

Alma Mater

Газета Томского
государственного
университета

28 января 2025 года

№ 1 (2678)

ЛУЧШИЕ
ПРАКТИКИ ТГУ

3.

Выход в море

*Аэроцип
поможет
в очистке
морского дна*

8.

Искусство выживания

*Ученый БИ
о том,
как мутации
повлияли на
выживаемость
комаров*

12.

Давние партнеры

*Проректор
Артём Рыкун
о сотрудни-
честве ТГУ
с вузами
Индонезии*



Олег Толбанов,
профессор РФФ:

*Знания нужно как можно быстрее
конвертировать в технологии. Слишком быстро
создается новое и устаревает то, что есть.*

Фото
Сергея
Захарова

12+

Сделано в Томске



*Ученые ТГУ создают детекторы для российских
проектов уровня мегасайенс*



Студенческое научное общество ТГУ – лучшее на конкурсе

Владимир Барков

На базе ТГУ прошел всероссийский конкурс кейсов среди студенческих научных объединений (СНО), в нем приняли участие около 100 молодых исследователей со всей России.

Участники представили экспертам свой опыт организации научных и образовательных мероприятий или практик по развитию СНО. По результатам конкурса профильный кейс СНО ТГУ был признан лучшим из представленных российскими вузами.

В конкурсе приняли участие команды студенческих научных объединений из Владивостока, Иркутска, Тюмени, Новосибирска, Москвы, Санкт-Петербурга и других городов России. Представители СНО рассказали об опыте организаций научных и образовательных форумов, конференций и школ. На финальную экспертную сессию, которая прошла в ТГУ, были допущены 11 команд.

– Обмен опытом между специалистами, работающими в одной сфере, – это ключевой фактор развития. Особенно это важно для молодых



Фото предоставлено Молодежным центром ТГУ.

исследователей, которые получают возможность познакомиться с практиками коллег, узнать об их проектах, планах и текущих разработках, – обращает внимание директор Молодежного центра ТГУ Юлия Сметанова. – Мы организовали не просто площадку для обмена информацией, а экспертную сессию, где ведущие специалисты – деканы, заведующие кафедрами и представители бизнеса – могли оценить успехи молодых ученых, дать им профессиональную обратную связь.

По результатам конкурса лучшим был признан кейс студенческого научного объединения ТГУ. Студенты ММФ презентовали экспертам Томский математический форум. Особенностью этого проекта является игровой подход к получению знаний и интерактивный формат лекций, который позволяет школьникам и студентам младших курсов познакомиться со сложными математическими темами.

Студенты и профессора года – из ТГУ!

Трое сотрудников и девять студентов ТГУ стали победителями ежегодного конкурса на соискание премии администрации Томской области «Профессор года» и «Студент года».

Звания «Профессор года» – 2024 удостоены зав. кафедрой теории вероятностей и математической статистики ИПМКН профессор Светлана Моисеева, зав. кафедрой зоологии беспозвоночных

БИ Анастасия Симанова и профессор кафедры новой, новейшей истории и международных отношений ФИПН Елена Хахалкина.

Лауреатами конкурса «Студент года» признаны Ануш Геворкян (ФИПН), Давид Щербатов (ФФ), Индира Мухаметшина (ФсФ), Иван Акимов (ФФ), Михаил Патраков (ФП), Михаил Грабчев (ЮИ), Илья Бирюков (ФТФ), Григорий Бурцев (ФИПН), Мария Зеннова (ЮИ).

Alma Mater на дальних берегах

Газету ТГУ любят не только люди, но и пингины, живущие в Антарктиде. Там сейчас находится студент ФФК ТГУ Владислав Фирсов. Он уже почти год работает в экспедиции, организованной Арктическим и антарктическим научно-исследовательским институтом.



Владислав исследует психофизиологическое состояние команды из 30 человек. Анализ полученных данных позволит разработать методику адаптации участников экспедиций к экстремальным условиям с учетом психофизиологических характеристик людей. За плечами у студента ТГУ также две экспедиции в Арктику, об этом мы уже писали ранее. По возвращении Владислава из Антарктиды обязательно возьмем у него интервью!

Аэрошуп выходит в море

Созданная в ТГУ технология поможет в очистке морского дна

Елена Фриц

Ученые Биологического института ТГУ работают над адаптацией технологии «Аэрошуп» для очистки дна от нефти и нефтепродуктов в морских глубоководных условиях с использованием робототехнических систем. К ним уже обратились за помощью в устранении последствий разлива мазута в Чёрном море.

Созданием новых решений для очистки донных отложений от углеводородного сырья и продуктов ученые БИ ТГУ занимаются уже 20 лет. В их арсенале около 25 патентов на устройства и способы, в том числе уникальная технология «Аэрошуп», не имеющая аналогов в России и за рубежом. «Аэрошуп» позволяет очищать дно пострадавших водоемов без применения «химии» и выемки грунта. Технология хорошо зарекомендовала себя в сложных климатических условиях. Ранее «Аэрошуп» показал высокую эффективность при проведении испытаний в порту Риги.

– Весь полученный опыт будет направлен на адаптацию нашей технологии с использованием управляемых подводных роботов, предназначенных для устранения загрязнений на больших глубинах в морских условиях. Мы привлекаем ведущие научные школы в области подводной робототехники, – поясняет один из разработчиков «Аэрошупа», директор БИ ТГУ Данил Воробьев. – Нередко возникают нештатные ситуации в портовых зонах в процессе загрузки и выгрузки нефтепродуктов, аварийные ситуации при транспортировке. Недавние события в Керченском проливе подтверждают необходимость создания такого инструмента.

В ТГУ уже обратились представители экологического сообщества Новоросска с просьбой о содействии в устранении последствий разлива мазута после крушения танкеров.

– Мы узнали о технологии «Аэрошуп» на круглом столе, посвященном проблемам Черного моря, который проходил в Новороссийске в конце

октября, – написала директор АНО «Преимущество» Анна Карпачева. – Никто не мог и представить, что буквально через полтора месяца мы будем спасать наше Чёрное море от экологической катастрофы. Разлив мазута принес серьезные проблемы, отдаленные последствия которых мы пока не можем спрогнозировать. В этой зоне располагается большое количество детских лагерей и санаториев, что делает проведение очистных мероприятий критически важным. От лица экологического сообщества Новоросска мы просим вас обсудить все возможные пути применения технологий ТГУ для ликвидации последствий экологической катастрофы.

О необходимости применения технологии «Аэрошуп» недавно заявила директор филиала ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет» – Новороссийский

учебный и научно-исследовательский морской биологический центр Ирина Матасова.

– Огромную опасность таит осевший на дно мазут, который при контакте с донными животными приводит к их гибели, снижая кормовую базу для следующих элементов экосистемы, – отметила Ирина Юрьевна. – При повышении температуры воды эти осадки мазута будут выделять в воду легкие фракции, которые станут причиной вторичного, отложенного во времени загрязнения. Здесь необходимо водолазное обследование акватории с дальнейшей очисткой и безвредным извлечением донных осадков либо применение технологий очистки акватории без извлечения осадков. Такая технология, например, разработана и апробирована на различных водоемах учеными Томского государственного университета.

В настоящее время биологи ТГУ находятся в тесном контакте с различными научными и природоохранными организациями Краснодарского края. Они проводят консультации по текущей ситуации и обсуждают варианты применения технологий ТГУ в зоне загрязнения мазутом.



Фото предоставлено Данилом Воробьевым.

Сделали ставку на своих

Олег Толбанов о создании детекторов для российских проектов уровня мегасайенс

Елена
Фриц

В 2024 году сотрудники лаборатории детекторов синхротронного излучения ТГУ завершили масштабный проект. Они разработали фундаментальные основы создания многоэлементных детекторов для синхротрона СКИФ и других сверхмощных научных комплексов РФ. Наряду с этим был собран первый детектор GINTOS. Руководитель команды, работавшей над проектом, профессор РФФ Олег Толбанов рассказал Alma Mater, почему не верил в мегагранты, как «родился» уникальный материал для детекторов и на что нацелена команда в будущем.

ДУМАЛ, МЕГАГРАНТ НЕ ПРО НАС – Олег Петрович, расскажите историю проекта. Как удалось выиграть мегагрант и успешно выполнить его в сложных условиях?

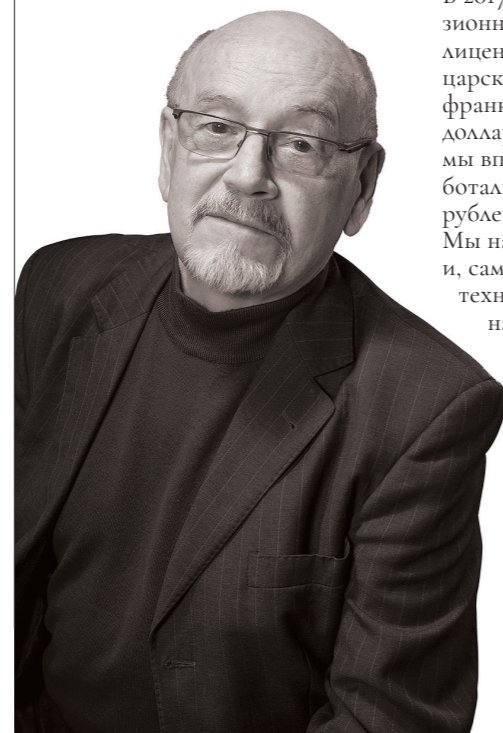
– Начну с того, что к мегагрантам у меня особенно никогда настроения не было по той простой причине, что в Томск серьезных людей сильно не заманишь. Многие зарубежные ученые охотно едут в Москву, но не в Сибирь. Им хорошо в тех условиях, которые у них есть, находиться здесь треть года им сложно.

Вообще, до 2022 года нас все вполне устраивало. Начиная еще с девяностых годов, у нас установились очень хорошие связи с ведущими мировыми научными центрами, в первую очередь ЦЕРНом. Руководитель проекта Atlas профессор Кенуэй Смит, который бывал в ТГУ дважды, поддерживал нас грантами в тяжелый период 90-х. С 2000 года у нас пошел крупнейший на то время проект с международным научно-техническим центром (ISTC) на один миллион долларов. Тогда это были сумасшедшие деньги. Половина этой суммы была здесь, в университете, в СФТИ

На эти деньги фактически мы разработали ту технологию, которая сейчас есть, а также частично сформировали технологический центр, на базе кото-

““

Наша задача максимум – статья **монополистом** по изготовлению детекторов для разных областей науки. И команде, которая у нас собралась, это **по силам**.



рого сегодня создаются, тестируются и производятся опытные образцы сенсоров. Около десяти лет назад мы поставили в ЦЕРН восемь детекторов, и они успешно работают там до сих пор.

У нас было много заказов из-за рубежа, и мы их с удовольствием выполняли. В том числе для ведущих научных центров мира, например, для синхротронов в США, Европе, Японии.

В 2017 году мы заключили два лицензионных соглашения и продали две лицензии на сумму 2500000 швейцарских франков, а швейцарский франк на 10 процентов выше, чем доллар. Ну то есть у нас все было, мы вполне сносно жили. Мы заработали за это время под миллиард рублей. Вполне приличная сумма. Мы на эти деньги жили, развивались и, самое главное, поддерживали технологический центр, основу нашего успеха.

А в 2022 году, когда все наши партнерские отношения закончились, пришлось менять направление и стратегию развития. Нужно было реформировать все свое сознание и заняться именно разработкой сенсоров, чипов, детекторов, флип-чип сборки и так далее, все делать

заново, ориентируясь на потребности российских исследовательских центров, которые от зарубежных сильно отставали и очень нуждались в развитии.

Уже в начале 2022 года стало понятно, что если не будет крупного проекта, люди, которые вовлечены в нашу работу, разбегутся, либо будут существовать в не самых лучших условиях. В этих людях очень много вложено, в основном это молодежь. Нужно было за них биться и побеждать. Для нас этот проект был самоцелью.

– Вы говорили, что одним из камней преткновения было приглашение ведущего ученого из-за рубежа. Как искали руководителя проекта?

– А мы не смотрели за границу. Мы нашли такого ученого рядом, в Новосибирске. Лев Исаевич Шехтман – ведущий научный сотрудник Института ядерной физики СО РАН. Я знал его еще с 90-х годов. Это человек, который всю жизнь занимался детекторами, и, несомненно, является самым высококлассным профессионалом в России. У него индекс Хирша больше 100.

Он высоко котируется в мировом научном сообществе, работал в ЦЕРНе в Швейцарии, в Израиле, в Нидерландах, эксперт высочайшего уровня, очень хорошо разбирающийся в детекторах. И самое главное, что ИЯФ СО РАН – это один из ведущих, а может быть, и самый передовой ядерный институт у нас в России, в котором собрался высококлассные специалисты нужного нам профиля. В ИЯФ, без преувеличения, делают передовую науку. Лев Исаевич согласился стать руководителем проекта.

Выиграть помогло то, что проект был написан под конкретное решение задач, связанных с ЦКП «СКИФ». В начале 2022 года мы приступили к работе. К концу 2024-го разработали не только основы, но и собрали первый российский детектор для станции СКИФа, на которой будут изучаться быстротекущие процессы. Эта работа была выполнена совместно с ИЯФ СО РАН. Мы сделали сенсоры на основе арсенида галлия, компенсированного хромом, наши коллеги разработали электронику, а мы все это собрали в единую систему, именуемую детектором. На базе ИЯФ было проведено тестирование,



Центр исследований и разработок «Перспективные технологии в микроэлектронике» – площадка для производства опытных образцов сенсоров.

и детектор показал высокую эффективность. Задачу мы полностью выполнили.

– Олег Петрович, в чем особенность этого детектора?

– Координатный детектор на полупроводниках – GINTOS (GaAs INTeegrating One-coordinate System) способен выдерживать очень высокие потоки энергии. Он позволит исследовать реакцию материалов на импульсные тепловые и механические нагрузки. Это необходимо для понимания процессов, которые будут происходить, например, в строящемся термоядерном реакторе ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor) при попадании раскаленной плазмы на вольфрамовую стенку. Вместе с тем детектор позволит исследовать распространение ударных волн и других динамических процессов в субмикросекундном диапазоне.

Сенсоры будут производить съемку со скоростью до 10 миллионов кадров в секунду. Они преобразуют фотонный сигнал в электрический, а электроника регистрирует этот сигнал и передает изображение в компьютер в файловом формате.

Продолжение на стр. 6 ►

МНЕНИЕ ЭКСПЕРТА



ЯН ЗУБАВИЧУС,
заместитель директора ЦКП «СКИФ» по научной работе.

– Рентгеновский детектор

– это ключевая единица всех экспериментальных станций источника синхротронного излучения, без них невозможен ни один исследовательский проект. Технологии изготовления детекторов в постсоветское время в России были утрачены, поэтому такие изделия в основном закупались за рубежом. Сейчас стране очень нужны свои детекторы, поэтому результат работы ученых ТГУ и ИЯФ СО РАН – это существенный технологический прорыв.



Коллектив лаборатории детекторов синхротронного излучения ТГУ.

◀ Начало на стр. 4

СКИФ (Сибирский кольцевой источник фотонов) – синхротронный источник поколения 4+, отличающийся значительно более высокими диапазонами энергий и интенсивностью когерентного рентгеновского пучка, поэтому традиционно используемые кремниевые детекторы малоэффективны. И в качестве материала для таких сенсоров был выбран арсенид галлия, компенсированный хромом. Материал обладает более высоким атомным номером Z, повышенной радиационной стойкостью и квантовой чувствительностью к рентгеновскому излучению, поэтому более эффективен.

Сенсоры на основе арсенида галлия позволяют работать с очень высокой энергией квантов, что дает возможность просвечивать более массивные объекты. GINTOS – это первый шаг к расширению диапазона инструментальной базы, которая позволит решать широкий спектр исследовательских задач.

ПРОЕКТ ЗАКОНЧЕН. РАБОТА В РАЗГАРЕ

– Олег Петрович, большой проект, которым ваша команда жила три года, завершен. Есть планы на будущее?

– Я бы, скорее, сказал – не планы, а задачи, которые нужно решать. И их громада. Во-первых, мы еще в 2024 году начали работать над расширением номенклатуры отечественных сенсоров. Помимо многоэлементных сенсоров на основе арсенида галлия мы создали опытные образцы кремниевых микрополосковых сенсоров, которые также будут использоваться в российских детекторах. Первая партия опытных образцов микрополосковых сенсоров рентгеновского излучения в конце 2024 года была передана для тестирования нашим коллегам в ИЯФ СО РАН.

В качестве основы для них используются пластины высокоомного кремния. Мы также подготовили техническое предложение, которое является необходимым условием для запуска разработки в промышленное производство.

Для станции изучения быстропротекающих процессов помимо детектора GINTOS нужны и другие детекто-



Заведующий лабораторией детекторов синхротронного излучения ТГУ Олег Толбанов (слева) и руководитель проекта, ученый ТГУ и ИЯФ СО РАН Лев Шехтман.

ры. Скорее всего, это будет одна из первоочередных задач в 2025 году, поскольку СКИФ уже готовится к техническому запуску.

Другая задача, еще более глобальная, – создать на основе нашего Центра исследований и разработок «Перспективные технологии микроэлектроники» опытное производство детекторов ионизирующих излучений для всех потребностей российских ученых, в том числе для разработчиков промышленной и медицинской аппаратуры. Задача сверхважная, но она того стоит, потому что это как раз то, на что ориентируется современная наука. И это то, что от науки и от нас с вами требует государство – развитие технологий, которые стали бы базой для безопасности нации и российского технологического суверенитета.

И есть у нас еще мысль заняться развитием такой подотрасли, как функциональная электроника. Это одно из современных направлений микроэлектроники, которое является более высоким технологическим уровнем. Мы можем решать такие задачи и создавать многофункциональные системы.

Одна из них – это как раз детектор синхротронного излучения. Это первостепенная задача, потому что детекторы нужны для Росатома, для синхротронных центров, которые

сейчас строятся и проектируются в России. Планируется, что их будет как минимум четыре, включая СКИФ (г. Кольцово) и источник в филиале Курчатовского института – Института физики высоких энергий (г. Протвино). Это принципиально новый синхротронный источник под названием СИЛА (Синхротрон-ЛАЗер). Он представляет собой комплекс, объединяющий синхротронный источник четвертого поколения и рентгеновский лазер на свободных электронах. Для него нужны будут детекторы нового поколения, за разработку которых мы беремся.

– Вашими сенсорами сильно интересовались китайцы, которые рассматривали их для использования в аппаратах МРТ. Есть ли планы по изготовлению сенсоров для российской медтехники?

– Да, мы планируем разработку медицинского оборудования с использованием сенсоров на основе арсенида галлия, компенсированного хромом. Подыскиваем сейчас партнеров, которые занимаются такими разработками. Наряду с этим рассматриваем возможность применения наших сенсоров в промышленном оборудовании, например, дефектоскопии, дифрактометрии. С их помощью можно осуществлять контроль качества производства

самых разных продуктов и предметов от детского порошкового молока до поиска алмазов в породе. Наша задача максимум – стать монополистом по изготовлению детекторов для разных областей науки. Возможно, это громко звучит, но команде, которая у нас собралась, это по силам. Просто для этого нужно много, а главное, результативно работать и в достижении цели добиваться решения амбициозных задач.

Я – АВАНТЮРИСТ

– Олег Петрович, сенсоры на основе арсенида галлия – уже более 20 лет визитная карточка ТГУ во всем мире. Как удалось их создать?

– За это спасибо моему учителю – Станиславу Степановичу Худкову и экономическому кризису 90-х. Дело в том, что когда я в 70-м году пришел к нему в НИИПП на преддипломную практику, он тогда уже работал над тем, что арсенид галлия легировал железом и хромом. Так что это не моя идея, а его. И тут мой учитель пошел вопреки общепринятым правилам. Известно, что хром и железо являются глубокими примесями в арсениде галлия, а вся электроника тогда строилась на так называемых мелких примесях. Считалось, что глубокие примеси только ухудшат свойства материала.

Но вопреки этому оказалось, что арсенид галлия, компенсированный хромом, обладает особой чувствительностью к различным внешним полям, то есть к воздействию электрического поля, светового, излучению, температуре. С легированием железом дела обстояли похуже.

И вот в конечном итоге подход, созданный Станиславом Степановичем, привел к результату. Конечно, сначала был не сенсор и не детектор, а сверхбыстрый ключ – прибор, который может переключаться в два устойчивых состояния – открытое и закрытое – за менее, чем наносекунда. Со временем мой учитель перешел в ТГУ, а следом и я.

А потом рухнул Советский Союз. Начались голодные девяностые, и тут пришлось пойти на авантюру. Нужно было быстро создать продукт, который будет продаваться. Я понимал, что нужны деньги, поскольку отвечаю за коллектив и ему нужно платить зарплату. Конечно, кол-

лектив тогда был намного меньше, чем сейчас, всего три человека, но я отвечал за них.

Разработка сенсоров по тем временам была не самым перспективным делом, могло и не выгореть. Я понимал, что с точки зрения классической физики полупроводников задача нерешаемая, с нулевым выходом. Денег не было, зато у меня были специфические знания, полученные во время работы с ЦНИИМАШ в конце существования СССР.

Там нам удалось установить, что структуры на основе арсенида галлия с хромом чрезвычайно чувствительны еще и к ультрафиолетовому излучению. А дальше по шкале энергии электромагнитного излучения за ультрафиолетом идут рентген и гамма. Пришла авантюрная мысль: «А почему бы не проверить чувствительность сенсоров к излучению более высоких энергий»? С точки зрения классических подходов физики полупроводников чувствительность должна была быть нулевой, но от безденежья решил: рискну.

К 1994 году нам удалось разработать и сделать первые образцы сенсоров. Пусть они были «сырые», но по характеристикам они уже превзошли лучшие зарубежные GaAs аналоги. Дальше начался целенаправленный процесс конструирования, поиск нужной структуры, технологии и так далее. Постепенно мы вышли на тот уровень, который имеем.

– Получается, вы на практике доказали, что естественное преимущество у того, кто умеет быстро конвертировать знания в технологию.

– Ключевое слово – быстро. Побывав в разных европейских университетах, я это очень четко уяснил. И сейчас стараюсь объяснить молодым коллегам, что новое знание, полученное в исследованиях, – это скоропортящийся продукт. Он выпускается в виде статей, которые часто ложатся на полочку, не имея дальнейшего продолжения, и на этом их жизненный цикл заканчивается.

Мое глубочайшее убеждение – знания нужно как можно быстрее конвертировать в технологии. Смотрите, если 50 лет назад жизненный цикл технологии был 75 лет, то 20 лет назад он уже сократился до 20 лет. А сейчас

жизненный цикл технологии 6–7 лет. Слишком быстро создается новое и устаревает то, что есть. Поэтому нужно успевать!

Это касается как науки, так и образования. Когда мы готовим студентов, мы должны в них уже вкладывать новые знания и учить новым технологиям, иначе к моменту окончания университета их нужно будет переучивать. Поэтому технологический центр, который у нас есть, – это площадка для студентов старших курсов, магистрантов, аспирантов, где они могут, пусть и не самые современные технологии, изучать и осваивать.

Основная мысль, которую я пытаюсь привить и коллегам, и студентам – на выходе обязательно должен быть результат! А для современной молодежи часто процесс важнее, увлекаются творчеством. Когда этот процесс сильно затягивается, он становится твоим состоянием, по сути, это болото. Поэтому главное, что я требую от своих молодых партнеров – нацеленность, заряженность на результат. Мы должны новое знание обратить в прототип коммерческого продукта.

На этом наша задача решена. А для того, чтобы продукт превратить в прибыль, его нужно продать. Вот тут мы совершенно не специалисты, продавать должны умеющие люди, коммерческие организации. Поэтому мы всегда ориентировались на выстраивание таких частно-государственных партнерских связей.

Но партнерские отношения обязательно должна быть дорогой с двухсторонним движением. Партнеры продают наукоемкую продукцию, но поскольку в ней заложены наши ноу-хау и интеллектуальная собственность университета, то они вкладывают часть денег в дальнейшие исследования и разработки. Именно такое взаимодействие способно обеспечить обоюдовыгодное развитие науки и бизнеса, которое в конечном итоге выгодно стране.

В человеческой природе заложены два противоречивых действия: брать и отдавать. Развитие любого процесса и прогресс имеют место лишь тогда, когда человек (коллектив) больше отдает, чем берет. Спешите отдавать, это гораздо полезнее и приятнее.

Как комары «обманули» климат и динозавров

Ученый БИ ТГУ рассказал, как мутации «продлили жизнь» опасных насекомых

Елена
Фриц

30 января является Всемирным днем борьбы с забытыми тропическими болезнями. Для многих стран малярия – давно и успешно побежденная болезнь. Но до сих пор малярия и ее переносчики уносят ежегодно сотни тысяч человеческих жизней. Ученый БИ ТГУ и Политехнического университета Вирджинии Игорь Шарахов рассказал в интервью Alma Mater, за счет чего малярийные комары выживают на планете уже 180 миллионов лет, что им помогало переживать великие вымирания и как исследования ТГУ могут помочь в борьбе с малярией.

КОРОТКАЯ ЖИЗНЬ КАК ПРЕИМУЩЕСТВО

– Игорь Валентинович, вы занимаетесь изучением генетических особенностей малярийных комаров. Расскажите, какие изменения на уровне генов позволяют этим насекомым в течение эволюционно длительного времени благополучно существовать на Земле?

– По сравнению с крупными животными, такими как динозавры или мамонты, малярийные комары способны эволюционировать значительно быстрее, а значит, они более пластичны в плане приспособления к изменяющимся условиям внешней среды на протяжении миллионов лет.

Динозавры и мамонты доживали примерно до 70–80 лет и достигали половозрелости только к 14–15 годам. Комары становятся половозрелыми через 7–10 дней после развития из яйца. Соответственно, за год у комаров может смениться несколько поколений, в отличие от более крупных животных. Генные и хромосомные мутации возникают спонтанно в половых клетках. Поэтому, каждое новое поколение – это возможность для мутаций, которые могут оказаться полезными в данных условиях и сохраниться в следующем поколении.

В опубликованных исследованиях, в которых мне довелось участвовать,



Фото предоставлено Игорем Шараховым.

было показано, что каждая вторая буква ДНК (азотистое основание нуклеотида) в геномах популяций африканских малярийных комаров является полиморфной, то есть имеет мутантный вариант. Для сравнения, в геноме человека такие генные мутации встречаются в 100 раз реже. Именно накопленные в ходе эволюции генные мутации позволяют комарам быстро приспосабливаться к изменениям среды, а также вырабатывать устойчивость к разнообразным инсектицидам, используемым для контроля их численности.

Кстати, первые динозавры и комары появились на Земле примерно в одно

время, в триасовом периоде, между 240 и 220 миллионами лет назад. После массового триасово-юрского вымирания живых существ 201 миллион лет назад, динозавры стали значительно разнообразнее и продолжали быть доминирующими наземными позвоночными до их вымирания 66 миллионов лет назад.

Малярийные комары (род *Anopheles*) возникли 180 миллионов лет назад; примерно в это же время начало увеличиваться видовое разнообразие цветковых растений, нектаром которых питались комариные самцы и самки до кровососания. Некоторые ученые считают, что малярийные комары способствовали вымиранию динозавров. Дело в том, что малярия в то время была относительно новой болезнью, и иммунная система динозавров плохо справлялась с паразитами *Plasmodium*, переносимыми самками комаров во время кровососания. Поэтому, когда численность комаров значительно увеличилась в тропических и субтропических условиях мелового периода со 145 до 66 миллионов лет назад, динозавры много и тяжело болели, в отличие от современных рептилий и млекопитающих, у которых иммунная система приобрела способность бороться с болезнью.

Таким образом, динозавры уже находились в состоянии упадка перед своим вымиранием, непосредственно вызванным последствиями падения

метеорита на Землю 66 миллионов лет назад. После последнего массового вымирания, малярийные комары увеличили видовое разнообразие и расширили диапазон хозяев для питания кровью, добавив к выжившим амфибиям и рептилиям также млекопитающих и птиц. В настоящее время насчитывается почти 500 видов малярийных комаров рода *Anopheles*, из которых около 40 способны переносить возбудителей малярии человека.

СПАСИТЕЛЬНАЯ МУТАЦИЯ – Есть ли какие-то закономерности в хромосомных изменениях, которые обеспечивают хорошую адаптивность комарам?

– Закономерности есть, например, при наличии хромосомных изменений популяции комаров распространяются на большие территории и приспосабливаются к более разнообразным условиям, чем без таких изменений. Инверсия, или поворот участка хромосомы на 180 градусов, – это наиболее распространенный тип хромосомных мутаций у двукрылых насекомых.

Хромосомные инверсии обеспечивают хорошую адаптивность комаров за счет того, что они способствуют быстрому накоплению мутаций во многих генах. Поэтому варианты генов в участке хромосомы, где произошла инверсия, отличаются от вариантов генов в исходной неизменной хромосоме. Обычно в популяциях имеются оба хромосомных варианта, и их частоты коррелируют с географическим распространением и экологическими адаптациями. Это означает, что, например, популяция комаров, обитающая в более южных широтах с влажным климатом, преимущественно имеет исходную (неинвертированную) хромосому с вариантами генов А, Б, В, Г, Д, тогда как популяция этого же вида, обитающая в более северных широтах с сухим климатом, преимущественно имеет инвертированную хромосому с вариантами генов а, б, в, г, д.

Инверсии могут возникать в разных участках генома, но есть хромосомы, в которых происходит накопление инверсий. Например, у африканского малярийного комара *Anopheles gambiae* шесть из семи распространенных полиморфных инверсий находятся на хромосомном плече 2R, одна инверсия находится на 2L, но ни одной инверсии нет на 3R, 3L или X.



Иллюстрация предоставлена Игорем Шараховым.

СПРАВКА «АМ»

Кроме малярии, комары переносят возбудителей забытых или «пренебрегаемых» тропических болезней. Лимфатический филяриатоз, широко известный как слоновость, передается различными видами комаров, например, комарами *Culex*, широко распространенными в городских и пригородных районах, *Anopheles*, встречающимися преимущественно в сельской местности, и *Aedes*, обитающими в основном на эндемичных островах в Тихом океане. Такие вирусные инфекции как чикунгунья и денге передаются человеку при укусах инфицированных комаров *Aedes aegypti* и *Aedes albopictus*.

Инверсионные участки хромосом могут быть разных размеров, в среднем от 5 до 20 миллионов пар нуклеотидов. Таким образом, одна инверсия может содержать десятки или даже сотни генов. Поэтому адаптация к разным режимам температуры и влажности может происходить за счет одной и той же инверсии несмо-

тря на то, что гены, отвечающие за эти адаптации, могут быть разными.

Например, у *Anopheles gambiae* одна и та же инверсия 2La размером в 21 миллион пар нуклеотидов отвечает за приспособление к питанию на человеке, засушливому климату, устойчивости к малярийному плазмодию и резистентности к целому ряду инсектицидов. То есть хромосомная инверсия работает как «генетический переключатель», она включает наборы генных вариантов в тех условиях, где это необходимо для лучшего выживания организма.

ЭВОЛЮЦИЯ ЗАВИСИТ ОТ УСЛОВИЙ – Игорь Валентинович, есть ли среди результатов ваших исследований данные, которые показывают, как комары генетически приспосабливаются к тем или иным условиям?

– Да, такие исследования есть и у меня, и у моих коллег из ТГУ. В свое время Владимир Николаевич Стегний

Продолжение на стр. 10 ►

◀ Начало на стр. 8

с соавторами изучали сдвиг частоты температурно-зависимых инверсий в ответ на изменение климата у малярийных комаров. Ими обнаружено резкое десятикратное снижение частоты инверсии «холодоустойчивости» 2R1 в двух сибирских популяциях евразийского вида *An. messeae* в период с 1975 по 2013 годы.

В недавней работе с моим участием было показано, что у комара *Aedes aegypti* наибольшее количество полиморфных инверсий находится в хромосомных плечах 1q и 3p. Интересно, что 1q и 3p у *Aedes aegypti* и хромосомное плечо 2R у *An. gambiae* имеют сходный набор генов. Именно в 2R у *An. gambiae* тоже накопились адаптивные полиморфные инверсии. Стоит отметить, что эти два вида комаров не являются близкими родственниками, они относятся к разным родам и разошлись в эволюции 180 миллионов лет назад.

Полученные результаты указывают на то, что общие наборы генов у сильно различающихся видов неслучайно вовлечены в адаптивные мутации. В схожих условиях окружающей среды у двух далеких видов происходит параллельная эволюция. Таким образом, высокая генная и хромосомная изменчивость позволяет комарам быстро эволюционировать и приспособиться к разнообразным и постоянно меняющимся условиям среды.

Такая эволюционная стратегия комаров соответствует известному в биологии Принципу Черной Королевы: «виду необходимы постоянное изменение и адаптация, чтобы существовать в окружающем мире, постоянно эволюционирующем вместе с ним», то есть «...приходится бежать со всех ног, чтобы только остаться на том же месте».

СПРАВКА «АМ»

В путешествиях в южные страны нужно пользоваться репеллентами, содержащими 20% диэтилтолуамид (DEET), носить одежду с длинными рукавами и брюки. Перед поездкой нужно начать принимать профилактические лекарства. Самая высокая вероятность укуса комарами и заражения – в сезон дождей в тропических и субтропических странах.

ИХТЦ отметил 10-летний юбилей

Владимир
Барков

Один из стратегических промышленных партнеров Томского госуниверситета Инжиниринговый химико-технологический центр (ИХТЦ) был основан на базе ТГУ по программе развития инжиниринговых центров. За 10 лет он вырос в группу компаний, занимающихся производством специального химического оборудования и пилотированием опытных установок.

Сегодня ИХТЦ активно сотрудничает с крупнейшими российскими корпорациями, среди которых ПАО «Титан», «Росатом», «Газпром», «Сибур» и другие. Это один из ведущих инжиниринговых центров в России: здесь экспериментальная наука, бизнес и промышленность успешно взаимодействуют в области инновационных разработок.

Именно ТГУ и ИХТЦ в 2024 году было поручено формирование стратегии развития химической отрасли России до 2035 года в рамках национального проекта «Химия и новые материалы».

Центр поддерживает тесные связи с ключевым научным партнером – химическим факультетом ТГУ, за десять лет сотрудничества реализовано большое количество совместных проектов. Среди них – производство инактиватора вируса для вакцин, разработка катализатора разложения озона для очистки воздуха, установка прямого захвата углерода для снижения углеродного следа промышленно-сти. Почти все сотрудники центра – выпускники химического факультета ТГУ. Кроме того, ИХТЦ постоянно работает со студентами ХФ: проводит стажировки и практическое обучение, оказывает консультационную поддержку в научных исследованиях. Самые активные студенты уже во время обучения становятся сотрудниками центра и участвуют в реализации экспериментальных проектов.

– Десятилетний юбилей Инжинирингового химико-технологического центра – это отличный



Фото предоставлено Алексеем Князевым.



повод оценить результаты нашего сотрудничества с партнерами, в том числе с Томским государственным университетом, – считает директор ИХТЦ Алексей Князев. – За прошедшие годы мы вместе реализовали множество проектов, которые внесли значительный вклад в развитие отечественной химической промышленности. ТГУ – наш надежный партнер, и мы планируем продолжить совместную работу, открывая новые направления для сотрудничества. Сейчас мы активно участвуем в разработке стратегии развития отечественной химической отрасли. Уверен, что командный подход и объединение наших усилий позволят нам создать эффективные механизмы для позитивных изменений.



Бактерии от верблюда

Биологи ТГУ ищут пути создания «чистых» пробиотиков

Родион
Коротков

Ученые ТГУ в рамках нового проекта проверяют пробиотические свойства «чистой» лактобактерии, не имеющей резистентности к антибиотикам. Микроорганизм, на поиски которого у биологов ТГУ ушло два года, был выделен из верблюжьей простокваши.

Влияние лактобактерии на микробиом изучат в ходе серии экспериментов на мухе дрозофиле (*Drosophila melanogaster*). В случае положительного результата в России может быть создан эффективный отечественный пробиотик. Исследования проводятся при поддержке гранта РФФИ.

Молочнокислые бактерии (МКБ) *Lactocaseibacillus paracasei* широко используют в промышленности в качестве закваски для молочных продуктов, прежде всего, сыров, и как пробиотики – живые бактерии, оказывающие положительное влияние на здоровье человека. Имеются многочисленные сообщения в литературе об их иммуномодулирующем и противовоспалительном действии, выражен-

ной противоопухолевой активности и других фармакологических свойствах.

– Несмотря на широкое распространение в природе, включая растения, многие промышленные штаммы *L. Paracasei* выделены из фекалий человека (чаще младенцев) и животных, – поясняет руководитель проекта, научный сотрудник кафедры физиологии растений, биотехнологии и биоинформатики БИ ТГУ Алексей Чурин. – Причем, до последнего времени не уделялось достаточного внимания безопасности промышленных штаммов молочнокислых бактерий с точки зрения наличия у них устойчивости к антибиотикам.

Например, анализ пан-генома 389 штаммов лактобактерий из Генбанка

NCBI показал, что в среднем изоляты содержат до 13 различных генов устойчивости к антибиотикам (ARG). В последние два-три года стали появляться сообщения, что коммерческие препараты *Lactibacillaceae* содержат трансмиссивные гены устойчивости к антибиотикам.

Ученым ТГУ удалось найти лактобактерию, у которой отсутствие резистентности к антибиотикам подтверждено методами молекулярно-генетического анализа. Микроорганизм, за которым биологи «охотились» два года по всей стране, был найден в ферментированном молоке верблюдов в Горном Алтае. Животные живут в экологически чистом месте в районе Чуйского тракта, при их выращивании исключено использование антибактериальных препаратов.

Объектом исследования в новом проекте выступают пять штаммов «чистой» лактобактерии. Задача ученых – проверить влияние каждого из штаммов в отдельности на микробиом мухи дрозофилы.

– Эксперименты на *D. melanogaster* доступны и удобны, – объясняет исполнитель проекта, научный сотрудник кафедры физиологии растений, биотехнологии и биоинформатики БИ ТГУ Анастасия Лукина. – У дрозофилы – микросомальная ферментная система, сходная с таковой в печени млекопитающих, схожесть сигнальных путей дрозофилы и млекопитающих при ответе на токсическое воздействие. Это позволяет экстраполировать полученные данные на людей.

В ходе экспериментов в корм мух биологи будут добавлять различные штаммы лактобактерии. Ее влияние на микробиом насекомых планируется оценивать по разным физиологическим и биологическим показателям.

Вместе с тем будут изучены такие пробиотические характеристики штаммов, как устойчивость к низким pH и желчным кислотам, агрегация, устойчивость к действию ферментов ЖКТ – лизоцима, пепсина и трипсина.

Если штаммы лактобактерии, обнаруженной учеными ТГУ в верблюжьей простокваше, покажут высокую эффективность в положительном влиянии на микробиом, они могут быть не только использованы для изготовления кисломолочных продуктов, но и стать основой новых пробиотиков.

«Лучший вклад в дипотношения – развитие науки»

Проректор ТГУ Артём Рыкун рассказал о планах сотрудничества университета с вузами Индонезии в год юбилея дипотношений

Владимир
Барков

Дипломатическим отношениям России и Индонезии в феврале исполняется 75 лет. На этом фоне особенно ярко выделяется сотрудничество между Томским государственным университетом и вузами Индонезии. В преддверии этой важной даты Alma Mater поговорила с проректором по международным связям ТГУ Артёмом Рыкуном об образовательном сотрудничестве с индонезийскими вузами и потенциальных совместных проектах.

Артём Юрьевич, предлагаю начать с того, чем уникальны дипломатические отношения России и Индонезии сегодня, как вы считаете?

– У России и Индонезии позитивная история дипломатических отношений, которая ничем никогда не была омрачена. Она берет свои истоки в 19-м веке, когда эту территорию стал изучать наш антрополог и естествоиспытатель Николай Николаевич Миклухо-Маклай. Это, по сути, был наш первый контакт с этой страной.

В постреволюционные времена наши отношения стали развиваться активнее. Советские специалисты изучали Индонезию, ее культуру и язык. Данную линию активно поддерживал Никита Сергеевич Хрущёв, который был в хороших контактах с президентом Индонезии Сукарно – неоднократно проходили государственные визиты в Советский Союз и Индонезию. Интересно, что однажды Хрущёв подарил Индонезии советскую подводную лодку, которая до сих пор выставлена в городе Сурабая. И все жители города знают, что это советская лодка.

В Джакарте же есть памятник Юрию Гагарину, очень хороший и популярный, индонезийцы очень позитивно к нему относятся. И вообще индонезийцы к России относятся хорошо, они никогда не говорят о нашей стране негативно, наоборот, всегда придерживаются положительного мнения.

В то же время Индонезия чрезвычайно интересна как партнер: 330 млн человек, три часовых пояса, богатейшие ресурсы, в том числе самый богатый растительный и животный мир, несколько сот народностей и живых языков. С таким колоссальным потенциалом прогнозы, что к 2035 году Индонезия станет пятой экономикой мира, выглядят весьма реалистично. В свою очередь, у наших стран большой задел на совместную работу, и я уверен, что она будет успешной – об этом говорят многие факты. Так, с 1 января этого года Индонезия стала членом ассоциации БРИКС. Присоединение будет способствовать дальнейшему укреплению авторитета объединения, последовательному сплочению Глобального Юга и Востока в целях продвижения многосто-

ронного сотрудничества и многополярного мира.

– А если говорить про наш университет, про то, как мы работаем с Индонезией, чего нам удалось достичь?

– ТГУ сегодня – лидирующий российский университет, работающий с Индонезией. Это мнение высказал чрезвычайный и полномочный посол России в Индонезии Сергей Толченов. И это подтверждается тем, что мы начали работать с этой страной очень давно. Первый наш индонезийский вуз-партнер – это Институт технологии Сурабая. В 2014 году мы, до первого личного контакта, подписали меморандум о сотрудничестве, а в 2015 состоялся наш первый визит в данный университет. Сотрудничает с ними до сих пор, прошло уже десять лет. Это один из наших ключевых индонезийских партнеров.

Также в ТГУ самая большая диаспора индонезийских студентов в России, порядка 120 человек. Причем это активные молодые люди, которые вносят свои предложения по улучшению образовательной среды. Они принимают участие в жизни университета, например, в прошлом году организовали тематический День Индонезии – культурный фестиваль с захватывающими национальными выступлениями: танцами, музыкальными постановками. Это очень ценно!

Мы первыми открыли в Индонезии свое представительство – офис

Большого университета Томска. Там проводятся занятия по русскому языку, потенциальным абитуриентам рассказывают о возможностях, которые открывают российское высшее образование и учеба в Томске. Таких представительств сейчас, насколько мне известно, всего два – наше и Высшей школы экономики.

У нас уже есть именитые выпускники-индонезийцы. Это, например, известный блогер Тура Партхаяна, у которого более двух миллионов подписчиков. В своем блоге Тура рассказывал о буднях студента ТГУ, показывал индонезийцам наш город, достопримечательности, развеивал мифы о русской зиме. В общем, показывал, что учеба в России не такая уж и страшная, а наоборот – уникальная и интересная. Хочу сказать, что в 2024 году Тура стал послом российского образования и науки, ранее мы его номинировали на эту должность.

Если говорить о недавнем времени, то накануне новогодних праздников у нас завершили обучение 29 индонезийских студентов по программе Indonesian International Student Mobility Awards (IISMA). За четыре месяца учебы они познакомились с основами гостиничного и ресторанного бизнеса, получили навыки работы с цифровыми медиа и узнали больше о процессе организации туристических программ. Именно ТГУ

был первым вузом, который вошел в данный профессиональный трек.

Помимо этого, сотрудники университета участвуют в летних школах на территории Индонезии, обмениваются опытом с индонезийскими коллегами – это говорит о развитии обратного сотрудничества.

– Тогда можно ли сказать, что индонезийские партнеры смогут применять опыт нашего университета в своей практике?

– Разумеется. В индонезийских вузах сейчас активно развивается технологическая составляющая. Конечно, она была и ранее – например, советские ученые активно сотрудничали с Технологическим институтом Бандунга – сильнейшим техническим вузом Индонезии. Сейчас технологизация образования и в целом само техническое образование в Республике получили новый импульс развития. И выглядит он следующим образом.

Индонезия – страна многоконфессиональная, но 80% ее населения придерживаются мусульманской веры. Поэтому часть индонезийских вузов называются исламскими университетами и находятся в зоне ответственности министерства по делам религии. Эти вузы, традиционно, концентрировались на социогуманитарных науках. Но сейчас им дана установка создавать у себя факульте-

ты науки и технологии. И с одним из них – университетом Раден-Интан в городе Лампунг, который находится на юге Суматры, в 40 минутах лета от Джакарты – мы активно сотрудничаем.

– А каким образом? Оказываем методическую помощь или уже предлагаем свои образовательные программы?

– Сотрудничает по каждому из направлений. Ректор этого университета – Ван Дамалуддин – выпускник питерского университета. Он чрезвычайно заинтересован в том, чтобы мы участвовали в создании данного факультета, поработали в разных направлениях – совместной преподавательской деятельности, образовательной и научной плоскости.

В конце прошлого года с рабочим визитом университет посетила заместитель директора биотехнологического центра передовой инженерной школы «Агробиотек» Ирина Кускова. Была достигнута договоренность о том, что мы в качестве первого шага организуем обучение их научных сотрудников, чтобы научить их пользоваться специальным оборудованием для последующего создания лабораторий.

Данное сотрудничество, безусловно, взаимовыгодно. У университета Раден-Интан сильная материально-техническая база, а у нас – идеи по ее развитию и предложения совместных научных проектов. Так, мы планируем начать работу по биоинформатике, по изучению тропических морей. Мы также рассматриваем возможность открытия совместного морского центра.

И, разумеется, будет проработка совместных образовательных программ. У коллег есть запрос по подготовке магистров, аспирантов и докторов наук, мы готовы помочь им и в этом направлении.

– То есть планы, можно сказать, большие?

– Конечно. Причем эти планы включают не только образовательную, но и исследовательскую составляющую. Думаю, что такое начало работы в области совместных лабораторий, сотрудничества в области науки, причем технологической науки, – это лучший наш вклад в празднование 75-летия дипломатических отношений.





Твое имя в истории ТГУ

В университете наградили лучших студентов и молодых сотрудников года

Alma Mater продолжает рассказывать о лучших студентах и сотрудниках 2024 года. На этот раз знакомим читателей с самыми творческими людьми, с теми, кто активно работал в качестве волонтера, и с лучшими иностранными студентами. Наряду с этим жюри выбрало людей, достойных звания «Медиагигант года», чья деятельность способствует повышению узнаваемости ТГУ.

ТВОРЧЕСКИЙ ПРОРЫВ ГОДА

Театрально-творческое объединение «МЫ», руководитель Юлия Касаева. Специфика объединения – изучение различных форм театрального искусства и создание творческих постановок. Главное достижение 2024 года – победа на всероссийском этапе «Российской студенческой весны» в Саратове в оригинальном жанре с номером «Живчик».

Инструментальная группа «ТОКИ», руководитель Милана Назарова. К заслугам группы относятся создание собственных аранжировок и выпуск версии песни «Прекрасное далеко»

под руководством Центра творческих инициатив, участие в инструментальном направлении регионального этапа «Российской студенческой весны», во всероссийском этапе «Российской студенческой весны» в Саратове, а также выступления на «Первом творческом. Фестивале» и в других масштабных концертах.

Театральный дуэт Яны Галямовой (ФИЯ) и Ангелины Шинкоренко (ИПМКН). Дуэтом впервые поставлен спектакль малых форм «Быть женщиной» для творческой программы ТГУ на региональном этапе всероссийского проекта «Российская

студенческая весна». Дуэт стал полуфиналистом творческого фестиваля «Молодежный формат», участником таких университетских проектов, как экосистема проектов по продвижению творческого движения студентов «Первый творческий», творческого вечера поэзии «Мне кажется, я подберу слова» и других.

Танцевальная команда ТГУ «TSUname», руководитель Эльвира Бедовская. Команда является участником почти всех творческих мероприятий университета. Имеет диплом лауреата второй и третьей степени регионального этапа «Российской студенческой весны», участвовала в открытом танцевальном чемпионате YOU CHAMP. Также команда выступала в рамках экосистемы проектов «Первый творческий» Центра творческих инициатив, на Дне томича, Дне знаний и в других концертах.

Диана Голощапова (ФИЯ). На протяжении двух лет состоит в творческой



команде ТГУ. В 2024 году являлась участником и победителем университетских, городских и региональных вокальных конкурсов. Диана заняла 1-е место на региональном этапе «Российской студенческой весны», представляла ТГУ и Томскую область на всероссийском этапе «Российской студенческой весны».

Никита Александров (ЮИ). Занял 3-е место в составе делегации ТГУ на региональном этапе «Российской студенческой весны». Участник таких проектов, как «Первый творческий. Отчетный концерт», проект по развитию уличной культуры «Голос города» и многих других.

ИНОСТРАННЫЙ СТУДЕНТ ГОДА

Пхотхилат Сайпанья (выпускник ФилФ). Участник Всероссийского форума молодых ученых и предпринимателей U-NOVUS. Принимал участие в Международном весеннем фестивале факультета исторических и политических наук. Участвует в организации мероприятий для иностранных студентов, способствующих обмену культурными традициями и лучшему пониманию многообразия культур России. Является лидером студентов ТГУ из Лаоса, постоянно консультирует их и оказывает помощь. В настоящее время участвует в программе «Амбассадоры ТГУ».

Зеар Аунг (докторант ФИТ). Эксперт и рецензент на международных конференциях с участием исследователей из Мьянмы, Китая, Австралии,

Великобритании, Объединенных Арабских Эмиратов, Швеции, Индии, США и других стран. Оказал существенную поддержку в подписании Меморандума о взаимопонимании (MoU) между Мьянмой и Россией, открывшего новые возможности для академического обмена, сотрудничества в области исследований и институционального развития.

Микаель Мина Мишешаль Ишак Давуд (НИТ). Является волонтером TSU-Online, где помогает иностранным студентам адаптироваться в университете. В 2024 году получил диплом I степени за победу в региональной олимпиаде по русскому языку как иностранному, диплом II степени за победу в региональной олимпиаде студентов вузов, диплом I степени на межфакультетском турнире «Как это по-русски?».

Манурунг Оксана Грабелла (ИЭМ). Организатор Дня Индонезии-2024. Активный участник Ассоциации студентов из Индонезии (Permiga) в Томске. Внесла вклад в развитие глобального индонезийского студенческого сообщества в должности заместителя руководителя Института организации развития индонезийских студентов (PPI).

ВОЛОНТЕР ГОДА

Екатерина Романишина (ФИЯ). В качестве волонтера участвует в университетских, городских, региональных, всероссийских и даже международных мероприятиях. Среди них: Всероссийский форум молодых ученых и предпринимателей U-NOVUS, «Игры Будущего» в Казани, Игры БРИКС. Весной этого года стала сотрудником Волонтерского центра ТГУ.

Влада Давыденко (ФИЯ). В 2024 году была волонтером на таких проектах как «Конкурс учебных судов для школьников в Томской области», соревнования по фиджитал-баскетболу в рамках спартакиады ТГУ 2024, региональный форум «Мой бизнес», городской инклюзивный детский фестиваль «Алиса и друзья», Всероссийский форум молодых ученых и предпринимателей U-NOVUS.

Яна Жарина (ФИПН). Сотрудник Волонтерского центра ТГУ, волонтер Всероссийского форума молодых ученых и предпринимателей U-NOVUS, регионального форума «Мой бизнес», Международного форума ассоциаций и консорциумов северных территорий.

ДРУЗЬЯ МУЗЕЕВ

Арина Кулеева (ФИЯ). Принимала активное участие в организации и проведении общеуниверситетских акций и мероприятий, в том числе в акции, приуроченной к международному Дню музеев «Ночь музеев ТГУ».

Ульяна Пономарева (ФИЯ). Принимала активное участие в организации и проведении общеуниверситетских акций и мероприятий, практикумов для школьников «Искатели прошлого».

Анастасия Крицкая (ФИЯ). Принимала активное участие в организации и проведении общеуниверситетских акций и мероприятий, практикумов для школьников «Живая Земля».

МЕДИАГИГАНТ ГОДА

Эльвира Трушина (ФЖ). Видеограф Студенческого медиацентра «U-media», журналист Мультимедийного центра ТГУ, автор собственного видеопроекта «Глазами иностранца». Подготовила репортаж фестиваля «ТГУфест. Будущее здесь». Занималась съемкой и монтажом шоу «Поговорим о медиа», тизера проекта «Первый творческий. Фестиваль» и других проектов.

Екатерина Васильева (ФП). Сотрудник Студенческого Медиацентра ТГУ «U-media». Отвечала за информационное освещение в таких проектах, как «Студенческая весна в ТГУ», «Кубок Императорского университета», «День знаний», «Парад университетов», «Медиашкола U-media – 2024».

Диана Будунова (ИИК). Руководитель медиаотдела Института искусств и культуры. В этом году приняла участие в форумах «Медиадвиж», «IT-город» и в медиашколе от пресс-центра ППОС ТГУ. Разработала айдентикку для «Погружения в университетскую среду – 2024» и других проектов.

Ева Луценко (ФП). Сотрудник Студенческого медиацентра ТГУ «U-media». Разработала айдентикку Кубка Императорского университета, визуальное оформление сайта «Справочник первокурсника – 2024». Лауреат 3-й степени регионального этапа конкурса «Российская студенческая весна» в номинации «Графический дизайн. Брендинг», участник всероссийской премии медиаволонтерства «#DobroMedia».

Как вырастить гриб?

ТГУ провел для школьников хакатон по микологии

*Кристина
Прошкина*

Передовая инженерная школа «Агробиотек» ТГУ организовала хакатон «Биотехнология грибов», в котором приняли участие 37 школьников 9-11 классов Томска и области.

Хакатон стал возможен благодаря сотрудничеству ПИШ ТГУ и томской школы «Перспектива». На базе «Перспективы» три года работает «Школа микологии» – сообщество, направленное на поддержку и развитие интересов детей в научной сфере. Участники кружка занимаются лабораторной и аналитической работой, оформляют исследования, презентуют их. При поддержке «Агробиотек» с осени 2024 года проводятся регулярные вечерние занятия для юных микологов, их могут посещать дети из других школ.

На мероприятии школьники прошли несколько треков: научились готовить питательную среду для выращивания грибов, узнали, как выращивать мицелий в чашке Петри, провели анализ грибов под микроскопом. Провел хакатон Евгений Плотников, старший преподаватель кафедры ботаники ТГУ и руководитель «Школы микологии». Модераторами стали постоянные участники кружка Владимир Кноль и Анна Синицына.

– Грибы Томской области недостаточно изучены. В регионе практически нет специалистов, которые профессионально занимаются биоразнообразием грибов. Также в России мало развита сфера про-



Фото предоставили участники хакатона.



мышленности, которая занимается их выращиванием. Именно поэтому заниматься микологией престижно. Грибы – настолько неизученный объект, что занятие именно проектно-исследовательской работой в этой сфере позволяет сразу же сделать работу актуальной, – рассказал Евгений Плотников.



В ходе хакатона школьникам провели экскурсию по научно-технологической лаборатории ПИШ ТГУ «Биоинженерия прокариот» и показали современное оборудование, применяемое в биохимии, биотехнологии, молекулярной биологии и геномной инженерии. В течение недели после мероприятия участники смогут получить онлайн-консультации по выращиванию мицелия шампиньона у себя дома. А те, у кого посадка окажется самой удачной, получат призы от «Агробиотек».