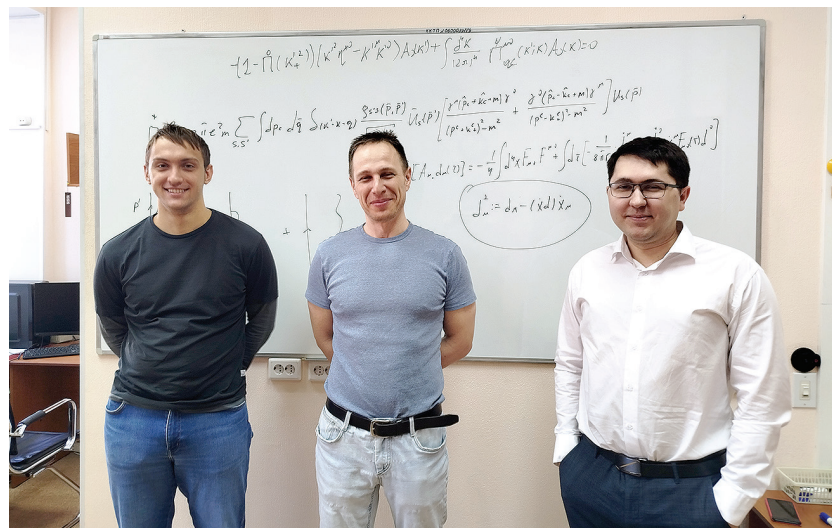


Фото Бориса Епфимова





**Цифровая голографическая камера ТГУ на борту платформы «Северный полюс-42».**

Фото Василия Леонтьева

# Диагностика по голограмме

*Новый метод мониторинга планктона поможет выявить экопроблемы в водоемах*

*Владимир Барков*

Радиофизики ТГУ разрабатывают новый метод мониторинга планктона для раннего выявления экологических проблем в водоемах. Метод позволяет точнее интерпретировать данные, получаемые погружаемой цифровой голографической камерой для невозмущающего исследования планктона.

**У**ченые уже провели первые успешные испытания этого метода, результаты опубликованы в научном журнале «Scientific Reports» («Nature», Qi).

Традиционные методы оценки состояния водоемов часто запаздывают с обнаружением проблем. А методология, которую разрабатывают радиофизики ТГУ, помогает выявлять экологические проблемы на ранних стадиях. Она основана на информации о состоянии планктона непосредственно в его естественной среде обитания. Измерения обеспечивает голографическая камера, погружаемая в водоем.

Подводная цифровая голографическая камера для изучения планктона разработана сотрудниками лаборатории радиофизических и оптических

методов изучения окружающей среды РФФ. Руководитель лаборатории – первый проректор ТГУ Виктор Дёмин. Камера позволяет регистрировать голограммы объема водной среды с планктоном, восстанавливать голографические изображения этого объема и по ним изучать размеры, форму, расположение в пространстве планктонных частиц. При этом планктон не подвергается возмущениям и изучается непосредственно в среде обитания и в режиме реального времени, в отличие от традиционных методов лова сетью и дальнейшего исследования под микроскопом в лаборатории.

После получения всех данных ученые применяют методы спектрального анализа – аналогичные тем, что используются в спектроскопии атомов

и молекул. Это позволяет проанализировать временные ряды концентрации различных видов планктона, выявить характерные биоритмы и проследить в них существенные изменения.

– Этот подход к мониторингу планктона выходит за рамки простого подсчета особей. Спектральный анализ позволяет выявлять характерные частоты и периоды – биоритмы, связанные с жизненным циклом планктона. Анализируя спектры концентраций различных видов планктона, мы получаем «отпечатки», которые позволяют судить о биоразнообразии в водоеме или морской акватории. Важно, что мы можем характеризовать биоразнообразие и наличие или отсутствие определенных биоритмов, имея лишь ряд последовательных измерений концентрации планктона, – отметил Виктор Дёмин.

Спектральный анализ позволяет построить несколько кривых, которые показывают нарушения или изменения в биоценозе планктона, например, автоколебательные процессы, численность и ритмику. Планктон в этом методе выступает в качестве биоиндикатора, по которому можно определить наличие загрязнений и других негативных воздействий на экосистему.

В ходе исследований ученые ТГУ отслеживают изменения в циркадных ритмах планктона, фототропных реакциях и межвидовой энтропии. Нарушение этих параметров – сигнал о проблемах, причем, каждый параметр имеет свое время отклика. Сбой биоритмов может быть замечен уже через час, в то время как нарушение межвидовой энтропии указывает на более серьезную и длительную проблему.

– Выявленные изменения в ритмике планктона, вызванные как внутренними, так и внешними факторами – загрязнением или иным воздействием – могут говорить о неблагополучии экосистемы. Такой спектральный метод исследования поведения планктона как биоиндикатора будет особенно полезен для мониторинга акваторий вблизи опасных объектов, таких как атомные электростанции, нефтяные платформы и газопроводы. Наша цель – предоставить инструмент для ранней диагностики, чтобы предотвратить экологические катастрофы и вовремя принять меры по защите водоемов, – подчеркнул Виктор Дёмин.

# «Не победим? Возглавим!»

*Как ИИ-технологии поставит  
на службу университету и бизнесу*

Владимир  
Барков

Стремительное развитие искусственного интеллекта поделило общество на два круга: пока одни верят в порабощение человечества, другие разрабатывают и внедряют прикладные ИИ-решения. Alma Mater поговорила с директором Сибирского центра изучения искусственного интеллекта и цифровых технологий ТГУ Данилом Белоусом и узнала, как ИИ сегодня меняет университетскую действительность.

## ПЯТЬ ТРЕКОВ

**– Данил, в апреле Сибирскому центру изучения ИИ и цифровых технологий исполнится два года. Каким Центр был задуман в самом начале и каким он стал сейчас? Какие задачи у Центра и изменились ли они?**

– Нам действительно скоро два года, и за это время внутри команды все настолько стабильно, насколько может быть в нашей непредсказуемой сфере: мы все вместе, идем рука об руку с первоначальными членами команды, прирастая новыми людьми и компетенциями. Единственное, что изменилось – Дарья Мацепуро, наш первый директор, в данный момент – член нашей команды со стороны Сбера, что открыло нам множество новых возможностей для взаимодействия с ключевым партнером. И в этом составе мы продолжаем выполнять свою миссию – разрабатывать и внедрять сложные ИИ-решения для нужд университета, органов власти и бизнеса, обеспечивая трансфер научного знания в технологии.

За годы работы у нас появилось несколько треков в деятельности, они не претерпели существенного изменения относительно первоначально заявленных целей и задач. Первый посвящен университетским проектам. Уже сейчас у нас готова версия прогнозной модели по ухудшению



успеваемости студентов, ее планируем связать с другими продуктами университета, такими как бот персональной поддержки студенческого контингента. Активно занимаемся разработкой решений, способных разгрузить преподавателя от рутинной деятельности, например, проведение контрольных точек с помощью автоматизации процессов.

Второй трек – это социально-значимые проекты «во благо общества». В рамках этого трека мы сотрудничаем с органами государственной власти. Уже есть успешные кейсы с областным Департаментом лесного хозяйства – разработали для них цифрового помощника-эксперта, который позволяет обрабатывать

поступающую документацию гораздо быстрее и эффективнее.

Следующий трек – коммерческий, и в этом году он представляет особый интерес. Здесь мы выполняем проекты, поступающие от бизнеса в присущей им «бизнес-логике». Для этого мы создали малое инновационное предприятие с нашими бизнес-партнерами, которое планируем развивать в процессе решения актуальных коммерческих задач. Здесь же – НИОКРы, как некоторый инструмент трансфера науки в решения. Перечень решений и партнеров весьма разнородный, потому что мы не концентрируемся в сфере типовых задач, а, скорее, занимаемся кастомизацией решений под нужды конкретного бизнеса.

Есть еще научный трек. Здесь стараемся развивать научные компетенции у наших молодых ученых, сотрудничаем с вузами и другими исследовательскими учреждениями. Недавно, например, наша команда стала победителем на хакатоне «Цифровой прорыв» с кейсом, где они предсказывали с помощью ИИ фазы глубокого сна и эпилептические припадки у крыс. После мы связались с кейсодержателями и в инициативном порядке продолжили доработку решения, что позволило команде начать новое сотрудничество.

Заключительный трек, который появился у нас совсем недавно, сконцентрирован на технологических стартапах. В частности, мы с нашими партнерами из разных сообществ – власти, бизнеса и науки, – развиваем некоторые стартапы и продукты, у которых есть шансы стать коммерчески успешными. Сейчас основной интерес в рамках данного трека представляют проекты в сфере беспилотной авиации.

## ЭФФЕКТИВНАЯ КОМАНДА

**– Все перечисленное – существенный объем деятельности для такой молодой команды. Силами сколько человек удаётся его выполнять?**

– Всего нас одиннадцать человек: восемь специалистов в области работы с данными и разработки ИИ-систем (data scientists) и три представителя административного блока. Большая часть наших разработчиков – наши томские студенты, преимущественно с ИПМКН ТГУ. Мы очень рады тому,

что у нас есть такая эффективная кузница кадров и что нам удастся сохранять наиболее ценные из них в университете. Например, трое из пяти наших членов первого состава команды были студентами бакалавриата ИПМКН в момент нашей первой встречи. Сейчас ребята уже окончили вуз, защитили дипломы по реальным проектам Центра, поступили в разные магистратуры, в том числе и в нашу, однако продолжают трудиться у нас в Центре. Еще два человека пришли к нам из политеха. Все мы – команда единомышленников, объединенная одной общей целью, а поэтому междисциплинарный и межкультурный обмен нам только помогает. И мы всегда ждем новых членов в команду – у нас уже есть некоторый опыт организации стажировок, каждая из которых в последующем закончилась трудоустройством.

**– И как у этой молодой команды получается быть эффективной в такой разной по своему характеру деятельности? Как удается конкурировать с бизнесом из университетского контура?**

– Команда, действительно, молодая, но достаточно опытная. Все же искусственный интеллект, как он есть сейчас, – это, в первую очередь, про молодых, он требует гибкого ума и инициативного подхода. Ребятам приходится погружаться в различные предметные области – от физики до медицины, от обработки естественного языка до технологий компьютерного зрения – и быть эффективными, несмотря на сложность изучаемого научного знания и технологии. И с большей частью бизнеса мы не конкурируем: в то время как они стремятся к разработке наиболее универсальных решений, мы занимаемся их адаптацией и кастомизацией. Поэтому к нам можно обращаться с любым запросом, который так или иначе связан с разработкой и внедрением ИИ-систем, будь то метеорология, деятельность правоохранительных органов или производственные процессы. В этом наш особый путь – быть универсальными, гибкими и обрабатывать любой поступающий запрос. Мы вели проекты абсолютно разного объема и сложности: от проектов с малыми научными группами до серьезных технологий для внедрения в бизнес-процессы. И это, как говорят программисты, «не баг, а фича» нашей команды.



Фото предоставлено Данилом Белоусом.

### **ТОЛЬКО НА ПОЛЬЗУ**

**– Есть ли у вас еще разработки, связанные с ИИ, которые могут принести пользу университету? И только ли пользу они принесут?**

– В прошлом году мы принимали Политику об использовании ИИ в образовательном процессе. В ходе работы над ней у меня родился лозунг: «Не победим? Возглавим!». Сейчас стало понятно, что любые попытки ограничить использование ИИ приведут к стагнации самой технологии, которая претендует на то, чтобы определять вектор развития всего общества. И поэтому мы не пытаемся ограничить каким-то образом применение самой технологии в образовательном процессе, а лишь способствуем ее внедрению в ту деятельность, где это наиболее продуктивно. С одной стороны, нам, конечно, интересно посмотреть на уже имеющиеся продукты и рассмотреть возможность их улучшения. А с другой – хочется предложить что-то новое и технологичное. Сейчас мы разрабатываем проект «Профайлинг». Идея его создания появилась по итогу летнего визита первого заместителя председателя правления Сбера Александра Ведяхина. В рамках презентации Центра совместно с Эдуардом Владимировичем Гагажинским было принято решение о создании такой технологической платформы, которая позволила бы проанализировать компетенции и навыки потенциального студента, понять, какой у него накоплен профессиональный капитал, и все это – с помощью ИИ.

Однако это большая работа, и далеко не только программистов, а, в первую очередь, психологов и социологов, которые расскажут нам, как лучше узнать студента, а мы уже поймем, как эффективнее принимать решения на основе тех данных, которыми он с нами поделился.

Возвращаясь к пользе: ИИ – это инструмент, а наша задача – познакомиться с этим инструментом представителей разных предметных областей. Ситуация в части полезности такого инструмента схожа с открытием ядерной энергии: с одной стороны, мы получили мощные атомные электростанции, а с другой – оружие массового поражения. Поэтому мы и занимаемся этикой, ведь наши технологии должны быть не только точны и эффективны, но и соответствовать современным ценностям общества. В этой связке мы минимизируем риск настолько, насколько это возможно при общей стохастичности развития ИИ.

**– Вы стали директором Центра совсем недавно, в феврале. Есть ли у вас планы на предстоящий год, что хотели бы изменить или создать?**

– В планах – работа как над текущими, так и над новыми проектами, идеи которых рождаются у разных подразделений университета, а мы готовы эти задачи решать. Кроме того, мы планируем больше рассказывать о работе Центра, чтобы привлечь к нам и партнеров, и единомышленников, и заказчиков. Настало время основательно садиться за взрослый стол!

# Помочь расправить крылья

*Студенты БИ ТГУ рассказали  
о работе в стационаре для птиц,  
пострадавших от мазута*



Фото предоставлены студентами БИ ТГУ.

*Елена  
Фриц*

1 апреля во всем мире отмечается День птиц. Он посвящен птицам в дикой природе и их защите. В этом номере газеты Alma Mater рассказываем читателям о студентах Биологического института, которые сделали вклад в спасение пернатых. После крушения танкеров в Черном море они в качестве волонтеров отправились в Анапу, чтобы спасти птиц, пострадавших от мазута.



## СТАЦИОНАР ДЛЯ ПЕРНАТЫХ

В Анапский район отправились четверо студентов БИ ТГУ – Серафима Чаплинская, Маргарита Скопечная, Надежда Бойко (направление обучения – биология) и будущий эколог Матвей Лаврентьев.

– У каждого из нас своя история, почему он решил поехать в Анапу. Ситуация с Чёрным морем лично у меня сразу вызвала отклик, поскольку я участвую в Молодежном клубе РГО, – говорит студентка второго курса Серафима Чаплинская. – Я следила за сообщениями из Анапы, обсуждала произошедшее с доцентом БИ ТГУ Сергеем Ивановичем Гашковым, который очень хорошо разбирается в птицах, и была мысль, что надо бы поехать. Потом я узнала, что Рита уже изучает информацию, то есть мы можем поехать вместе. Сергей Иванович во многом помог организовать нашу поездку. Когда мы отправились в Анапу, уже была договоренность с принимающей стороной. Но даже если кто-то приезжал одиночкой, сам, из добрых побуждений, его обеспечивали жильем, питанием и определяли место работы.



Узнав о возможности поехать, в команду вошли еще двое студентов – Матвей Лаврентьев и Надежда Бойко. Эндаумент-фонд ТГУ и Томское отделение РГО выразили готовность оплатить дорогу. По приезду всех студентов ТГУ определили в стационар реабилитационного центра «Жемчужный» в поселке Джемете.

– Вся деятельность волонтеров была строго разграничена, – рассказывает Маргарита Скопечная, – Одни принимали птиц и отмывали их. Больных и ослабленных, а их, к сожалению, было много, направляли в стационар. Мы все работали именно в нем, просто иногда в разные смены. Тех птиц, жизни которых уже ничто не угрожало, переводили на выхаживание в другое подразделение. Там их откармливали, взвешивали, наблюдали. Смотрели, насколько птицы готовы к выпуску в природную среду, ведь делать это раньше времени, пока птица не восстановит водооталкивающие свойства пера и не накопит жировой слой, нельзя. Спешка может привести к гибели животного.

При этом группы волонтеров, работавшие в разных зонах реабилитационного центра, не должны были пересекаться между собой. После работы с каждой из птиц менялись перчатки, чтобы минимизировать риск переноса инфекций.

– Работать приходилось с разными пернатыми, – говорит Матвей Лаврентьев. – Наибольшее коли-

чество пострадавших птиц – около 80 процентов – были чомги. Второе название – большая поганка. Вместе с тем в «Жемчужном» лечили и выхаживали краснокижжных животных федерального и регионального уровня, таких, как красношейная поганка, хохлатый баклан, лебеди – шипун и кликун. Некоторые из них пострадали не от отравления, а были доставлены с травмами. Нас к краснокижжным практически не допускали, но нам и с чомгой работы тоже хватало. К сожалению, много птиц погибало, но часть все же удавалось спасти, и это радует. Надеюсь, постепенно популяция восстановится.

#### 40 РЫБЕШЕК В МЕНЮ

– Первая смена начиналась в семь утра. Мы приходили на ресепшн, отмечались, надевали СИЗы – средства индивидуальной защиты, – рассказывает Серафима Чаплинская. – В наши обязанности входило взвешивание, кормление, ежедневные инъекции витаминов. Каждой птице в день полагалось 40 рыбешек. Но многие из них отказывались есть по разным причинам, например, из-за плохого самочувствия или испуга. В таких случаях мы сначала предлагали им корм, держа его перед клювом, если птица отказывалась, то приходилось кормить принудительно: рыбу вставляли в клюв, после чего животное само ее проглатывало. Это, конечно, вынужденная мера, но она помогала. После улучшения самочувствия пернатые начинали есть сами.

По словам студентов Биологического института, беда, случившаяся на Черном море, объединила множество людей. Помочь пернатым приезжали добровольцы из разных городов России, в том числе из городов Сибири (Красноярска, Омска, Томска), Калининграда, Мурманска. Более того, были волонтеры из других стран, например, из Грузии и целая делегация из Казахстана.

– Для некоторых из нас работа в «Жемчужном» – это еще и профессиональный опыт, который пригодится в будущем, – говорит Матвей Лаврентьев. – Например, я и Маргарита увлекаемся орнитологией, работаем с Сергеем Ивановичем Гашковым. Поэтому, когда мы ехали помогать птицам, у нас уже был кое-какой опыт, но теперь его, безусловно, стало больше.

– То, что раньше я понимала где-то чисто интуитивно, пообщавшись со знающими людьми, ветеринарами, смогла для себя объяснить, – говорит Маргарита. – Например, многие не знают про важность полета для птицы. В центре они в основном живут в коробках. Там очень мало места, ходить можно, а размять крылья – никак. Некоторые волонтеры помогали птицам тем, что держали на одной руке, а второй придерживали сверху, давая помахать крыльями. Но большинство боялись этого, вдруг животное себе что-то повредит. На самом деле, это особенность физиологии птиц, им это крайне необходимо. Если полетные мышцы атрофируются, то птица не сможет нормально летать и вернуться в окружающую среду.

По признанию Маргариты, новый опыт ей очень интересен, поскольку еще в детстве она мечтала стать ветеринаром. В третьем классе попала на станцию юннатов и, занимаясь там, написала свою первую работу «Птицы-архитекторы» – о том, какие они гнезда строят и зачем. Но стать врачом для животных побоялась из-за того, что иногда пришлось бы усыплять больных или старых. Однако интерес к окружающей среде никуда не делся, поэтому при поступлении в вуз Маргарита выбрала Биологический институт.

– Ранее в Анапу Томское отделение Союза охраны птиц России выслало 2000 штук колец для кольцевания птиц, – рассказывает доцент БИ ТГУ Сергей Гашков. – Я подумал, что кольца из наших запасов тоже можно направить на важное дело. Кольцевание позволяет отслеживать судьбу птицы в пространстве и времени. А в такой ситуации это было бы вдвойне значимо, позволило бы показать выживаемость пострадавших пернатых и получить дополнительные сведения о территориальных связях малоизученных в этом отношении видов. Например, у нас в области за 12 лет кольцевания собраны сведения о 476 случаях возврата колец от уток и гусей, от поганок такие данные получены только о двух особях! Сейчас туда приглашаются специалисты для изучения разных аспектов биологии птиц. Меня также пригласили принять участие в этой работе. Конечно, я рад этому и готов использовать опыт, накопленный ТГУ, для проведения столь важных исследований.

## ТГУ подготовил медицинских психологов

**Выпускники направления «Клиническая психология» факультета психологии завершили первичную аккредитацию по специальности «Медицинский психолог». Сдача такого квалификационного экзамена – первый опыт для выпускников ФП, поскольку ранее ТГУ готовил «немедцинских» работников.**

– Первичная профессиональная аккредитация не только подтверждает соответствие уровня знаний и навыков у выпускников нашей специализации «Клиническая психология», но и расширяет спектр возможного трудоустройства молодых специалистов, – рассказала заведующая кафедрой генетической и клинической психологии ФП Татьяна Левичева.

Профессиональная аккредитация для выпускников вузов является обязательной, если они планируют вести медицинскую деятельность. Информация о работниках, прошедших такую специализированную аккредитацию, вносится в единую государственную информационную систему в сфере здравоохранения. Аккредитацию проводит министерство здравоохранения России. 27 выпускников ФП ТГУ прошли ее на базе СибГМУ при поддержке Центра аккредитации ТГУ.

– Результаты квалификационного экзамена, впервые проведенного для выпускников направления «Клиническая психология» в ТГУ, подтвердили их готовность к профессиональной деятельности в клинической практике. Уровень знаний, полученных в рамках образовательной программы, позволил нашим студентам успешно сдать экзамен без дополнительной подготовки, – подчеркнула директор Центра аккредитации ТГУ Татьяна Руденко.



Фото пресс-службы СибГМУ.



# Город поет в ТГУ

*Михаил Казанцев рассказал, как в ТГУ появился новый хор и почему это закономерно*

Елена  
Фриц

В середине марта в ТГУ состоялось выступление нового хора. Сейчас в нем около 60 человек разного возраста, преимущественно молодежь. Художественный руководитель нового объединения, старший преподаватель кафедры хорового дирижирования и вокального искусства ИИК ТГУ Михаил Казанцев рассказал, как возникла идея создания хора, какой репертуар от него можно ожидать и как один из самых лучших голосов был найден в «Пятерочке».

**СПРОС РОЖДАЕТ ПРЕДЛОЖЕНИЕ**  
 – Михаил, расскажите историю возникновения нового творческого объединения. Кто выступил инициатором?

– Эта идея назревала давно. В университете каждый год приходят тысячи студентов и сотни аспирантов. Среди них есть ребята, которые окончили музыкальную школу, многие из них ранее пели в хоре, кто-то в Доме культуры занимался и у него есть желание продолжать. То есть потребность была давно, но, как это часто бывает, все упиралось в свободные площадки

для занятий и в преподавателей. В прошлом году были приложены усилия, и, наконец, все сошлось.

В сентябре мы объявили набор. Поначалу думали брать только молодежь. К нам и пришли в первую очередь студенты, но также было несколько преподавателей ТГУ, возраст которых примерно около 40 лет. Голоса хорошие, поставленные, ну как не взять? Потом к нам пришла целая группа из СибГМУ. Оказалось, что там закрыли хор, а люди хотят петь. Они грамотные, подготовленные. Решили не отказывать.

Изначально мы несколько иначе все планировали, не думали, что так много людей придет. Есть и те, кто без образования, они начали учиться, уже читают ноты с листа. Если есть желание, человек будет стараться. У нас есть несколько человек, которым ближе к 50. Несмотря на то, что набор был в сентябре, коллектив все еще растет. Есть ребята из Северска, несколько преподавателей из других учреждений.

Со временем ребята, которые занимаются у нас в хоре, начали приводить знакомых. Простят – может быть, вы их послушаете и возьмете? Слушаем и берем. В феврале к нам пришли несколько человек из ТУСУРа. Есть люди из клиник СибГМУ. По сути, у нас тут уже хор Большого университета Томска складывается.

Но, пожалуй, самый необычный путь получился у человека, который вовсе не собирался петь. Иногда мне звонит бывший руководитель Северского музыкального театра Валерий Ермоши-

кин и предлагает кого-нибудь на прослушивание. Однажды он позвонил и сказал: «Есть парень, он не поет, работает кассиром в «Пятерочке», но у него совершенно замечательный голос! Было бы здорово его послушать». Я тогда так удивился, думаю – когда же Валерий Ефимович успел понять, что у кассира хороший голос? Когда тот спрашивал – картой или наличными оплата и пакет предлагал?

И вот приходит этот парень к нам в ТГУ, говорит, что у него нет никакого музыкального образования, он нигде кроме школьных уроков музыки не пел. Я начинаю его распевать и понимаю, что там такой дивный бас и совершенно колоссальные природные данные! Конечно, этого парня взяли в хор с удовольствием. Он оказался очень упорным и старательным, учится, многое начинает подучаться.

### ПЕНИЕ ОБЪЕДИНЯЕТ

**– Коллектив получился разновозрастной, люди из разных сообществ. Как складываются отношения? Ведь от этого, возможно, тоже зависит слаженность звучания?**

– Отношения складываются хорошо. Мы после набора разбили всех по партиям и вскоре узнали, что некоторые завели новые знакомства на почве посещения хорового коллектива.

Еще заметили, что участие в хоре очень способствует адаптации первокурсников, которые недавно влились в университетскую семью. Не все люди быстро заводят знакомство в группе и привыкают к новому месту. Но здесь в хоре они понимают, что рядом единомышленники, и чувствуют себя комфортнее. Вот такой неожиданный эффект от пения.

**– Как часто проходят репетиции и какой репертуар вы подобрали для хора?**

– Репетиции три раза в неделю. Но могут быть дополнительные с малыми группами, если мы разучиваем с ними отдельную партию. А вот с репертуаром все не так просто. Особенно на первых порах сложно его подбирать, поскольку диапазон еще не такой большой, не все распелись. Но мы нашли выход, делаем под репетитора аранжировки, переложения. Что-то перекадываем с четырехголосого на трехголосый состав исполнителей.



Одни готовы петь Аллегрову и Меладзе, другие предлагают Свиридова. В итоге мы начали с самого простого – с песни «Где музыка берет начало» Евгения Крылатова. Потом были песни «Васильки» и «На горе-то калина», которые вошли в постоянный репертуар коллектива.

Постепенно репертуар и наша деятельность расширяются. Уже приняли участие в фестивале и конкурсе в Барнауле и Санкт-Петербурге, где возможно дистанционное участие. Занимали вторые-третьи места. Это не победа, но люди очень заразились, хотят участвовать, пробовать свои силы, появился спортивный азарт – хочется выступить лучше, занять место выше.

Для большого концерта, который состоялся 12 марта, мы взяли замечательное произведение «Отчалившая Русь», музыка Георгия Свиридова на стихи Сергея Есенина. Это поэма в 12 частях для голоса и фортепиано. Год назад в Петербурге вышел сборник с новым переложением, мы взяли из него четыре части. Еще две части исполнила солистка хоровой капеллы ТГУ Светлана Черепова. Замечательная музыка, замечательный текст. Это первое хоровое исполнение в Томске

этих частей. В концерте участвовали Оркестр народных инструментов из музыкального колледжа им. Эдисона Денисова, художественный руководитель Заслуженный работник культуры РФ Людмила Золотарева, и Образцовый вокальный ансамбль «Росинки» Детской школы искусств №4, руководитель Елена Фомина.

**– Михаил, какие планы относительно набора новых участников в этом году? Наверное, растянувшийся набор – это очень неудобно? Может быть, стоит ограничиться одним месяцем?**

– Безусловно, новый набор будет, но не стоит его жестко ограничивать по срокам. Сложно отказывать людям, которые хотят и могут петь. По большому счету, всегда можно найти выход и решение. Например, сейчас у нас те, кто пришел раньше, – это концертный состав. Кто позднее, и кому надо подучиться – группа кандидатов. Люди знают, что двери университета для них открыты.

На самом деле, ТГУ всегда был точкой притяжения и с самого момента своего возникновения давал возможность людям реализовывать свой творческий потенциал. Вспомните первого ректора Императорского Томского университета: Николай Гезехус был физиком, но вместе с тем очень одаренной творческой натурой. Он и сам участвовал в музыкальных концертах, и всячески способствовал развитию этого направления в университете. Организовал музыкальный класс, где любители музыки могли обучаться, вместе со студентами и профессорами он пел в университетском хоре. Николай Гезехус был большим ценителем музыки и учил этому других.

Так исторически сложилось, что в ТГУ пели всегда. На некоторых факультетах даже были организованы свои хоры. И сейчас ТГУ сохраняет лучшие традиции. Он помогает образовываться, причем не только тем, кто непосредственно связан с университетом, но и другим людям, которые тянутся к пению. ТГУ многие годы играл значительную роль в культурной жизни города, и новый хор, концерты для горожан – это еще один шаг в сторону поддержки и укрепления традиции, которая является частью культурного кода ТГУ и Томска.

# Не просто игра

ПИШ ТГУ выпустила серию настольных игр по агробихотехнологии

Кристина  
Прошкина

Передовая инженерная школа «Агробихотек» ТГУ выпустила три настольных игры для школьников и студентов. В игровом формате молодежь может узнать больше о сельском хозяйстве, химии, технологиях и инструментах будущего.

**К**оманда «Агробихотек» разработала «настошки» в конце 2024 года, чтобы привлечь внимание абитуриентов к сельскому хозяйству, а студентам предложить досуг и нетворкинг. Так, одна из игр – «Как объяснить мейоз?» – разработана по мотивам игры Alias, для нее сотрудники ПИШ подобрали 700 слов разного уровня – от школьных терминов, доступных понятий из сферы АПК до научных из сферы агробихотехнологий. В этой игре нужно, например, объяснить, что такое клетка, пшеница или апоптоз.

В основу игры «Спаси агробихотек-сектор» заложена механика «Мафии», только вместо мафии – колорадский жук и вредная долгоножка, цель которых – уничтожить картофель. Спаси его пытаются селекционер, агроном и молекулярный биолог. В эту игру смогут играть и студенты, и школьники.

Еще одна «настошка» для школьников – «Химимариум», ее автором стала студентка первого курса химического факультета ТГУ Полина Букреева. По сюжету доктор Молекурус оказался в заточении из-за своего изобретения – «уменьшителя». За отведенное время игроки, соединяя пазлы с химическими элементами, пробираются



все ближе, чтобы спасти доктора. Игра-приключение учит подростков решать химические задачи и строить формулы, называть их.

– Для меня химия еще с 8-го класса была похожа на игру с пазлами или головоломками, поэтому мне хотелось создать «настошку», чтобы облегчить понимание этого предмета, ионного обмена, строения элементов. «Химимариум» для школьников нехимического профиля дает понимание предмета на базовом уровне, а вот для детей по профилю – это не просто игра, а одновременно азарт и расслабление, – рассказала Полина Букреева.

Оформлением игр занималось коммуникационное агентство «Медиабюро», а студенческое конструкторское бюро ПИШ ТГУ разработало короб-

ки для хранения и транспортировки игр. Специалисты «Агробихотек» уже выезжают в школы Томска и Томской области поиграть с будущими абитуриентами. Школам-партнерам ПИШ подарит 27 игровых наборов.

– Мы уже играем со школьниками в игры. С помощью них дети, например, тренируют описательный аппарат, пополняют лексический запас по биологии и химии. Игры становятся поводом, чтобы погрузить детей в сферу АПК – поговорить о профессиях и возможностях, разработках наших ученых, – рассказала заместитель директора Образовательного центра НОЦ ПИШ «Агробихотек» Оксана Базаева.

В планах команды ПИШ ТГУ проводить также университетские соревнования по выпущенным играм.