

ТОМСКАЯ ОБЛАСТЬ



8-(382-2)-60-60-00
www.u-novus.ru



21-22 мая

II ФОРУМ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ ТОМСК 2015

U-novus

Генеральный спонсор форума



Организаторы форума



Оператор форума



Генеральный информационный спонсор



Алексей Буланов На голову выше

Губернатор Томской области Сергей Жвачкин — о молодых ученых, импортозамещении и инновационном развитии



Губернатор Томской области Сергей Жвачкин

В Томске 21–22 мая пройдет второй форум молодых ученых U-Novus, на котором ученые, инженеры, конструкторы и предприниматели в научно-технической сфере со всей России покажут свои идеи и разработки. Основной темой форума стала главная сегодняшняя проблема национальной экономики — импортозамещение.

Работая лишь второй год, форум уже знаменит своим практическим подходом к науке. Организаторы U-Novus не просто стремятся к тому, чтобы продемонстрировать полет мысли молодых творцов, но и рассчитывают, что после окончания форума его участники обзаведутся если не контрактами, то по крайней мере реалистичными планами коммерциализации своих разработок.

О том, в чем ценность U-Novus и чем томский форум отличается от других, «Эксперту» рассказал губернатор Томской области Сергей Жвачкин.

— Почему второй год подряд вы проводите форум молодых ученых и как

он связан с традиционным томским инновационным форумом Innovus?

— U-Novus, по сути, реинкарнация, второе дыхание и новая жизнь нашего форума Innovus. У нас есть три аргумента, отражающих преимущества U-Novus перед традиционным инновационным форумом: популярность, эксклюзивность и уместность. Сегодня едва ли не каждый регион проводит экономические форумы, но у Томска особая ниша.

Наш опыт проведения первого U-Novus в прошлом году показал, что молодежи необходима именно такая площадка: лаборатория, библиотека или конструкторское бюро не заменят молодым ученым живого общения со сверстниками.

Как губернатора и как бывшего производственника меня особенно радует, что нынешняя научная молодежь не заиклена на чистой теории. Нынешние участники форума в свое время успешно защитили кандидатские или даже докторские диссертации, а сегодня для них важно защитить собственные разработки, показать их промышленникам, экспертам, представителям венчурного

капитала, ну и, конечно, таким же увлеченным наукой ровесникам.

Такую возможность предоставляет только томский U-Novus, единственный в России форум молодых ученых — в отличие от обычных инновационных форумов, которых в стране сегодня уже достаточно. Мы заняли эту нишу и не намерены ее уступить.

Если говорить об уместности проведения форума молодых ученых именно в Томске, то где, как не здесь, может и должен проходить U-Novus? Еще пару месяцев назад мы гордились тем, что наш город — единственный нестоличный в России, в котором сразу два университета, Томский государственный и Томский политехнический, имеют статус национальных исследовательских и входят в топ-15 отечественной высшей школы. А сегодня мы счастливы оттого, что ТГУ и ТПУ вошли в четверку лучших вузов страны, по оценке Международного совета по повышению конкурентоспособности ведущих российских университетов среди ведущих мировых

научно-образовательных центров. Заседание этого совета министр образования и науки России Дмитрий Ливанов в марте провел в Томске.

Перспективы, которые открываются перед томской высшей школой, — в первую очередь перспективы студентов, аспирантов, молодых научных сотрудников. U-Novus — это мостик между лучшими университетами и перспективным новым поколением. Учитывая эти факторы, мы приняли решение сделать ставку на U-Novus как на наиболее выгодную для всех участников площадку.

— Почему темой второго форума молодых ученых решили сделать именно импортозамещение?

— Эта тема действительно актуальна в свете последних событий. Мы в Томской области начали заниматься импортозамещением одними из первых в стране: в конце 2012 года мы показали главе «Газпрома» Алексею Миллеру оборудование, которое производят томские промышленные и инновационные компании. А уже в начале 2013-го между Томской областью и «Газпромом» была подписана «дорожная карта» по расширению использования томской продукции и технологий для нужд концерна, в том числе в рамках импортозамещения. Это был первый документ такого рода как для региона, так и для «Газпрома».

Итоги реализации совместного проекта более чем убедительны: объем сотрудничества Томской области и глобальной энергетической компании ежегодно увеличивается в два с половиной — три раза. В прошлом году томские компании поставили газовикам продукции уже на два с половиной миллиарда рублей, а к 2017-му ежегодный объем поставок достигнет восьми миллиардов рублей. Томские промышленники участвуют во многих проектах «Газпрома», включая «Силу Сибири» и освоение Ямала. Алексей Миллер считает, что уровень томского оборудования превосходит мировой, и инициировал продление «дорожной карты» на два года.

Сегодня мы подписали уже пять таких документов. Пример сотрудничества с «Газпромом» оказался заразительным, такой возможностью воспользовались «Газпром нефть», «Интер РАО», «Россети» и «Сибур». Наш регион накопил большой опыт участия в программах импортозамещения, так что на форуме U-Novus мы можем не только говорить об этом, но и показывать.

Именно молодежь движет вперед прикладную науку, развивает инновационный сектор, занимается импортозамещением. Приведу пример. В марте мы открыли завод радиоэлектронной аппаратуры нашей научно-производственной

фирмы «Микран». Компания выпускает радиоэлектронную аппаратуру, СВЧ-оборудование и радиолокационные системы, поставляя свою продукцию в пятьдесят стран мира. Объемы производства в прошлом году достигли трех миллиардов рублей. При этом средний возраст коллектива «Микрана», где работает полторы тысячи человек, — тридцать шесть лет.

— Какая программа ожидает участников U-Novus в нынешнем году?

— Мы проведем Всероссийский конкурс разработок молодых ученых, интерактивный конкурс «Импортозамещение и опережающее развитие». Масштабной будет программа мероприятий «Учись в Томске!», которая состоит из научного квеста для молодежи Science Game, соревнований по информационной безопасности между командами вузов Сибири и Дальнего Востока, финала кубка «Технолаб», научных соревнований Science Slam и других мероприятий.

Одним из главных событий U-Novus станет празднование пятилетнего юбилея Ассоциации инновационных регионов России (АИРР). Она была создана 21 мая 2010 года именно в Томске. Логично, что и первый юбилей члены АИРР, объединяющей сегодня четырнадцать российских регионов, отпразднуют тоже у нас.

Томская область была и остается значимым субъектом на инновационной карте России. Вместе с Москвой и Санкт-Петербургом мы входим в тройку национальных лидеров по уровню научных исследований и разработок. За нами в России и пальма первенства по доле научных сотрудников высшей квалификации — в Томской области этот показатель составляет шестнадцать человек на тысячу жителей. А вклад «экономики знаний» в валовой региональный продукт области уже достиг десяти процентов.

— Какие задачи вы ставите перед форумом?

Иван Бортник, глава Ассоциации инновационных регионов России:

— Томская область всегда была одним из важнейших образовательных и научных центров страны. Годами создававшаяся прочная база в области информационных технологий, электроники, медицины и фармацевтики, ресурсосберегающих технологий и стройматериалов, а также успешные практики и опыт позволили региону одному из первых включиться в работу по развитию и становлению иннова-

ционной системы России. Взять хотя бы то, что на территории области проводится такое значимое и крупное мероприятие, нацеленное на выявление молодых талантливых ученых, инженеров, на развитие перспективных проектов в сфере реализации инновационного потенциала регионов и России в целом, как U-Novus. Мощнейший кадровый потенциал вкпе с грамотной политикой органов власти, построенной на диалоге, открытостью для инвестиций и обмена опытом вывели Томск в десятку лучших по показателю инновационной актив-

— Мы в Томской области переориентировали инновационную политику с предложения на спрос. Наш научно-образовательный комплекс не кружок познавательной и увлекательной науки, мы делаем ставку на разработки, которые действительно востребованы реальным сектором экономики. Результаты такого подхода — «дорожные карты» по импортозамещению с крупнейшими российскими компаниями, новые производственные площадки нефтехимической, радиоэлектронной, фармацевтической и деревообрабатывающей отраслей, рост машиностроительной сферы в 2014 году на семнадцать процентов. Кстати, на столько же выросло и финансирование научной деятельности в томских университетах и академических институтах. А «Газпром» в нынешнем году увеличивает финансирование НИОКР в томских университетах в пять раз.

Однако главный итог нашей политики — распоряжение правительства РФ от 14 января этого года, подписанное премьер-министром Дмитрием Медведевым, об утверждении концепции инновационного территориального центра «ИНО Томск». Как подчеркнул вице-премьер Аркадий Дворкович, под руководством которого мы с руководителями двенадцати министерств и ведомств в прошлом году работали над проектом, «ИНО Томск» — первый и пока единственный в России пример комплексного регионального развития.

Поэтому участники форума молодых ученых должны по его завершении уехать если не с контрактами, то с планами коммерциализации разработок. А лучше не уехать, а остаться в Томске со своими разработками, чтобы продолжить работу в действующих научных коллективах или создать собственные школы, лаборатории, инновационные компании. Мы в этом поможем.



ности субъектов РФ в рейтинге инновационных регионов России, составленном Ассоциацией инновационных регионов России в 2014 году. К слову, АИРР зародилась в 2010 году именно в Томске, на форуме Innovus.

Маргарита Линдт Вспомнить все

За последние пятнадцать лет Томску удалось создать в регионе настоящую инновационную экономику и внести значительный вклад в развитие всей инновационной системы России

Необходимость создания в России экономики, основанной на знаниях, давно признана всеми регионами РФ. Однако именно Томская область в полной мере смогла организовать настоящую систему замкнутого цикла, в которой ее научные центры и институты взаимодействуют с предприятиями реального сектора.

1998

В Томске прошел первый в России инновационный форум. Его главной темой стал вопрос, как создать цепочку «фундаментальные исследования — прикладные разработки — инновационные проекты — производство».

Администрация Томской области заключила соглашение о сотрудничестве с Фондом содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере.

1999

В Томской области принят региональный закон об инновационной деятельности и запущена пилотная программа подготовки управленческих кадров в сфере инноваций. Закон направлен на создание условий для перевода региональной экономики на инновационный путь развития, образование необходимой инфраструктуры, а также на формирование механизмов реализации наукоемких технологий в регионе.

2000

Проходит государственный эксперимент по апробации механизмов развития научно-образовательной сферы в условиях реформирования экономики.

2001

Реализуется проект «Тасис» «Роль наукоградов в инновационном развитии регионов России».

2002

Принята «Инновационная стратегия Томской области» — документ, призванный впервые в России решить на региональном уровне задачу развития экономики, основанной на знаниях.



Работу с Фондом содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере (Фондом Бортника) Томская область начала 17 лет назад

2003



В Томске на 10 тысяч человек — 160 исследователей (больше — только в Японии и в Финляндии)

Область становится экспериментальной площадкой для отработки модели «Территории инновационного развития».

2004



Студенческий бизнес-инкубатор в Томске

Открывается первый в России межвузовский студенческий бизнес-инкубатор. Томск отмечает свое 400-летие.

2005

Томская область выигрывает конкурс на создание особой экономической зоны (ОЭЗ) технико-внедренческого типа.



Томская область занимает первое место в России по численности персонала, занятого исследованиями и разработками, на душу населения

Создается стратегическая доктрина развития региона до 2020 года.

2006



Томск является абсолютным лидером в России по количеству малых инновационных предприятий, созданных при вузах

Утверждена целевая программа развития инновационной деятельности. Учрежден региональный венчурный фонд. Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) и Томский государственный университет (ТГУ) выигрывают гранты в рамках нацпроекта «Образование» и внедряют инновационные образовательные программы.

2007



В томских университетах обучаются студенты из 75 субъектов РФ и 47 зарубежных государств

Проходит конференция «Томск как центр образования, науки и инноваций». Томский политехнический университет (ТПУ) выигрывает грант в рамках нацпроекта «Образование» и внедряет инновационную образовательную программу.

2008



По итогам 2014 года объем производства в ОЭЗ «Томск» составил 6 млрд рублей, объем инвестиций резидентов увеличился до 6,3 млрд рублей

В Томске на южной площадке ОЭЗ открыт Центр инноваций и технологий. В ОЭЗ к тому времени зарегистрировано 37 резидентов.

2009



На сегодняшний день ТПУ входит в десятку лучших вузов России, согласно рейтингу Министерства науки и образования РФ. За свою более чем вековую историю университет подготовил свыше 150 000 специалистов

ТПУ получает статус национального исследовательского университета.

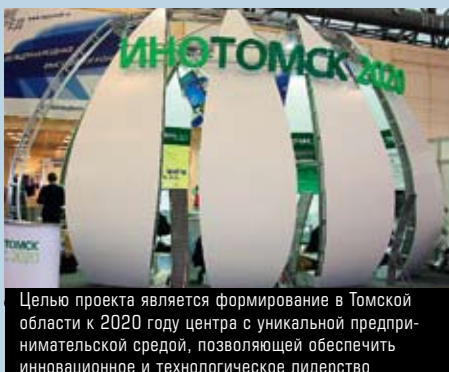
2010



Президент Дмитрий Медведев отметил высокий уровень развития инновационной инфраструктуры в области

В Томске проходит заседание Комиссии по модернизации и технологическому развитию экономики России под председательством президента России. ТГУ получает статус национального исследовательского университета.

2011



Целью проекта является формирование в Томской области к 2020 году центра с уникальной предпринимательской средой, позволяющей обеспечить инновационное и технологическое лидерство

Правительство РФ утвердило концепцию создания в области Центра образования, исследований и разработок «ИНО Томск 2020».

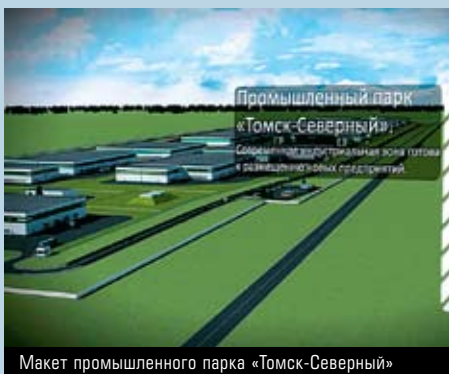
2012



Северский технологический институт под руководством Александра Жиганова (на фото в центре) принимает активное участие в Томском консорциуме

Создан Томский консорциум научно-образовательных и научных организаций. В него вошли семь университетов, десять академических институтов и Томский научный центр СО РАН. Сегодня консорциум является проводником региональной политики по взаимодействию с научно-образовательным комплексом, объединяя усилия его участников в повышении эффективности и качества научно-образовательной и инновационной деятельности.

2013



Макет промышленного парка «Томск-Северный»

В Томске началось строительство промышленного парка. На северной площадке промпарка появятся предприятия, занимающиеся металлообработкой, химические производства

и заводы по выпуску строительных материалов. Площадка на улице Березовой предназначена для размещения пищевого кластера. Там будет реализован проект новой потребкооперации, в который планируется вовлечь большое количество фермеров.

2014



Губернатор Токио Ёити Масудзю (на фото рядом с губернатором Томской области Сергеем Жвачкиным) высоко оценил экотехнологии Томска

В сентябре в Томске прошел саммит Asian Network of Major Cities 21 (ANMC21; объединяет главные города стран Азии), на который съехались более 80 иностранных участников из крупнейших азиатских мегаполисов. Томск — единственный город России, входящий в ANMC21 наряду с Токио, Сеулом, Сингапуром, Ханоем, Улан-Батором и Бангкоком.

2015



Вице-премьер Аркадий Дворкович на заседании в Томске заявил о готовности правительства поддерживать инициативы, проявленные на местах

Премьер-министр России Дмитрий Медведев подписал обновленную концепцию создания в Томской области инновационного территориального центра «ИНО Томск» и «дорожную карту» ее реализации. Объем государственных и частных инвестиций в инновационный территориальный центр до 2020 года превысит 200 млрд рублей.

Национальные исследовательские университеты ТГУ и ТПУ вошли в четверку вузов, которые получают максимальное финансирование из бюджета РФ в рамках программы «5–100», цель которой — усиление позиции ведущих российских университетов на глобальном рынке образовательных услуг и исследовательских программ.

Алексей Буланов

Импортозамещение по-томски

Сокращение импорта высокотехнологичной продукции и налаживание собственных производств — насущная, но труднорешаемая проблема государственного уровня. Томской области удалось запустить импортозамещение опережающими темпами

Томичи приступили к активному импортозамещению уже два года назад. Именно тогда губернатор **Сергей Жвачкин** подписал с главой «Газпрома» **Алексеем Миллером** «дорожную карту», предполагающую постепенное увеличение закупок компанией продукции томского производства. В результате в 2013–2014 годах «Газпром» приобрел томской продукции на 2,3 млрд рублей, а в этом году объем закупок должен составить 1,84 млрд. И ресурсы роста еще далеко не исчерпаны. Томские предприятия и «Газпром» сформировали перечень из 50 видов продукции, технологий и разработок. Часть из них уже включена в проектную документацию мегапроекта «Сила Сибири», согласовано также применение томского оборудования на объектах Ковыктинского и Чаяндинского месторождений. К 2017 году объем закупок должен достичь 8 млрд рублей.

Успешный пример работы Томской области с «Газпромом» подтолкнул и другие крупные компании России последовать примеру газового гиганта. Сегодня Томская область подписала еще пять аналогичных «дорожных карт»: с компаниями «Газпром нефть», «Интер РАО», «Российские сети» и «Сибур». Однако список примеров импортозамещающей продукции томского производства гораздо шире. И основная тема майского форума U-Novus сформулирована таким образом, чтобы как можно больше российских компаний смогли найти здесь альтернативу высокотехнологичной продукции, которую они до сих пор закупали за рубежом.

Не только технические преимущества

Пожалуй, один из лучших примеров удачного импортозамещения — деятельность томского предприятия «Микран», открывшего в конце марта новый завод по производству инновационной электроники. Уже в 180 подразделениях «Газпрома» установлены микрановские цифровые системы беспроводной передачи информации. Мощности предприятия позволяют закрыть все потребно-



Томск является абсолютным лидером в России по количеству малых инновационных предприятий, созданных при вузах

сти «Газпрома» в беспроводной передаче данных.

Новый завод позволит «Микрану» более широко участвовать, например, в проекте газопровода «Сила Сибири» и существенно загрузить открывшееся производство. «Мы сейчас туда приходим с оборудованием, которое “Газпром” сертифицировано. Мы его несколько модернизируем. Речь идет о сотнях миллионов рублей. Не скажу точнее, потому что “Газпром” еще сам не определился с количеством конфигураций и с исполнением. Но суммы там значительные», — рассказал «Эксперту» генеральный директор ЗАО НПФ «Микран» **Владимир Доценко**. По его словам, в мае с опытными образцами по двум направлениям (магистральная линия и передвижной узел связи) компания выходит на сертификационные испытания.

Падение рубля придало продукции «Микрана» еще большую конкурентоспособность не только на российском рынке, но и за рубежом (она уже давно используется в Италии, Вьетнаме и Индонезии, а недавно поступили заказы из

Бразилии, Кении, Филиппин, Чили, ЮАР и Таиланда). «Складывающаяся в нашей стране ситуация, конечно, нам на руку, потому что подешевевший рубль серьезно отбросил зарубежных конкурентов, предлагающих продукцию в долларовом эквиваленте. На фоне Huawei, ZTE, Alcatel наша продукция, не уступая, а зачастую даже выигрывая по качеству, стоит гораздо дешевле. Например, наша разработка МИК-РЛ400Р — это малоскоростная линия, которая позволяет работать на расстоянии до ста километров. Она имеет лучшие по сравнению с импортными аналогами параметры дальности связи и ее устойчивости. С учетом того что прокладывать оптоволокно не всегда целесообразно, а спутниковая связь дорогая и не гарантированная, наш продукт оказывается очень кстати. Его можно поставить, например, между островами без какой-либо промежуточной станции», — объясняет Владимир Доценко.

Лампочка томича

Рост тарифов на электроэнергию наконец убедил российских потребителей

в том, насколько выгодны и удобны энергосберегающие лампы. Самые современные среди них светодиодные. Например, лампа, потребляющая 2Вт, дает освещение, эквивалентное обычной лампе накаливания мощностью 50 Вт, к тому же светодиодные лампы обычно рассчитаны на значительно более долгий срок службы (производители дают гарантию на несколько лет). Однако у существующих сегодня на рынке светодиодных ламп есть и существенные недостатки. Во-первых, они однонаправленные, что значительно ограничивает их применение и отрицательно сказывается на внешнем виде; во-вторых — тяжелые, в-третьих — очень дорогие. К тому же большинство светодиодных ламп — импортные и в последнее время сильно подорожали (даже до падения рубля одна лампочка стоила порядка 300–500 рублей в зависимости от разновидности).

В этой ситуации Томский университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) по заказу предприятия «Свет XXI века. Томский завод светотехники» разработал светодиодную лампочку нового поколения с использованием светодиодных нитей. Она выгодно отличается от своих предшественниц: значительно легче и по характеру света похожа на традиционную лампу накаливания. Кроме того, стоит она будет порядка 170 рублей с гарантированным сроком службы пять лет. С легкой руки ректора ТУСУР **Александра Шелупанова** ее уже прозвали «лампочкой томича».

Промышленный образец уже готов, остались некоторые доработки. Уже в июне завод светотехники обещает изготовить мелкие серии, а к августу приступит и к крупным партиям — порядка 100 тыс. штук. Переход на такие лампы в России выгоден еще и потому, что традиционные люминесцентные энергосберегающие лампы, самые распространенные сегодня на рынке из-за более низкой по сравнению со светодиодными цены, требуют особой утилизации, поскольку содержат ртуть. А система их сбора и утилизации в России пока не налажена. Томская же светодиодная лампа нового поколения не только превосходит их по экономичности и ценовой доступности, но и не имеет особых требований к утилизации.

Ближайшая цель предприятия — занять в быстрорастущем сегменте светотехнических изделий 15% российского рынка.

Метеосистемы и батареи

Проект создания автоматизированных систем метеонаблюдений и летающих роботов (дронов) для мониторинга

состояния атмосферы томский Институт мониторинга климатических и экологических систем (ИМКЭС) и компания «Сибаналитприбор» разработали в рамках федеральной целевой программы. Трехлетний проект стартовал в прошлом году, и сейчас ученые ИМКЭС определяют площадки для установки тридцатиметровых мачт, несущих автоматические метеорологические комплексы. Кроме температуры, направления ветра и давления комплекс способен измерять десятки специализированных параметров: восходящие потоки, импульс влажности, турбулентные потоки, порывы ветра до 50 м/с и т. д. Актуальные и как можно более подробные данные о состоянии воздуха нужны для краткосрочного прогнозирования погоды. Это важно, например, для аэропортовых служб, ведь, когда самолет идет на посадку, по метеоданным можно скорректировать маневр и сделать его максимально точным и безопасным. Помимо метеомачт и серийной автоматической метеостанции в рамках проекта томичи разрабатывают осадкомер «Оптимус», газоанализатор для оценки загрязнений, прибор для определения паров ртути, а также системы мониторинга на подъемном аэростате (совместно с Московским авиационным институтом) и беспилотных летающих аппаратах.

Еще один интересный томский проект потенциального импортозамещения — уникальные аккумуляторные батареи с контроллером ресурса. Компания «Свободная энергия», специализирующаяся на выпуске батарей для работы в нефтедобывающем секторе, разработала батарею, способную оценивать собственный запас. Как говорят создатели, любые сервисные работы, выполняемые на скважинах, или диагностические работы на трубопроводах — энергетически весьма затратные процессы. Если не отслеживать текущее состояние батарей, можно принять неправильное решение, которое повлечет за собой серьезные финансовые потери. Используя же батареи со встроенным контроллером, специалисты всегда будут знать, готова ли она к еще одному рабочему циклу.

В мире лишь считанное количество компаний производит батареи автономного электропитания со встроенным контроллером энергоресурса, а аккумуляторов с сопоставимым по возможностям контроллером не выпускает никто.

Медицина

Особая гордость томичей — медицинские разработки. Специалисты томского НИИ кардиологии, Нацио-

нального исследовательского Томского политехнического университета и новосибирской компании «Ангиолайн» разработали гибридные наночастицы и работают сегодня над созданием сосудистого стента с биodeградируемым покрытием для лечения атеросклероза. «Если в коронарную артерию поставить обычный стент, в первое время он действительно будет работать: сосуд расширен, пошел кровоток, состояние пациента улучшилось. Но со временем в этом месте начинает прогрессировать атеросклеротическая бляшка, которая суживает сосуд и давит на стент, плюс активно растут собственные эндотелиальные клетки сосуда. Для решения проблемы мы объединили усилия ученых, разработчиков и промышленного партнера», — рассказывает профессор, заместитель директора НИИ кардиологии **Шамиль Ахмедов**. Новый стент, раскрываясь в просвете сосуда, не только выжимает наружу атеросклеротическую бляшку, но и препятствует ее дальнейшему росту и сужению просвета стента.

Ученые уже получили патент РФ на гибридные наночастицы и ждут международного патента. Тогда можно начинать доклинические и клинические исследования. Стоимость нового стента с биodeградируемым покрытием в три-четыре раза ниже импортного. На рынок он поступит в 2017 году.

А еще в Томске разработан пьезоэлектрический тромбоэластограф АРП-01М «Меднорд», позволяющий заменить около десяти отдельных приборов для определения различных параметров крови: коагулометры, агрегометры и другие анализаторы.

Взятая из вены кровь без какой-либо обработки и реагентов загружается в прибор, и на мониторе мгновенно в режиме реального времени появляется график с различными параметрами. Прибор рассчитан на работу в режиме экстремальной ситуации, когда у врача есть всего несколько минут, чтобы оценить состояние больного и принять решение о тактике лечения (особенно при инфарктах, инсультах и других сердечно-сосудистых проблемах).

При поддержке администрации Томской области совместно с Минздравом Якутии уже началась организация закупки и поставки таких комплексов в больницы Республики Саха. Аппаратно-программный комплекс томской компании — единственный образец российского производства. Стоимость АРП-01М «Меднорд» в несколько раз меньше американских и немецких аналогов, прибор не требует дорогостоящих расходных материалов. ■

Алексей Буланов

3D-ручка и цемент для костей

Изобретения молодых томских ученых широко востребованы реальным сектором экономики

В этом году на форуме U-Novus в Томске молодые ученые представят лучшие разработки — уже нашедшие своего заказчика из производственного сектора и только ищущие его. Диапазон применения новых технологий очень широк. Он охватывает медицину, машиностроение, пищевую промышленность и многое другое.

Вместо Lego

Вероятно, самое зрелищное и интересное произведение молодых томских ученых — 3D-ручка CreoPop. С ее помощью можно рисовать объемные фигуры, в том числе магнитные, ароматизированные и светящиеся в темноте. Сама по себе ручка-принтер не новость, однако ее предшественниц, работающих на ABS-пластике, надо было нагревать до 300 градусов, что серьезно ограничивало сферу их применения. CreoPop — первая в мире модель с холодными чернилами, делающими ее абсолютно безопасной, в том числе для детей.

Томичи считают, что их разработка открывает широкие возможности в профессиональной сфере дизайнера и в образовании. Проект поддержали в администрации региона, оказав содействие в инжиниринге уникальных чернил. Томская компания DI Group (директор **Игорь Ковалев**) уже привлекла 892 тыс. долларов инвестиций от пула инвесторов фонда 500 Startups. Производство корпуса ручки уже началось в китайском Шэньчжэне, а фотополимерные чернила делают в Томске. Изобретение томских ученых можно купить за 119 долларов.

Ни грамма потерь

Еще одно достижение молодых томичей касается переработки традиционных даров Сибири и Алтая, осуществляемой компанией ТПК «Сава». Это производство кедрового молочка — уникального продукта по содержанию полифенолов, фитонцидов, витаминов (рекордное содержание витамина E), микро- и макроэлементов и 19 незаменимых аминокислот, а также безотходное производство известных своими целебными свойствами облепихового масла и сока.



Томская область выпустила треть (27%) всех инновационных товаров и услуг в России в 2013 году

Теперь, с получением нового высокотехнологичного оборудования, «Сава» сможет сделать производство практически безотходным: будет выпускать масло и сок, используя даже семечки из ягод (из них выделяют масло, которое используется в косметологии). По словам главного технолога компании **Павла Нуждова**, одновременно в новое оборудование можно загрузить до 3 тонн ягод, из которых получается 2,5 тонны сока, 60 килограммов масла и 60–80 килограммов семечек. «Результаты внедрения новой технологии наши специалисты представили в октябре 2013 года на конференции в Потсдаме ISA2013, — рассказывает Павел Нуждов. — Там мы показали образцы масла, полученные по новой технологии. Образцы взяли специалисты из Германии, Финляндии, Индии, Америки, и теперь они намерены закупать у «Савы» масло прямого отжима из облепихи».

Зацементировать перелом

Ученые Северского технологического института (СТИ) в Томской области разработали материал, способный заменить часть кости человека, поврежденной в результате травм и переломов. Сегодня в такой ситуации ставят эндопротезы из титана. Однако даже лучшие биоинертные материалы, титан или керамика, из-за чужеродности служат лишь ограниченное время, а затем отторгаются. Полученный северскими учеными препарат (на основе

биологического гидроксиапатита) позволяет регенерировать костную ткань.

«Мы сделали материал, который организм воспринимает как родной. В костном мозге находятся мезенхимальные стволовые клетки, которые всегда приходят туда, где поражена ткань. Наш материал они определяют как вещество, способное участвовать в биохимических процессах и позволяющее самим клеткам делиться. А ведь деление и специализация стволовых клеток — это и есть регенерация. В результате биохимического процесса возникает родная костная ткань, со своими кровеносными сосудами и нервными клетками», — рассказывает заведующий лабораторией функциональных композитных материалов СТИ НИЯУ МИФИ **Виталий Гузеев**.

Сейчас методы регенеративной медицины в основном предполагают перенос стволовых клеток в организм извне, из инкубатора. Сложность такого способа в том, что клетки необходимо снабдить кровеносными сосудами. То есть необходима сложная операция, успешность которой сегодня составляет 50%.

Изобретение северских ученых — гидроксиапатит — помимо прочего довольно прост в использовании. Он представляет собой порошок, который при смешивании с биологическим полимером дает субстанцию, похожую на пластилин. Ученые называют ее «цементом»: пока его мнешь — он мягкий, как только наносишь на поврежденную кость — вещество становится твердым.

«На основе гидроксиапатита мы сделали еще жидкий материал, который можно заправлять в 3D-принтер. Например, человеку, получившему черепно-мозговую травму, делают томографию, снимок отправляют на принтер, и он печатает элемент, точно соответствующий утраченному участку кости», — говорит профессор Гузеев.

Гидроксиапатит производится совместно с Федеральным медико-биологическим агентством и ООО «Биоимплант». Материал прошел доклинические и частично клинические испытания в больницах Северска, Москвы и Санкт-Петербурга, и сейчас идет процедура получения разрешения на продажу.

Маргарита Линдт Космос внутри нас

Политика импортозамещения дает шанс на более активное внедрение в производство разработок российских ученых, считают в Национальном исследовательском Томском политехническом университете

Основной упрек к российской науке обычно состоит в том, что совершаемые ею открытия часто не находят практического применения и не участвуют в продвижении национальной экономики. Томский политехнический университет (ТПУ) — счастливое исключение из этого правила. Он является одним из лидеров среди российских научно-образовательных центров по объему научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР), выполняемых по заказам отечественных промышленных предприятий. В 2014 году вуз выполнил НИОКР более чем на 2 млрд рублей, в том числе на 1,37 млрд рублей — по хозяйственным договорам и контрактам. В его инновационный пояс также входит более 50 малых предприятий, созданных для практического применения результатов научной деятельности исследовательских коллективов вуза, с общим оборотом свыше 310 млн рублей. Это очень приличный результат, однако активизация политики импортозамещения предоставляет вузу еще больше возможностей. «Томский политехнический готов предложить отечественным промышленникам широкую линейку оригинальных ресурсоэффективных технологий и разработок, — говорит ректор ТПУ профессор **Петр Чубик**. — Часть из них уже используется, часть ждет своего заказчика и потребителя. Мы ощущаем возросший интерес к нашей научной продукции, я сужу по увеличившемуся количеству обращений, звонков, предложений о сотрудничестве». Сегодня в портфеле ТПУ свыше ста уникальных научно-технических разработок и технологий, которые не хуже, а по многим параметрам часто и лучше зарубежных аналогов. В этом обзоре мы расскажем о некоторых из них.

Сила Сибири — в качестве

Одним из активных заказчиков Томского политеха стал «Газпром». При строительстве магистрального газопровода «Сила Сибири» он будет использовать передвижной дефектоскопический комплекс, разработанный томскими политехниками на основе рентген-телевизионного



Ректор ТПУ Петр Чубик представляет разработки вуза

метода. Комплекс предназначен для контроля качества сварных соединений труб большого диаметра и уже производится на Томском электромеханическом заводе. Изюминка аппарата в том, что он позволяет осуществлять оперативный контроль качества в полевых условиях с передачей изображения сканируемых участков трубы на монитор компьютера в режиме реального времени. До сих пор применялся метод, связанный с использованием рентгеновской пленки, довольно громоздкий и дорогостоящий. Разница между этими способами — как между цифровым и пленочным фотоаппаратами.

На основе бетатрона в ТПУ создана еще одна весьма востребованная сегодня разработка — инспекционно-досмотровый комплекс (ИДК) для контроля крупногабаритных грузов. ИДК позволяет просвечивать металл толщиной до 30 сантиметров и получать четкое изображение предметов, скрытых, например, в стальных контейнерах. Установка уже успешно применяется на пограничных пунктах досмотра транспорта; в частности, пять таких комплексов работают в России, два — на границе Малайзии и Сингапура, три — в Китае. Политехники совершенствуют и развивают свои наработки в области так называемого неразрушающего контроля. Сейчас они работают над созданием универсальных многопрофильных то-

мографических комплексов нового поколения, основанных на использовании самых разных методов: радиационного, ультразвукового, электромагнитного и теплового. Развитие этих технологий имеет колоссальное значение для современной промышленности, поскольку они позволяют производить диагностику качества продукции без разрушения готовых изделий и без остановки производственных процессов. Особенно это актуально для авиакосмической, автомобильной и других промышленных отраслей. «Мы способны соединять самые разные методы томографического контроля, — поясняет **Валерий Бориков**, директор Института неразрушающего контроля ТПУ. — Но нашим заказчикам мы предложим лишь то, что оптимально подходит именно под их производственные потребности. Мы проведем испытания, определим методы, наиболее эффективно определяющие дефекты в изделиях заказчика, и изготовим для нашего партнера установку с нужными ему возможностями». Исключительно индивидуальный подход.

От вольфрама к бериллию

В конце 2014 года ученые Томского политехнического университета совместно со специалистами Сибирского химического комбината получили первый в новейшей российской истории бериллий — редкий стратегически важный

металл, обладающий уникальной совокупностью свойств. Например, добавка всего 0,5% бериллия в сталь позволяет изготовить пружины, которые способны выдерживать миллиарды циклов сжатия при значительной нагрузке. В России бериллий не производится, потребности в нем удовлетворяются за счет импорта из США, Китая и Казахстана. Металл не дешев: один его килограмм стоит примерно 500 долларов. «Мы получили первые сто граммов российского бериллия», — говорит проректор ТПУ по научной работе и инновациям профессор **Александр Дьяченко**. — Сейчас отработываем технологию, удешевляем ее. Промышленное производство планируем организовать к 2020 году».

В прошлом году томские политехники в партнерстве с ЗАО «Закаменск» (Бурятия) выиграли правительственный грант на создание новой технологии получения вольфрамсодержащей продукции улучшенного качества. Вольфрам — самый тугоплавкий металл (температура плавления — 3422 градуса), что делает его незаменимым для изготовления нитей накаливания в осветительных приборах, а также в кинескопах и других вакуумных трубках. Он широко применяется в оборонной промышленности при производстве артиллерийских снарядов, танковой брони, наиболее важных деталей самолетов и двигателей. В настоящее время мировым лидером в производстве вольфрама является Китай, на долю которого приходится свыше 80% предложения этого металла, доля России — всего 4%. Разработанная учеными ТПУ современная ресурсоэффективная технология переработки вольфрамсодержащих руд позволит отечественному производителю изменить это соотношение.

Растворы для нефтегазовых скважин

Инновационная добавка к тампонажным растворам для цементировании нефтяных и газовых скважин создана в лаборатории Института природных ресурсов Томского политехнического университета. Она уже запущена в производство. Малое предприятие «НИИТЭК ТПУ — Бурение», созданное на базе кафедры бурения скважин ТПУ, в ближайшее время на площадке Томской особой экономической зоны технико-внедренческого типа завершит строительство завода по производству сухих смесей для тампонажных растворов. Производство рассчитано на выпуск 2 тыс. тонн готовой продукции в месяц. «Сейчас на рынке тампонажных смесей преобладает продукция зарубежных компаний, а наши растворы дешевле и лучше по качеству»,

— утверждает директор предприятия **Артем Бубнов**.

Космические материалы

Еще одно важное направление исследований томских политехников — создание материалов и покрытий для экстремальных условий космоса, океанских глубин и Крайнего Севера.

Установка «Яшма», разработанная в ТПУ, позволяет при помощи плазмы магнетронного разряда и ионных пучков наносить на поверхность космических летательных аппаратов тонкопленочные покрытия, предназначенные для термической защиты спутников, исключения пробоя статического электричества и т. д. Применение таких покрытий значительно увеличивает ресурс космических аппаратов. Сегодня технологии политехников используются при производстве спутников связи (включая ГЛОНАСС) в ОАО «Информационные спутниковые системы» им. академика М. Ф. Решетнева.

В 2015 году в Томске будет запущена технологическая линия по нанесению многослойного покрытия на стекла иллюминаторов космических кораблей, которое защитит их от ударов высокоскоростных твердых микрочастиц. Разработка таких покрытий — результат совместной деятельности ученых ТПУ, Института физики прочности и материаловедения СО РАН и РКК «Энергия». По заказу ракетно-космической корпорации томские политехники разрабатывают другие композиционные полимерные материалы, армированные угле- и стекловолокном, а также технологии активно-пассивного контроля качества соединений, полученных при изготовлении корпусов ракет методом сварки трением с перемешиванием.

В ТПУ также занимаются созданием 3D-принтера, способного печатать сверхпрочные изделия, в том числе части корпусов космических кораблей и подводных лодок. Причем работать такой принтер может прямо на орбите. Установкой заинтересовался побывавший недавно с визитом в вузе летчик-космонавт **Владимир Джанибеков**, отметивший, что во время работы на МКС космонавту может понадобиться инструмент или оснастка, которых нет на станции, а принтер поможет получить нужную деталь.

Практически все космические разработки политехников имеют двойное назначение и могут использоваться при изготовлении материалов и изделий для обыкновенных человеческих нужд. Например, плазменные технологии применяются при производстве тепло-сберегающего стекла, позволяющего значительно снизить теплопотери в квартире или офисе.

Суперлекарства

Есть в Томском политехе (исследовательский кластер «медицинская инженерия») и ценные медицинские разработки, столь необходимые для снижения зависимости страны от импорта в этой чувствительной области. Например, радиофармацевтические препараты. Сегодня здесь разрабатываются технологии и оборудование для получения принципиально новых радиофармпрепаратов на основе изотопов самария, рения, йода, технеция, которые успешно применяются при диагностике и лечении онкологических заболеваний и болезней сердца.

В сотрудничестве с Томским НИИ кардиологии политехники разработали оригинальную технологию лечения атеросклероза. Уникальный композитный наноматериал, полученный в ТПУ, позволяет эффективно бороться с главной причиной инфарктов, инсультов и других тяжелых заболеваний сердечно-сосудистой системы — атеросклеротическими бляшками. Модифицированные наночастицы способны внедряться в бляшку и разрушать ее.

В ТПУ также создаются новые эффективные лекарства от эпилепсии и алкогольной зависимости, других распространенных болезней. Хорошие результаты достигнуты и в биоинженерии, в частности в разработке технологий производства биоимплантов, сходных по текстуре с человеческой костью. Они реже отторгаются организмом и лучше приживаются.

Чистая вода

В портфеле инновационных разработок ТПУ есть и несколько установок, использующих различные методы и технологии очистки и подготовки воды для питьевых и хозяйственных нужд. Основу комплекса «Гейзер-ТМ» составляют специальные наносекундные озонаторы нового поколения. В установке безреагентной обработки воды «Магнуст» применяются пространственно ориентированные магнитные поля с широким диапазоном эффективности, позволяющие удалять и предотвращать отложения солей жесткости в системах отопления и водоснабжения. В комплексе «Импульс» используется электроимпульсная обработка воды и фильтры из природных материалов. Эти и другие водоочистные установки политехников обеспечивают качество воды, идентичное природной, родниковой. Компактность и простота в обслуживании делают их популярными прежде всего у нефтяников и газовиков — на промыслах, в вахтовых поселках. ■