

По итогам выборов в Российской академию наук, которые прошли на общем собрании РАН в Москве в конце мая, членом-корреспондентом РАН по специальности «Механика» избран заведующий лабораторией Института физики прочности и материаловедения СО РАН Сергей Панин – известный специалист в области физической мезомеханики материалов, методов экспериментальной и вычислительной механики деформируемого твердого тела и механики разрушения, а также их приложений для решения прикладных задач механики композиционных материалов.

На стыке наук

Сергей Викторович окончил ТУСУР (тогда ТИАСУР) в 1993 году по специальности «Радиоинженер». В те непростые для страны с меняющимся экономическим укладом годы молодой специалист принял решение поступить в аспирантуру ИФПМ СО РАН и начал обучение в лаборатории систем технического зрения, где создавались программно-аппаратные средства для изучения процессов деформации и разрушения в рамках решения фундаментальных и прикладных задач физики и механики деформируемого твердого тела.

Одним из значимых результатов, полученных этой лабораторией, стало создание экспериментального оптико-телевизионного измерительного комплекса, предназначенного для бесконтактной оценки деформации в нагруженных твердых телах. В 1997 году С.В. Панин защитил кандидатскую диссертацию на стыке двух специальностей по теме «Исследование пластической деформации и разрушения поликристаллических материалов на основе алюминия методами технического зрения». Защита докторской по специальности «Механика деформируемого твердого тела», посвященной деформации и разрушению на мезоуровне поверхностно упрочненных материалов, состоялась в Новосибир-

ПОРТРЕТ НА ФОНЕ



Залог успеха

ске в Институте теоретической и прикладной механики СО РАН в 2005 году.

В 2007 году Сергей Викторович возглавил новую лабораторию полимерных композиционных материалов, и научный коллектив под его руководством приступил к изучению нового и перспективного объекта – полимерных композитов, ведь с момента основания института приоритетными объектами исследований являлись металлы, сплавы, а также композиты на металлической и керамической основе, включая защитные покрытия. Объединение в стенах одной лаборатории теоретических, экспериментальных и технологических методов позволило комплексно решать сложные поисковые и прикладные проблемы, для чего был привлечен междисциплинарный подход. Этот подход, заложенный его отцом, создателем института академиком Виктором Евгеньевичем Паниным, основан на многоуровневом иерархическом рассмотрении материалов и сред – как при их формировании (изготовлении), так и при нагружении (эксплуатации).

— ИФПМ, его кадровый состав, инфраструктура, формировались в очень короткие сроки, следуя традициям Академии наук, согласно лаврентьевской триаде: «Наука – Образование – Производство». В институте всегда успешно решались задачи на стыке физики, механики и материаловедения. Результаты фундаментальных исследований эффективно внедрялись в интересах разных отраслей промышленности, что стало возможным благодаря реализации здесь полного цикла – от разработки нового материала до создания технологии производства и дальнейшего изучения его поведения и свойств при различных видах и условиях нагружения, – отметил Сергей Викторович.

В интересах промышленности

Коллектив под руководством С.В. Панина впервые успешно развил и использовал иерархический подход к проектированию композитов на основе суперконструкционных термопластов: были предложены принципы

управления их структурой и деформационным поведением, созданы многоуровневые модели, описывающие механизмы деформирования, изнашивания и разрушения. Полученные результаты использованы для проектирования и совершенствования технологий формирования объемных изделий (термоформование, ультразвуковая консолидация, 3D-печать), что открывает перспективы их широкого применения в машиностроении, добывающих и перерабатывающих отраслях, а также медицинской имплантологии.

За цикл исследований, связанных с проектированием новых полимерных композитов для узлов трения в машиностроении, энергетике, горной и химической промышленности, в медицине, коллектив во главе с Сергеем Викторовичем Паниным в 2011 году удостоился премии имени академика В.А. Коптюга, а в 2018 году – премии РАН и НАН Беларуси. Также коллектив под руководством С.В. Панина был дважды удостоен гранта Президента РФ для государственной поддержки ведущих научных школ – в 2018 и 2020 годах.

По заказу филиала ПАО «Компания Сухой» «ОКБ Сухого» научный коллектив под руководством С.В. Панина разработал методы встроенного контроля высоконагруженных деталей планера; проведены исследования возможности применения встроенных методов неразрушающего контроля для изделий из металлических и полимерных композиционных материалов.

В ходе реализации проекта Фонда содействия инновациям «Старт-1» в интересах ООО «ДКМ Инжиниринг» (г. Екатеринбург) разработаны состав и технология производства композиционного материала для высокотермостойкого полимерного сепаратора для железнодорожного транспорта. Совместно с ООО «КПМ-НС» (г. Пермь) реализуется проект Фонда «Сколково» по серийному производству подшипников скольжения из композитных материалов с покрытием из модифицированного полиэфирэфиркетона для высоконагруженных узлов трения.

Продолжение на стр. 3 >>



При атмосферном давлении

СТР. 2



Любовь на всю жизнь

СТР. 3



Сделано в ТНЦ СО РАН

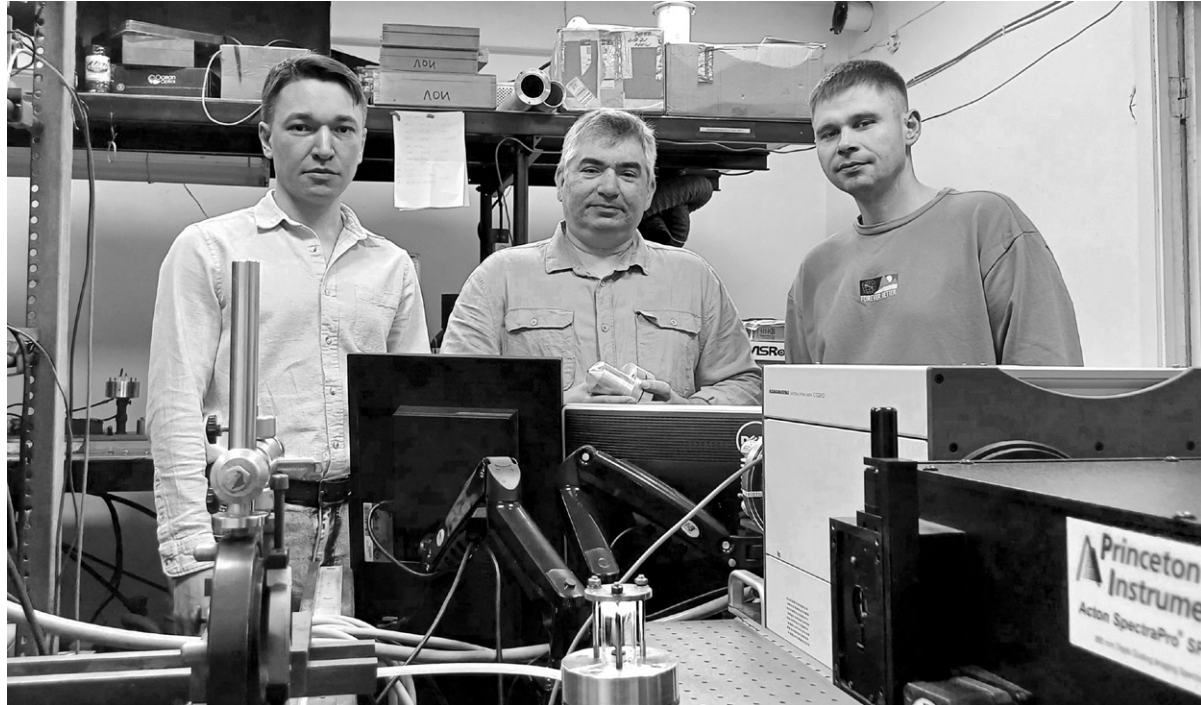
СТР. 5

Ученые из Института сильноточной электроники СО РАН с помощью тлеющего разряда атмосферного давления получили ультрадисперсные порошки оксидов магния, индия, цинка и молибдена, востребованные в биомедицине, а также при производстве полупроводников и литий-ионных аккумуляторов. Для этого была сконструирована энергоэффективная лабораторная установка, мощность которой сопоставима с мощностью обычной лампы накаливания. Исследования выполняются при поддержке РНФ (проект № 22-19-00265).

Тлеющий разряд – это тип газового разряда, который характеризуется постоянной плотностью тока на катоде и может функционировать в атмосфере различных газов и в широком диапазоне давлений. Плазменные устройства на его основе работают в основном при пониженных давлениях, для чего требуются средства вакуумной откачки – один или два насоса.

— Долгое время считалось, что при высоких давлениях, близких к атмосферному, этот тип разряда реализовать практически невозможно, так как из формы тлеющего разряда он перейдет в форму дугового разряда, для которого характерны совершенно другие механизмы эмиссии электронов с катода, а также происходит интенсивная эрозия электродов. Новизна нашей работы заключается в том, что, оставаясь все время в режиме тлеющего разряда при атмосферном давлении, можно получать не только газовую плазму, но и плазму, содержащую ионы и атомы металлов, – рассказывает руководитель проекта, старший научный сотрудник

При атмосферном давлении



ник лаборатории плазменных источников ИСЭ СО РАН кандидат технических наук Константин Савкин.

Серия экспериментов по генерации ионов и атомов металлов в тлеющем разряде при атмосферном давлении была проведена на специальной установке, созданной совместно с коллегами из лаборатории оптических излучений, где имеются быстродействующие устройства для регистрации оптического излучения с высоким временным и пространственным разрешением.

Разрядная камера, являющаяся основой установки, оснащена специальным катодом, который выполняет роль тигля, куда как в крошечный сосуд закладывается стружка металла (рабочее тело), атомы которого планируются получить в результате действия разряда. Катод-тигель и рабо-

чее тело помещаются во внутренний объем разрядной камеры, продуваемый инертным газом (гелий или аргон) при атмосферном давлении. При горении разряда вблизи поверхности катода-тигля создаются такие тепловые условия, при которых заложенный в него материал начинает плавиться, чуть-чуть выступая из катода-тигля вследствие расширения его объема. В результате тонкий слой паров материала, содержащий атомы металла, увлекается потоком инертного газа.

Этот атомарный поток поступает в плазму, меняя характеристики ее оптического излучения. Например, возбужденные в плазме атомы магния светят насыщенным зеленым, а цинк излучает красивым яркосиним цветом. Далее атомы вы-

носятся в окружающую атмосферу за пределы разрядной камеры через отверстие в аноде. В воздухе происходит их окисление, и формируются наночастицы оксидов металлов размером от нескольких единиц до нескольких десятков нанометров, которые затем слипаются в более крупные хлопья нанопорошка.

Форма и элементный состав ультрадисперсных нанопорошков зависят от сорта рабочего газа и металла, закладываемого в катод-тигель. Так, порошки оксидов магния состоят из частиц, представляющих собой гексагональные пластины размером от нескольких единиц до нескольких десятков нанометров. Частицы оксида цинка имеют вытянутую форму в виде «нано-иглол» или «нано-ремней» с длиной до 200 нанометров.

Наночастицы оксида индия представляет собой кубики размером от 7 до 23 нанометров. Такие кубики могут объединяться с другими в протяженные кристаллы, своеобразные «нано-усы» длиной до 1 миллиметра и диаметром 15 нанометров.

Такие нанопорошки востребованы в биомедицине, их добавляют в биоразлагаемые полимеры при создании композитных материалов для наращивания костных тканей. Они используются при производстве полупроводников: оксид магния является отличным термостойким изолятором, а оксиды цинка и индия – широкозонными проводниками, применяемыми в качестве датчиков излучения и состава газовой среды. В 2024 году ученым удалось получить порошки оксида тугоплавкого металла – молибдена. Спектр их применения весьма широк: они способны подавлять рост раковых клеток, а также востребованы в составе анодов литий-ионных аккумуляторов, при создании датчиков оптического излучения и химического состава газовых сред.

■ Вера Жданова

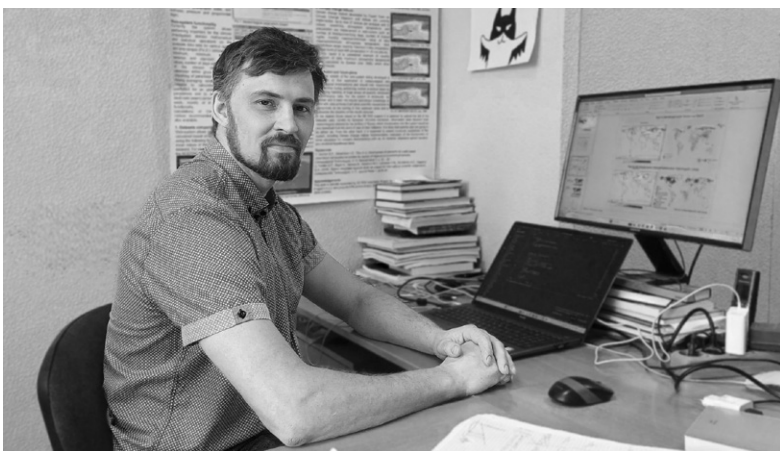
На фото (слева направо): старший научный сотрудник лаборатории оптических излучений к.ф.-м.н. Дмитрий Белоплотов, старший научный сотрудник лаборатории плазменных источников к.т.н. Константин Савкин, заведующий лабораторией оптических излучений к.ф.-м.н. наук Дмитрий Сорокин

ГОЛУБАЯ ПЛАНЕТА

Семь мегатонн метана в год

Ученые из Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН разработали численную математическую модель, с помощью которой оценили рост эмиссии метана в болотных экосистемах Западной Сибири за последние 30 лет. Исследования выполнены в рамках важнейшего инновационного проекта государственного значения «Национальная система мониторинга пулов углерода и потоков парниковых газов на территории Российской Федерации».

— Болотные экосистемы Западной Сибири занимают огромные территории и играют важную роль как в накоплении углерода, так и в эмиссии парниковых газов – метана и углекислого газа. По этой причине, в свете современного интереса к глобальному потеплению, становится важным учет роли таких компонентов деятельного слоя суши при создании различных климатических моделей, – говорит кандидат физико-математических наук Ва-



силий Богомолов, старший научный сотрудник лаборатории климатических исследований ИМКЭС СО РАН.

По его словам, в условиях потепления климата болота вносят свой вклад в баланс парниковых газов, увеличение концентраций которых во многом определяет изменчивость климата всей Земли. Это обусловлено тем, что органические вещества, мортмасса (мертвое органическое вещество), длительное время депонирующиеся в торфяной залежи, медленно разлагаются, в результате этого процесса происходит генерация как метана, так и углекислого газа, кото-

рые поступают в атмосферу. При этом данный источник метана, как правило, не учитывается в современных моделях климата, а при неблагоприятных сценариях климатических изменений на нашей планете изменения в эмиссии метана и диоксида углерода могут быть существенными.

При создании модели использовались массивы данных экспедиционных измерений, которые на протяжении многих лет ученые ИМКЭС СО РАН ведут на Васюганских боло-

тах, крупнейших в мире. Численный эксперимент проводился на серверах ИМКЭС СО РАН для территории, включающей южно-таежную зону Западно-Сибирской равнины, и охватывал 30-летний срок – с 1990 по 2020 годы. Полученные результаты показали, что за последние 30 лет поток метана увеличился в среднем на 15–20 %, а наибольший вклад в его рост внесли обводненные участки, а наименьший – рьямы, т. е. участки болота, поросшие низкорослым лесом или зарослями кустарников, а также осушенные участки. Общие значения потока метана, поступившие в атмосферу за 30 лет с исследуемой территории (с учетом площади болот и разнообразия представленных здесь видов ландшафта), составили в среднем более 216 мегатонн, или чуть более 7 мегатонн за год. В случае увеличения площади топей поток метана будет возрастать, а в случае их сокращения – уменьшаться.

— Представьте, что вы находитесь в огромном темном помещении, а в руках у вас небольшой фонарик. По силам ли будет разглядеть, что тут происходит? Нет! Луч от фонарика охватит лишь небольшую часть пространства. А вот если включить свет,

то можно будет увидеть все сразу. Так обстоит ситуация и с моделями. Только они, словно включенный свет, позволяют получить полное представление об экосистеме в целом на различных масштабах и в разные моменты времени как в прошлом, так и в будущем, – объясняет Василий Юрьевич.

С помощью математической модели можно решать и другие задачи, связанные с болотными экосистемами: рассчитывать эмиссию углерода, прогнозировать события, которые могут развернуться в будущем, закладывая разные варианты их развития.

Полученная в Томске модель является блоком модели деятельного слоя суши TerM, разработанной специалистами Научно-исследовательского вычислительного центра МГУ совместно с сотрудниками ИМКЭС СО РАН. Компоненты этой комплексной модели, в частности, цикл углерода болот, используются в модели Земной системы INMCM, разработанной в Институте вычислительной математики им. Г.И. Марчука РАН в Москве, – единственной из России в международной программе SMIP.

■ Галина Скатурина

Будь в курсе:
новости Томского научного центра СО РАН
доступны по QR-кодам



ДЕНЬ ХИМИКА

Осенью Институт химии нефти СО РАН отметит 55-летие. Свой вклад в его развитие внесли многие ученые, в том числе ведущий научный сотрудник лаборатории коллоидной химии нефти Владимир Кувшинов, проработавший здесь более 40 лет. О его пути в науке, о самой природе научного поиска, выборе призвания, о развитии современных технологий, о роли литературы в жизни человека: обо всем этом можно долго и увлекательно беседовать с ученым – великолепным и остроумным рассказчиком!

«Будь предельно внимателен, как сапер!»

Детство и юность Владимира Александровича прошли в Таджикистане. Его родители – яркий образец советской интеллигенции, которая после окончания вузов была направлена в бывшие союзные республики. Отец – выпускник Тимирязевской академии по специальности «зоотехник», мама, экономист, окончила Воронежский государственный университет. Самый первый город – это Куляб, недалекоотграницыАфганистаном,русскоязычного населения там было немного, но все жили дружно, дети разных национальностей играли вместе. Потом семья не раз переезжала из-за работы отца, получавшего разные назначения, ставшего потом замминистра сельского хозяйства Таджикской ССР, а затем директором республиканского НИИ животноводства.

Школьные годы Володи прошли в Худжанде (в советские годы Ленинабаде), одним из древнейших городов Средней Азии, расположенном на берегах Сырдарьи, который славится возведенной Александром Македонским древней крепостью. Владимир Александрович поделился своими воспоминаниями:

— Думаю, что человек впитывает культуру, историю того места, где он живет. Потом я нередко говорил, используя строй речи, свойственный таджикскому языку. Тогда главной ценностью являлось образование, быть образованным человеком считалось очень престижным. В школе мне было интересно, но учился я не очень хорошо. Любил читать, ходил во все городские библиотеки. Считаю, что вся моя грамотность – из книг. Тогда только появилась фантастика, которая увлекла на всю жизнь. Интересовали такие предметы, как математика, физика и химия. Наш учитель, фронтовик, видя мою увлеченность химией, доверил мне ключ от школьного кабинета и разрешил самостоятельно проводить опыты. Он говорил: «Будь предельно внимателен, как сапер!»

ПОРТРЕТ НА ФОНЕ

Залог успеха

Продолжение. Начало на с. 1>>

В рамках постоянного сотрудничества с Институтом стоматологии им. А.И. Евдокимова Российского университета медицины ведется разработка изделий медицинского назначения (зубных протезов, имплантатов). Многолетнее сотрудничество лаборатории с Индийским институтом науки (г. Бангалор) продолжает совместный грант, поддерживаемый Министерством образования и науки РФ, он направлен на создание новой методо-



Любовь на всю жизнь

Еще одной страстью, которая тоже повлияла на поступление в вуз, стал баскетбол. Юноша мог отрабатывать ведение мяча сутки напролет, выходя для этого во двор даже ночью. Он входил в юношескую сборную Таджикистана и однажды отправился в составе команды на сборы в Душанбе. Чтобы спортивная карьера развивалась успешнее, тренер рекомендовал баскетболистам поступать именно в столичные вузы. Владимир подготовился к экзаменам и успешно сдал их, став студентом химического факультета главного университета республики (сейчас это Таджикский национальный университет).

Получать удовольствие от своей профессии

Уже со второго курса целеустремленного студента замечают, он устраивается препаратором на кафедре физической химии, его обязанности – помогать в подготовке лабораторных работ. Но самое главное – это доступ к практике, возможность «потрогать химию руками». Владимир Александрович убежден, что настоящим химиком может считаться лишь тот, кто что-то в своей жизни разбил, разлил или испортил: потому что это именно опыт, поиск, в котором всегда есть право на ошибку, а не только на успех!

В нашей беседе Владимир Александрович поднимает тему призвания, выбора профессии: главный критерий правильности сделанного выбора – это доставляет ли занятие удовольствие. Химия стала настоящей любовью на всю жизнь; «даже крутить ручки приборов было в радость», – говорит ученый.

В годы обучения в аспирантуре происходит знакомство с будущей супругой – Любовью Константиновной Алтуни-

ной: их на долгие годы вперед объединит счастливый брак и увлеченность наукой. В будущей избраннице Владимира Александровича с самого начала подкупили ее энергичность, доброжелательность и отличные организаторские способности, а еще ее способность танцевать часами без усталости и отменное чувство юмора!

«Домой мы приходили только спать...»

В начале 80-х годов молодая чета – кандидаты наук, уважаемые преподаватели Ульяновского высшего военного технического училища, где готовят военных химиков, специалистов в области топлива. Казалось бы, жизнь отлично устроена, и ничего не нужно менять! Тогда-то они и получили интересное предложение, которое с энтузиазмом приняли: будущий директор ИХН СО АН СССР Геннадий Федорович Большаков, с которым ранее был успешно реализован проект по ракетным топливам, пригласил молодую чету ученых приехать в старинный сибирский город и приступить к работе в молодом академическом институте.

— Мы были молоды, авантюры, отправили сюда свою библиотеку и осенью 1981 года сами прибыли в Томск с двумя детьми. Год снимали квартиру в конце Фрунзе, ждали, когда достроится наша в доме номер 11 по проспекту Академическому. В самые первые дни на новом месте засели в библиотеке, проработали кучу литературы, чтобы определиться, какое же направление выбрать. Решили, что ближе всего, интереснее – это заниматься повышением нефтеотдачи, предложить для этого новые эффективные физические и химические методы. Ведь это очень важно, чтобы

наша работа была практически полезной, – отмечает мой собеседник.

Томский академгородок сразу пришелся супругам по душе: кругом были люди одного поколения, увлеченные наукой, а институт располагался в ста метрах от квартиры: «Домой мы приходили только спать», – говорит В.А. Кувшинов. Сближали и занятия спортом, вызвала восхищение новая передовая школа, которую возглавил талантливый педагог-организатор Григорий Абрамович Псахье. Такой и была задуманная и реализованная академиком В.Е. Зуевым модель Академгородка, в котором были созданы все условия для жизни и работы ученых.

Тяжелым испытанием для всего академического сообщества стали годы, последовавшие после распада Советского Союза, когда привычный для многих мир рухнул, некоторые люди ушли из науки и больше никогда обратно не вернулись. Чета ученых работала непрерывно, вопрос о смене вида деятельности никогда не поднимался. Но даже тогда была возможность пробовать новые научные темы, например, одной из них стали работы по производству ультрадисперсных порошков для автомобильной смазки изношенных двигателей. Настоящей отдушиной становилась семья, отдых с детьми, чтение книг, в том числе фантастики, пополнение домашней библиотеки. И так будет всегда: семья и работа как два главных жизненных столпа.

«Поэзия – та же добыча радия...»

Тема научного поиска, самой философии научной работы не раз поднималась в нашем разговоре.

— Научный работник каждый день и каждый час стремится выйти за грани-

цы уже известного, он отправляется вперед, подобно Колумбу или Васко да Гама, не боясь, что большая часть сделанного им уйдет в сор, в топку. Как писал Владимир Маяковский: «Поэзия – та же добыча радия. В грамм добыча, в год труды. Изводишь единого слова ради тысячи тонн словесной руды». Так же и с наукой, она та же добыча радия, – подчеркивает Владимир Александрович.

Его всегда влекли новые поисковые исследования, как было, например, с совместными пионерными работами с ИСЭ СО РАН, когда нефтехимики попытались приручить плазму барьерного разряда для того, чтобы получать из метана более ценные нефтепродукты. Творческий научный поиск лежит и в основе постоянного направления всего научного коллектива лаборатории: создание передовых технологий повышения нефтеотдачи пластов. Владимир Александрович вспоминает, как интересно было впервые обнаружить, что соль алюминия, карбамид и вода могут образовать вещество необычной студнеобразной формы, которое легло в основу ГАЛКИ – одной из целой серии композиций для повышения нефтеотдачи!

Развитие общества всегда ставит перед наукой новые задачи и вызовы, как, например, развиваемая сейчас в лаборатории зеленая химия. «Человечество все больше заботится об охране окружающей среды, поэтому главная цель зеленой химии – стать более щадящей, производить ценные и востребованные продукты при более низких температурах и давлении без выделения вредных веществ», – пояснил ученый.

Быть открытым новому

Владимир Александрович поражает своей активной жизненной позицией, широчайшим кругозором, желанием постоянно узнавать что-то новое. Он очень жалеет, что во время его молодости были недоступны некоторые из современных технологий.

— Сколько лекций ведущих ученых я смог бы послушать в студенчестве, сколько интересных источников прочитать. Бессмысленно запрещать какие-то новые технологии, пытаться ограничить их использование молодежью, надо быть открытым новому, надо думать, как технологии могут помочь человеку, развить его способности, помочь в работе и творчестве, – считает он.

Ученый занимается и литературным творчеством, под псевдонимом Владимир Аксайский он публикует свои произведения на сайтах проза.ру, сервере современной литературы «Самиздат» и других. А еще ему дарит огромную радость общение с внуками: и почему-то думается, что они – на одной волне, с Владимиром Александровичем им никогда не будет скучно!

■ Ольга Булгакова

«В организациях Томского научного центра постоянно работают четыре члена РАН: это академик Николай Александрович Ратахин (ИС СО РАН), члены-корреспонденты Игорь Васильевич Пташник (ИОА СО РАН), Владимир Владимирович Зуев (ИМКЭС СО РАН) и Сергей Викторович Панин (ИФПМ СО РАН).

университета, он подготовил и постоянно читает несколько лекционных курсов для магистрантов на русском и английском языках. Под его научным руководством защищены 2 докторских и 22 кандидатских диссертации, он является председателем докторского диссертационного совета ТПУ, а также членом двух докторских диссертационных советов при ИФПМ СО РАН.

— В процессе обучения и общения со студентами и аспирантами рождается

большое количество интересных задач, требующих поиска нестандартных решений. Проводя фундаментальные и поисковые исследования, направленные на решение задач в интересах отечественной промышленности, приобщая к этому молодежь, мы продолжаем многовековые традиции российской науки, – сказал он в завершении нашей беседы.

■ Ольга Булгакова

МОЛОДЫЕ КАПИТАНЫ

«Быстрая съемка и сверхчеткая картинка: ученые Института оптики атмосферы усовершенствовали аппарат для сверхбыстрой съемки процессов в условиях мощнейшей фоновой засветки. Такого успеха команда добивалась на протяжении года экспериментов», – сообщили недавно в эфире программы «Час науки» на томском телевидении. За этим и другими успехами стоят ученые, об одном из которых мы расскажем сегодня. Знакомьтесь: доктор технических наук Максим Тригуб, всего за двенадцать лет прошедший путь от студента до главного научного сотрудника, руководителя лаборатории и заместителя директора института.

Люди, которые
вдохновляют

Максим Тригуб родился в 1987 году в Томске и почти всю жизнь прожил здесь. Он закончил 12-ю школу и вспоминает школьные годы с теплом. Ему повезло с классным руководителем, Татьяной Алексеевной Жуковой, внимательной и в меру строгой, способной верно нацелить учеников на достижение результата. Благодаря учителю Борису Ивановичу Вершинину любимым предметом стала физика.

Можно сказать, что интерес Максима к науке начал проявляться еще в школе. Однажды он прочитал книгу о Марии Кюри. Произведение произвело на него сильное впечатление, а именно, насколько человек был привержен своей работе, какое колоссальное количество сил вложил в исследования! Даже увлечения юноши всегда были связаны с разными техническими «штуками», ему очень нравилась электроника, он любил все, что можно было разобрать.

Долгое время Максим Тригуб хотел заниматься ядерной физикой, но так сложилось, что выбор пал на электронику. В 2010 году он с отличием окончил электрофизический факультет ТПУ (Институт неразрушающего контроля) кафедру промышленной и медицинской электроники. В науку его привел научный руководитель – доктор технических наук, профессор Геннадий Сергеевич Евтушенко, в то время научный сотрудник ИОА СО РАН, декан ЭФФ и заведующий выпускающей кафедрой. Сам Максим Викто-

Стремиться к большему



рович шутливо говорит об этом: «Все в моей жизни связано с творчеством – в науку я попал после выступления на посвящении в студенты в ТПУ “Весна на ПМЭ”. События развернулись так, что после концерта Геннадий Сергеевич мне предложил поработать в науке».

Ставить цель и добиваться

На первом в жизни Максима Тригуба Международном симпозиуме «Лазеры на парах металлов», который проходил в пос. Лоо (г. Сочи), его впечатлила одна из сторон работы ученого – живое обсуждение передовых результатов и актуальных задач в научной дискуссии. В общении с коллегами и родилась идея создания лазерного монитора, определившая его дальнейший путь в науке. В магистерской диссертации перед ним поставили масштабную задачу – создать, сконструировать высокочастотную систему с целью визуализации процессов, экранированных мощной фоновой засветкой. И с этой задачей он успешно справился, разработав цифровую систему синхронизации работы лазера и скоростных регистраторов.

Уже в 2022 году молодой ученый защитил докторскую диссертацию на тему «Скоростные системы визуализации в видимом и ближнем ИК диапазонах спектра на основе усилителей яркости на парах металлов». На протяжении двух лет он руководит лабораторией квантовой

электроники Института оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН.

Научное достижение коллектива лаборатории – активные оптические системы на основе высокочастотных усилителей яркости для диагностики быстротекущих процессов. На этой научной основе учеными и было создано уникальное устройство диагностики – лазерный монитор. С помощью него получают изображения объектов, экранированных мощной фоновой засветкой, с высоким временным разрешением. Прибор применяется для визуализации быстротекущих процессов, которые невозможно наблюдать из-за слишком яркого сопровождающего излучения, это – электрические разряды, сварка, самораспространяющийся высокотемпературный синтез и др. Лазерный монитор успешно фиксирует все, что происходит с металлом, пластиком или керамикой во время обработки, сопровождающейся ярким свечением. Невооруженным глазом это увидеть невозможно.

— Выдвигая идеи, нужно четко знать, кто и как их будет реализовывать. Требуется декомпозировать задачу на тех сотрудников, которые есть в лаборатории, либо привлечь заинтересованных ребят из университетов. Здесь нужен индивидуальный подход и понимание того, что интересно каждому из сотрудников во вверенном тебе коллективе. Совмещать научную деятельность с административной довольно трудно, когда стремишься

не снижать планку в обеих сферах, – делится Максим Викторович.

Говоря о перспективах, молодой руководитель отмечает, что у коллектива лаборатории есть идеи по развитию направлений, связанных с синтезом различных материалов, разработке аппаратно-программных комплексов получения и обработки изображений. В планах – выстраивание эффективной кооперации с российскими и зарубежными партнерами.

Работа Максима Тригуба связана не только с ИОА СО РАН, в своей Alma Mater – в Томском политехническом университете, он с удовольствием занимается со студентами. Общение с ними помогает быть в курсе основных научных трендов, развивать коммуникативные и мотивационные навыки, держать себя в тонусе. Он уверен, что наука – это занятие для молодых, и именно живой азарт, желание проявиться, доказать всему миру что-то – важно для совершения открытий.

Подтягивая тело,
шлифуем дух

«Для сохранения продуктивности в работе человеку необходим отдых, иногда даже полная перезагрузка», – уверен Максим Тригуб. Спорт для него давно стал важной составляющей жизни. Занятиями в спортзале он увлекся еще в пятом классе. Любит горные лыжи и бег. Последние три года Максим Викторович

оценил пользу «ленивого отдыха» на берегу моря.

Он честно признается, что не очень много читает, только когда что-то действительно увлечет. Если говорить про любимых авторов художественных произведений, это русская классика – Достоевский, Булгаков, Тургенев, Горький, Бунин, Куприн, Островский, а также антиутопии Брэдбери и Оруэлла. Максиму нравятся произведения про путь личности, человеческую сущность, поэтому Достоевский здесь «номер один».

Природный артистизм и юмор героя статьи реализовались в его выступлениях на сцене. Будучи уже сотрудником ИОА СО РАН, он попал в институтскую команду КВН. Он вспоминает, что это было веселое время. Работа в команде объединяла молодых ученых, ребята получали удовольствие от процесса и испытывали эмоциональный подъем. Максиму больше всего нравились музыкальные номера, в подготовке которых активно помогала Галина Юрченко из «Трио Миссис Хадсон». «Со многими учеными, которые сейчас сделали серьезную карьеру, мы в то время дружили на сцене, придумывали острые шутки на злободневные темы», – ностальгирует Максим Тригуб.

Долгое время, с 2018 года, он был председателем Совета научной молодежи ТНЦ СО РАН, где развивались его организационные и коммуникативные навыки. По словам М.В. Тригуба, это был очень полезный опыт: совет хорошо справлялся со своими задачами, способствовал объединению молодых ученых институтов Томского академгородка, отстаивал их интересы на уровне областного совета, организовывал мероприятия по популяризации науки.

На каждом жизненном этапе М. В. Тригубу помогали мотивирующие фразы. Вот несколько из них, актуальные и сейчас: «Будь внимателен к своим мыслям, они начало поступков»; «Несчастливым или счастливым человека делают его мысли»; «Успех и его мера – очень сложный вопрос, у каждого своя линейка»; «Главное правило – стремиться к большему в знаниях, достижениях». Желаем же ему новых успехов!

■ Татьяна Дымокурова

На фото из архива ИОА СО РАН сотрудники лаборатории квантовой электроники ИОА СО РАН (слева направо): младший научный сотрудник Николай Карасев, научный сотрудник к.т.н. Николай Васнев, руководитель лаборатории д.т.н. Максим Тригуб, младшие научные сотрудники Павел Гембух и Константин Семенов.

АФИША

 ДОМ УЧЁНЫХ ТОМСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА	Летом работают выставки: До 6 июля – юбилейная выставка авиационного фото академика Вадима Степанова (ТНИМЦ РАН) «Птицы вы-	сокого полета». Вход свободный. (0+) С 16 июня – выставка пейзажного фото профессора Андрея Козырева (ИСЭ СО РАН). Вход свободный. (0+)	С 6 июля – выставка памяти художницы Наталии Курбатовой (Новосибирский академгородок) «Солнечное настроение». Вход свободный. (0+)	Наш адрес пр. Академический, 5. Справки по тел. 49-17-58, +7-913-110-33-21	 Сбор пожертвований на нужды земляков – участников СВО
	Выставки в «Рубине»	С 7 июля начнется выставка городских пейзажей «Томский пленер» члена Гильдии томских художников Александра Ломаева. (6+)	До начала октября продлится выставка рисунков учащихся художественной школы № 1, посвященная 80-летию Великой Победы и Году защитника Отечества. (6+)	Наш адрес пр. Академический, 16	

Библиотека «Академическая» приглашает!		взгляда на природу: цвет и контраст» и Маргариты Вознесенской «Ожившие страницы книг» (6+) Продолжается конкурс летнего чтения «О Родине, о подвигах, о славе» (6+) По средам с 19:00 до 21:00 – клуб авторской песни		«Находка» заседает в Театральном сквере (12+) Там же по пятницам с 19:00 – «Книготорок по-томски» на «Чеховских пятницах» (12+)	 Виртуальная библиотека в Telegram: t.me/acad_library_tomsk
24 июня в 15:00 «СмартФото»: клуб мобильных фотографов (6+) 26 июня в 15:00 «Выходи играть во двор!»: игровая программа (0+) 1, 29 июля в 17:00 «Всё в ажуре»: клуб вязания крючком (6+) 2 июля в 15:00 «Гавкать разрешается!»:	развлекательная программа, выставка собак (0+) 3, 10, 17, 24 и 31 июля в 15:00 «Выходи играть во двор!»: игровая программа (0+) 7 июля в 13:00 «Купальские игры»: развлекательная программа (0+)	8 июля в 13:00 «Солнечный цветок»: час творчества (0+) 8, 15, 22 и 29 июля в 15:00 «СмартФото»: клуб мобильных фотографов (6+) 16 июля в 13:00 «Раскрасим лето ярко!»: час творчества (0+) В июне работают выставки Евгении Гурьяновой «Два		В программе возможны изменения. Наш адрес ул. Королева, 4. Справки по тел. 49-22-11.	

■ ПРИ ПОДДЕРЖКЕ РНФ

Нейросети для материаловедов

Модели, сформированные с помощью нейросетей нового поколения научным сотрудником Института физики прочности и материаловедения СО РАН кандидатом технических наук Кириллом Акимовым, помогают ученым наблюдать динамику протекания различных процессов при создании новых перспективных материалов методом селективного лазерного плавления и их обработке облучением электронным пучком.

— Сам процесс селективного лазерного сплавления (СЛС) является очень сложным, на его протекание влияют более ста различных параметров. Однако на сегодняшний день можно контролировать лишь некоторые из них: например, мощность лазерного пучка, скорость и стратегию сканирования. Еще очень важен процесс подбора и подготовки порошковых смесей, так как существует необходимость получать сплавы новых составов, отличающиеся от имеющихся сейчас коммерческих предложений. Также в условиях санкций в России очень остро стоит вопрос недоступности некоторых программных пакетов, необходимых для работы в области СЛС, поэтому очень важно разработать отечественные цифровые продукты, — говорит Кирилл Олегович.

В рамках реализации трехгодичного гранта РНФ (проект № 24-79-

10099) сотрудникам лаборатории физики консолидации порошковых материалов ИФПМ СО РАН предстоит провести серию экспериментов и разработать теоретические и технологические основы эффективного получения тройных сплавов свинца, алюминия и олова, найдя оптимальное сочетание этих трех компонентов.

Первый вопрос, на который нужно ответить ученым, — как получить качественную порошковую смесь для 3D-печати. Для этого с помощью нейросетей был написан код, позволяющий моделировать процесс перемешивания порошков в чаше смесителя. Это необходимо, чтобы определить оптимальное время формирования однородной смеси из компонентов, сильно различающихся по плотности.

Вторая важная задача — выявить оптимальные параметры энерговложения при СЛС, что-



бы избежать селективного испарения легкоплавких компонентов и получить однородную структуру без дефектов. Из-за сложности этой задачи ученые использовали процесс оркестрации нейросетей — метод управления и координации работы различных моделей искусственного интеллекта, объединяющий возможности разных инструментов. Полученные на этапе моделирования результаты дали возможность создать практически беспористый материал. Теперь ученым предстоит установить наиболее эффективные варианты отжига и горячего изостатического прессования, а также более глубоко изучить механические свойства материала.

Другое направление, где Кирилл Акимов успешно применил возможности нейросетей, это

процесс обработки поверхности интерметаллида Ni_3Al низкоэнергетическим высокоточным электронным пучком. Оказывается, одной из проблем при обработке этого прочного, но недостаточно пластичного материала является то, что в результате облучения на его поверхности образуются трещины и кратеры, что негативным образом влияет на эксплуатационные свойства.

Как объяснил ученый, для оптимизации процесса облучения было необходимо спрогнозиро-

вать температуру на поверхности материала и определить теоретическое положение фронта плавления (глубину модифицированного слоя). Несколько дней ушло на формирование первого варианта кода, еще несколько недель — на его коррекцию. Итогом этой работы стала модель, позволяющая наблюдать в динамике процесс нагрева материала при облучении: если корректно внести в нее физические параметры материала, изменяющиеся при нагреве и охлаждении, а также учесть возможные фазовые переходы, то она просчитает температуру в приповерхностном модифицированном слое и его глубину.

Молодой ученый пришел в институт еще 10 лет назад, будучи студентом физико-технического факультета ТГУ, в 2022 году защитил кандидатскую диссертацию под руководством доктора физико-математических наук Константина Вениаминовича Иванова. Кирилл Олегович считает нейросети цифровым помощником ученых, применение которого значительно экономит время и позволяет эффективно решать сложные задачи.

■ Вера Жданова

«Современный российский 3D-принтер для работы с металлическими порошками, который действует на основе технологии селективного лазерного сплавления и позволяет создавать изделия со сложной внутренней и внешней структурой, появился в ИФПМ СО РАН в 2023 году в рамках программы обновления приборной базы. Кирилл Акимов — основной оператор этого оборудования.

■ СДЕЛАНО В ТНЦ СО РАН

Взглянуть иначе на физику процессов

Численные модели, разработанные в Томском научном центре СО РАН, позволили выявить наиболее эффективную конфигурацию интерметаллидных горелок на основе никеля и алюминия, полученных методом самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС). Согласно данным моделирования и экспериментов, эффективность такой горелки оказалась в 2,5-5 раз выше, чем у керамических горелок. Кроме того, ученые показали возможность управлять самим процессом горения в широком диапазоне параметров, меняя размер и геометрию пор. Результаты исследований опубликованы в высокорейтинговых журналах *Combustion Science and Technology* и *International Journal of Hydrogen Energy*.

— Сейчас огромное значение приобретает создание эффективных и экологических энергоустановок, позволяющих экономить ресурсы и применять альтернативные виды топлива. Поэтому возможность управлять процессом горения относится к числу самых актуальных задач, стоящих перед наукой. Одним из перспективных технических решений являются пористые горелки, которые позволяют сжигать различные виды топлива с высокой эффективностью, практически не генерируя вредных выбросов в окружающую среду, — рассказывает старший научный сотрудник лаборатории технологического

горения ТНЦ СО РАН кандидат физико-математических наук Игорь Яковлев.

По его словам, главная сложность заключается в том, что в экспериментах с таким типом горелок практически невозможно не только инструментально контролировать, но даже наблюдать физические процессы, которые протекают внутри пор во время горения. Тогда ученые решили обратиться к численному моделированию: если раньше влияние геометрии пористых сред на процесс горения при моделировании учитывалось на основе усредненных полуэмпирических параметров, то с ростом вычислительных мощностей структура пор



пористых сред может быть учтена в модели в явном виде, путем прямого сканирования образцов пористых сред с помощью рентгеновской компьютерной томографии.

— Взяв оцифрованные объекты, мы можем построить численную модель, в которой видна вся структура пор, учитывается течение газов по этим поровым

каналам, химические реакции и теплообмен между продуктами сгорания и пористой средой, а также передача тепла излучением. Все это позволяет совершенно иначе взглянуть на физику процессов, протекающих внутри этих пористых сред, — пояснил Игорь Александрович.

Результаты численного моделирования процессов горения

топливных смесей на основе водорода показали, что эффективность полученных методом СВС горелок выше, чем у традиционных керамических горелок, в 2,5-5 раз. Выше оказалась и стабильность пламени за счет наличия особым образом связанной двухслойной структуры, что также упрощает процедуру запуска горелки.

— Методы численного моделирования, которые успешно развиваются в ТНЦ СО РАН, помогают оптимизировать процессы горения за счет формирования специально подобранных размеров и формы элементов структуры пористых горелок, что позволяет достичь высоких показателей эффективности и экологичности новых энергетических устройств, — подвел итог ученый.

В Томском научном центре СО РАН планируется продолжить создание методами СВС и 3D-печати эффективных пористых горелок с заданной морфологией, предназначенных для решения конкретных производственных задач.

Вновь под открытым небом

Основную программу празднования Дня Академгородка, посвященного в 2025 году 100-летию со дня рождения основоположника академической науки в Томске академика Владимира Евсеевича Зуева, на Кедровой аллее 11 июня открыла ярмарка томских мастеров «Академический Арбат», а продолжил концерт творческих коллективов и исполнителей Академгородка.



Концертная программа началась с выступления хора народной песни «Рябинушка» и дефиле оркестра 98-й ордена Жукова дивизии войск национальной гвардии РФ из Северска. Слова поздравления сказали директор Томского научного центра СО РАН Алексей Марков и почетные гости праздника – начальник Департамента по научно-технологическому развитию и инновационной деятельности Томской области Марина Дерябина и депутат Законодательной думы Томской области Галина Немцева.

Погожим летним вечером зрители встретились с искусством танца, провожая бурными аплодисментами студии «Осенняя кадрили» и «Академтанго», хореографический коллектив «Русский жемчуг», театр «Зеркало» им. Люд-

милы Латышевой и школу бального танца «Элегия». Красотой и грацией всех поразили юные спортсмены из отделения ушу ДЮСШ № 15.

Прозвучали разнообразные вокальные номера в исполнении артистов «Маленького академического театрала» Дома ученых, а также специально написанная ко Дню Академгородка песня от директорского корпуса научных организаций Томского научного центра. Трогательную композицию, посвященную маме, сыграл на баяне младший научный сотрудник ИМКЭС СО РАН Артыш Сат. Традиционную нотку научного юмора внесли известные КВНщики – ведущий инженер ИХН СО РАН Анна Ильина, младший научный сотрудник ИСЭ СО РАН Дмитрий Генин и старший научный сотрудник ИХН СО РАН Варвара Овсянникова. Не менее

остроумными были стихи о работе ученого в исполнении воспитанников детского сада № 24.

Параллельно с концертом на новом пришкольном стадионе Академического лицея проходил товарищеский матч между футбольными сборными Томского и Новосибирского научных центров. Зрелищная встреча, завершившаяся со счетом 10:9 в пользу гостей, безусловно украсила насыщенную спортивную программу праздника, в которую входили соревнования по футболу, волейболу, настольному теннису, шахматам и паркуру.

На следующий день в рамках празднования Дня Академгородка состоялись традиционные «Академический бал» от «Осенней кадрили» и Открытый турнир ТНЦ СО РАН по стрельбе из лука среди организаций Большого университета Том-

ска. По итогам соревнований самыми меткими оказались лучники из ИСЭ СО РАН. На втором месте – молодые ученые ТНЦ СО РАН. Прошлогодний победитель, команда ИМКЭС СО РАН, – на третьем месте.

В личном зачете среди женщин на первую ступень пьедестала почета вновь поднялась Евгения Головацкая (ИМКЭС СО РАН). Серебро у Ольги Мельниковой (Дом ученых). Бронза у Анны Василенко (ТПУ). Лучшим среди мужчин стал Анато-

лий Мазной (ТНЦ СО РАН). На втором месте Матвей Костенко (ИМКЭС СО РАН). На третьем – Павел Вашуркин (ТНЦ СО РАН). Победителям и призерам вручены кубки, медали и памятные подарки. Главный судья соревнований – Артыш Сат.

На этом праздник не оканчивается. В течение июня и июля будет проходить традиционный конкурс придомовых территорий.



«День Академгородка организовали ТНЦ СО РАН, Дом ученых Томского научного центра, территориальная профсоюзная организация Профсоюза работников РАН, Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Институт физики прочности и материаловедения СО РАН и его первичная профсоюзная организация, Институт сильноточной электроники СО РАН, Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, Институт химии нефти СО РАН, администрация Советского района города Томска, Совет ветеранов Академгородка, Муниципальная информационная библиотечная система города Томска, библиотека «Академическая», студия танца «Осенняя кадрили» и Томская областная федерация стрельбы из лука. Большое спасибо всем участникам праздника и спонсорам!

«АКАДЕМИЧЕСКИЙ ПРОСПЕКТ» 12+

Учредитель — Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Томский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук.
Распространяется бесплатно. Тираж 1100 экз.
Адрес издателя — г. Томск, 634055, пр. Академический, 10/4.
Адрес редакции — г. Томск, 634055, пр. Академический, 10/4.
Тел. 8 (3822) 492-344.

Адрес типографии — ИП Завгородний Е.А., Томская обл., г. Томск, 634009, ул. Нижне-Луговая, д. 12, стр. 7
Свидетельство о регистрации ПИ № ТУ70-00339 выдано 20 июня 2014 года Управлением Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций по Томской области.

Время подписания в печать по графику — 16.00
фактическое — 16.00
Дата выхода в свет
Главный редактор:
Ответственный секретарь:
Фото в номере:
Корректор:
Дизайн и верстка:

18 июня 2025 г.
18 июня 2025 г.
19 июня 2025 г.
О.В. Булгакова
П.П. Каминский
П.П. Каминский
М.П. Урядова
Г.М. Рипп

ISSN 2500-0160



9 772500 016003