

За гранью интуиции

О ТОМ, КАК В НАШИ ДНИ ФОРМИРУЮТСЯ «ФАБРИКИ БУДУЩЕГО», РАССКАЗЫВАЕТ ПРОФЕССОР САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ПЕТРА ВЕЛИКОГО АЛЕКСЕЙ БОРОВКОВ
Аркадий СОСНОВ. Фото: Тимур Тургунов, архив Инжинирингового центра ComrMechLab® СПбПУ, пресс-центр «Молодые профессионалы» АСИ



У этого человека целый букет должностей, каждой из которых хватило бы для работы под завязку. Алексей Иванович Боровков — проректор по перспективным проектам Санкт-Петербургского политехнического университета (СПбПУ). Научный руководитель Института передовых производственных технологий. Менеджер университетской программы «5-100». Профессор кафедры «Механика и процессы управления». Лидер-руководитель рабочей группы «Технет» — кросс-отраслевого направления Национальной технологической инициативы (НТИ). Член рабочей группы Экономического совета при Президенте РФ по направлению «Цифровая экономика». Руководитель проектного офиса «Фабрики будущего» в Санкт-Петербурге. Наконец, директор Инжинирингового центра ComrMechLab® СПбПУ, который оказывает услуги компаниям в различных отраслях промышленности — автопроме, авиапроме, судострое-

нии, нефтедобыче... Подобная универсальность определяется тем, что это единственный в стране центр *компьютерного* инжиниринга, использующий полномасштабные цифровые модели с высокой степенью адекватности реальным объектам и процессам («умные модели»).

Согласно неформальной характеристике профессор Боровков — специалист по решению нерешаемых задач. Кто участвует в создании автомобилей, наделенных уникальными характеристиками, для президента России? Команда Боровкова. Кто смог решить задачи по обоснованию работоспособности на 40 лет службы рабочих колес главных циркуляционных насосов Тяньваньской АЭС в Китае? Опять же инженеры из команды Боровкова. Перечень можно продолжить...

Глобальную конкурентоспособность Инжиниринговый центр ComrMechLab® СПбПУ доказал, сотрудничая с веду-

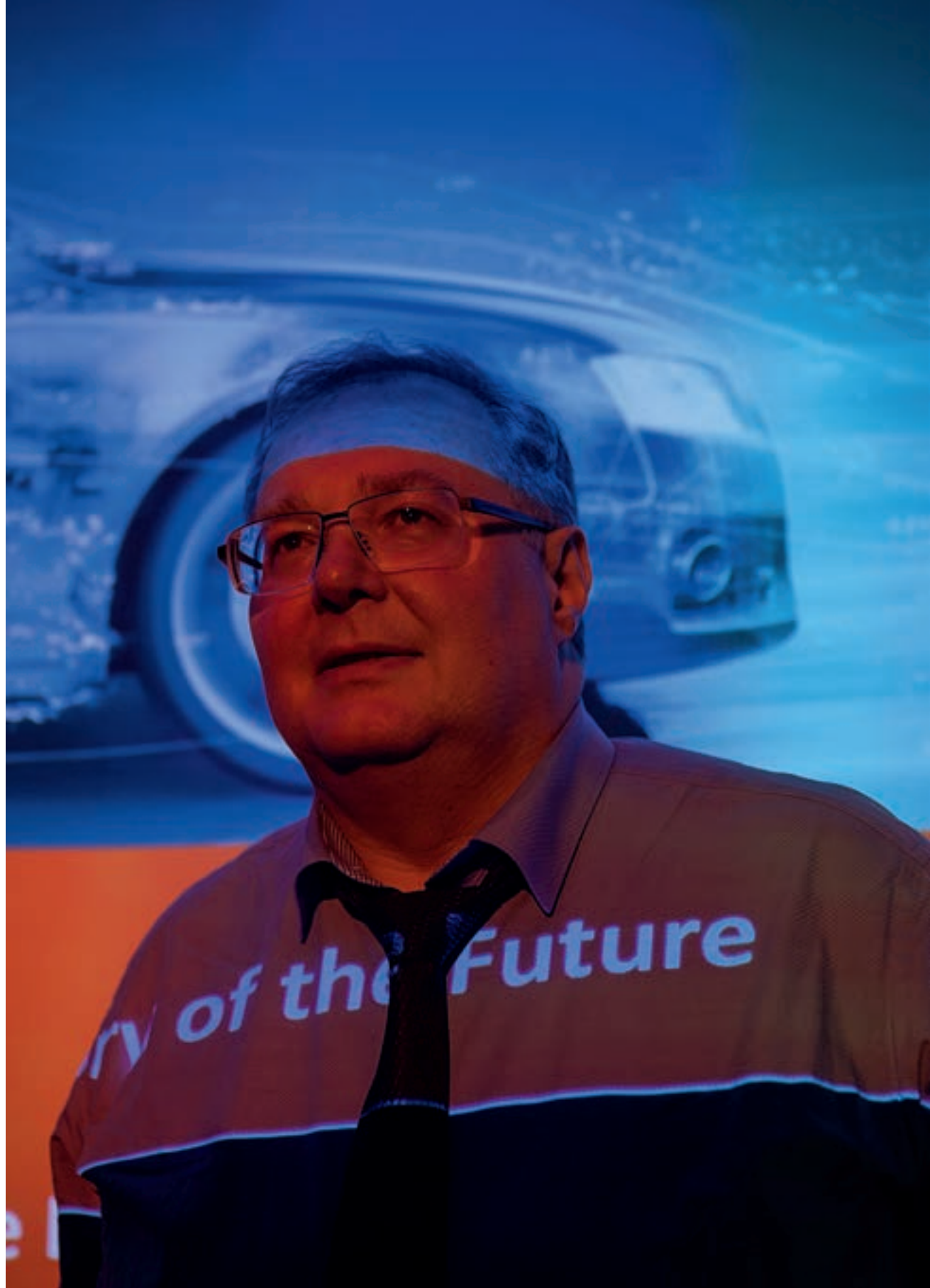
Инвестиции в интеллект

щими корпорациями планеты, — не эпизодами по отдельным проектам, а на регулярной основе, встроившись в их технологические цепочки. И, что не менее важно, на том же уровне, с учетом мировых трендов, осуществляет трансфер технологий, выполняя НИОКР по заказам лидеров российских отраслей — энергетической, судостроительной, авиастроительной...

Еще в 1987 году Алексей Боровков создал первую в стране лабораторию вычислительной механики — на десять лет раньше, чем аналогичная структура возникла в Московском государственном университете. Она-то и стала идейной, творческой и кадровой базой центра компьютерного инжиниринга СПбПУ. А если заглянуть еще на несколько лет назад, он окончил, вероятно, самый продвинутый факультет Политеха — физико-механический, который создавали легендарные Абрам Иоффе и Степан Тимошенко (затем принесший славу американскому Стэнфорду), где заместителем декана был Петр Капица, впоследствии основавший московский Физтех. Символично: сегодня именно Боровков, питомец советской научно-технической школы, стал визионером, открывающим горизонты новой цифровой экономики.

— Алексей Иванович, вы один из тех, кто не только заглядывает в будущее нашей экономики, но и приближает его. Насколько реально сегодня, когда экономика переживает не лучшие времена, проектировать фабрики 2035 года?

— Начну с того, что НТИ была запущена в декабре 2014 года президентом РФ, сейчас это один из приоритетов государственной политики. Это долгосрочная комплексная программа по обеспечению глобальной конкурентоспособности нашей экономики до 2035 года. Как ее обеспечить? Помимо поступательного развития предприятий и компаний, надо ориентироваться в будущих рынках. В первую очередь тех, которые будут носить сетевой характер, так называемые «НЕТы»:



Инвестиции в интеллект



Разговор по существу.
Ректор Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого академик РАН Андрей Рудской, профессор Алексей Боровков и полномочный представитель Президента РФ в Северо-Западном федеральном округе Николай Цуканов в инженеринговом центре СПбПУ. За компьютером — ведущий инженер Иван Стебнев.

«Аэронет», например, — это распределенные системы беспилотных летательных аппаратов, «Автонет» — рынок беспилотных транспортных средств, «Маринет» — рынок морских интеллектуальных систем на воде и под водой.

Направление «Технет» — самое широкое, связанное с развитием и применением передовых производственных технологий. Это в первую очередь цифровое проектирование и моделирование, создание и применение новых материалов (я бы отметил метаматериалы и композиционные материалы), это аддитивные технологии (объем этого рынка растет примерно на 30 процентов в год, тогда как стандартный устойчивый ры-

нок — на 5–7 процентов), это тотальная автоматизация и роботизация производства.

И конечно, это «большие данные» — Big Data: промышленные роботы будут сообщать о себе, взаимодействовать друг с другом, появляется «интернет вещей», или промышленный интернет, — потоки данных, которые необходимо собирать, структурировать, анализировать и использовать, то есть управлять ими. К примеру, суперсовременная газовая турбина генерирует за сутки 500 Тб содержательной информации, и ее нужно использовать как для управления работой турбины, так и для создания новых поколений турбин. Интернет вещей развивается почти во всем, что нас окружает, во всех гаджетах, которыми мы пользуемся. «Умный дом», «умный город» будут появляться даже независимо от нашей воли.

Необходимость анализа Big Data стимулирует развитие предсказательной аналитики, цифрового моделирования, и для этого нужны высокопроизводительные мощности. В СПбПУ расположен один из самых мощных суперкомпьютеров в стране, ориентированный именно на применение в промышленности.

«Фабрики будущего» объединяют все названное выше и генерируют специалистов новой формации, обладающих необходимыми компетенциями. На «Фабриках будущего» все это работает в комплексе: проектируется, моделируется, анализируется, распределяется — в цифровом формате. Цифровая трансформация сегодня уже не модный тренд, а насущная необходимость и актуальная реальность современных высокотехнологичных производств.

Некоторые полагают, что «Фабрики будущего» — красивый образ, мем, но на самом деле это неотъемлемый элемент развивающейся IV промышленной революции, ее структурное звено и, я бы сказал, квинтэссенция цифровой трансформации экономики.

Инвестиции в интеллект

— Знаковый проект Политехнического университета и его Инжинирингового центра — «Кортеж» — разработка линейки автомобилей президентского класса. В какой степени при его реализации вы использовали цифровые технологии?

— Этот проект как раз послужил примером «решения нерешаемых задач» на основе цифровых технологий, причем не только в автопроме. В 2014 году была поставлена задача по созданию четырех автомобилей на единой модульной платформе, и отечественная автомобильная промышленность ответила, что сделать это в заданные сроки невозможно. Нам же совместно с главным исполнителем НАМИ это удалось, и результат был подтвержден в июне 2016 года испытаниями на независимом полигоне в Берлине: с первой попытки автомобиль седан получил высший балл по пассивной безопасности. Что привело к успеху? Наличие уникальной экосистемы технологий, цифровой платформы, команды суперинженеров, обладающих компетенциями мирового уровня, готовых проявить их в любой момент, начать работать с любой компанией, заинтересованной в переменах.

Возник вопрос, можно ли распространить этот подход на другие отрасли. Мы ответили утвердительно. А вскоре на Форуме стратегических инициатив, в котором участвовал президент России, нами и был предложен мегапроект «Фабрики будущего». Он был утвержден и, без сомнения, даст толчок развитию всех секторов экономики. Скажем, в том же автомобилестроении года через два мы подойдем к созданию открытых цифровых платформ, предоставляющих новые возможности для малого и среднего бизнеса, в том числе в регионах, включаться в процесс создания своих автомобилей.

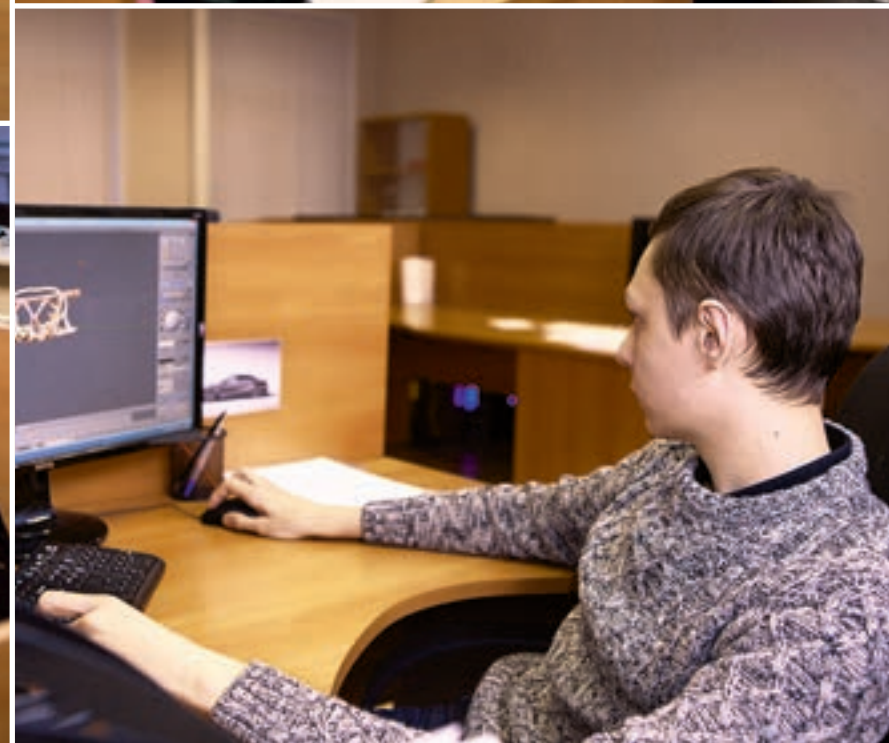
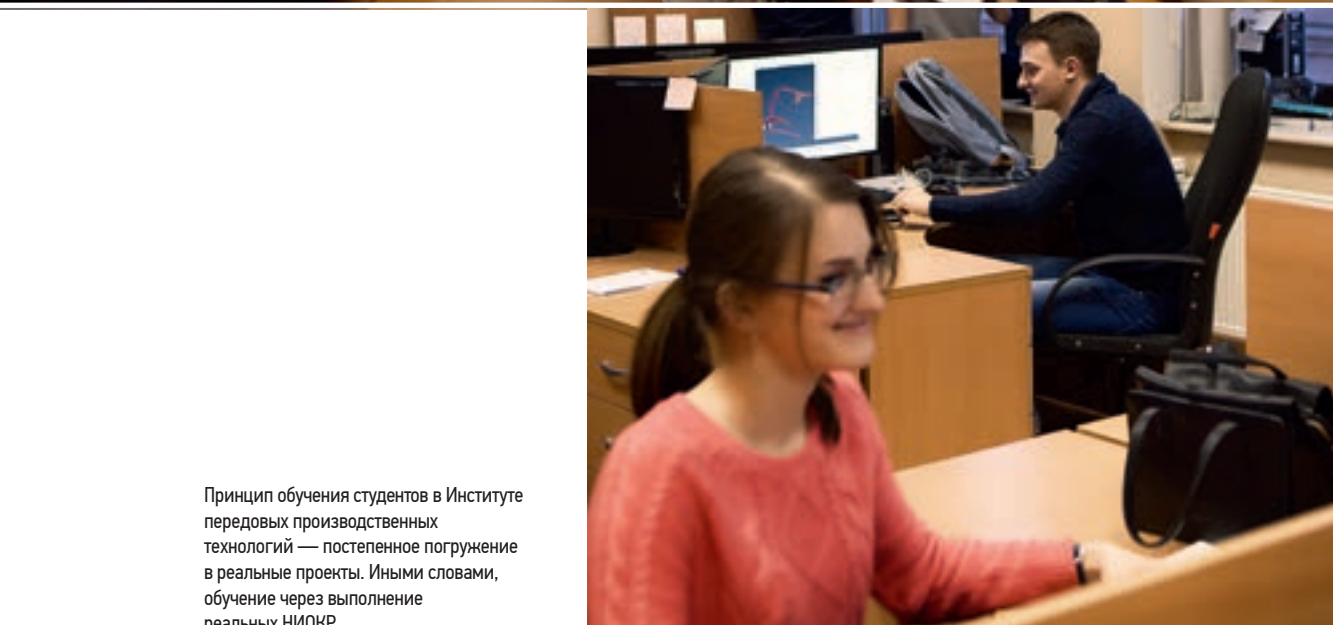
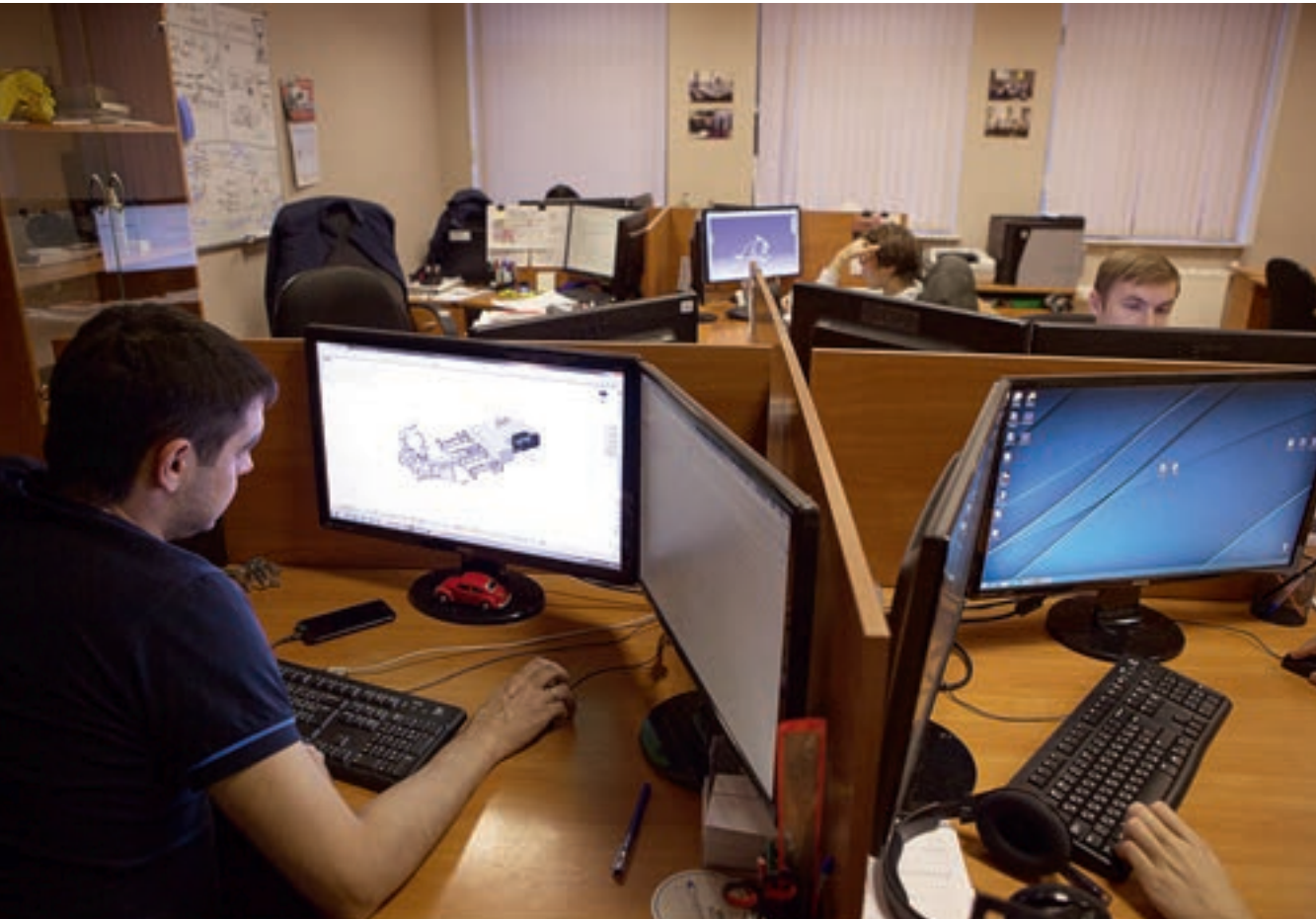
— Можно ли говорить об особом пути российской экономики? Ведь как заманчиво было бы рвануть мимо рытвин и ухабов по обочине и выехать на широкую магистраль научно-технического прогресса...



— Мы не вправе изолироваться от динамичных процессов мирового развития. При таком подходе страна начнет неизбежно слабеть, и потом уже не придется говорить ни о какой обороноспособности, ни о каком величии России.

Есть выражение, которое Герман Греф привез из Кремневой долины: «Когда мы только собираемся обсудить что-то за обедом, китайцы с утра уже делают». Однако нужно учитывать, что Россия чрезвычайно креативна. Россия — это большое конструкторское бюро: мы умеем проектировать, но не умеем быть по-настоящему конкурентными в массовом производстве. Четвертая промышленная революция позволит

На Форуме стратегических инициатив профессор Алексей Боровков представляет президенту России В. В. Путину проект «Фабрики будущего». Москва, 21 июля 2016 г.



Принцип обучения студентов в Институте передовых производственных технологий — постепенное погружение в реальные проекты. Иными словами, обучение через выполнение реальных НИОКР.

Инвестиции в интеллект

добавить ценности тому, в чем мы сильны, нивелировав наши слабости: применяя передовые производственные технологии и бизнес-модель «Фабрик будущего», мы сможем исключить, в частности, человеческий фактор в производстве, выстраивать распределенные сети сертифицированных поставщиков, оставляя за собой экспертизу в цифровом проектировании и моделировании, то есть ключевые компетенции. Это принципиально другая экономика.

— **Какова роль университетов в построении экономики будущего?**

— Для перехода к цифровой экономике потребуются специалисты другого класса — это вызов для университетов, ведь традиционный цикл подготовки специалистов — 5–6 лет. Очевидно, что необходимо комплексно решить ряд задач в области образования, исследований и разработок: формировать прикладные магистратуры (по принципу обучения студентов через выполнение реальных НИОКР), проводить на регулярной основе актуальные проблемно-ориентированные НИОКР по заказу высокотехнологичных компаний, отрабатывать ключевые компетенции в инженеринговых центрах университетов, центрах компетенций и инженеринговых компаниях. Важно формирование цифровой экосистемы как инфраструктуры — создание виртуальных испытательных полигонов как центров сборки, тестирования и эффективного применения передовых мультидисциплинарных и кросс-отраслевых компьютерных технологий. И конечно, основная задача — это формирование компетенций мирового уровня. Сегодня популярный некогда лозунг звучит так: «Всё решают компетентные кадры».

Мы в Политехе уже реализуем программу подготовки специалистов новой формации через Институт передовых производственных технологий. Этот, как говорит наш ректор Андрей Иванович Рудской, «инженерный спецназ» будет проектиро-



вать и создавать наукоемкую продукцию, максимально адаптированную к запросам рынка и конкретного потребителя. На базе Института передовых производственных технологий СПбПУ создается испытательный полигон «университетского» типа — как прообраз и генератор цифровых фабрик для различных отраслей высокотехнологичной промышленности.

У нас действует программа «5-100», направленная на интеграцию российских вузов в международное образовательное пространство, обеспечивающая их конкурентоспособность. Осенью 2016 года был утвержден приоритетный проект «Современная цифровая образовательная среда в РФ», призванный создать инфраструктуру, стандарты и законодатель-

В руках заместителя министра промышленности и торговли РФ Олега Бочарова оптимизированный, в соответствии с принципами бионического дизайна, кронштейн для авиакосмической отрасли.



Настomизированный электромобиль CML-CAR, разрабатываемый в Инжиниринговом центре.



ную базу качественного и доступного онлайн-образования. Вузы в этом проекте, интегрируясь в международное научно-образовательное пространство, выступают как центры создания инноваций и должны действовать в плотной связке с бизнесом в русле концепции непрерывного образования.

— **А фаблаб — это тоже росток экономики будущего?**

— Фаблаб — другая история, направленная на развитие креативного творчества. Это, к сожалению, вне рамок того, чем живет высокотехнологичная промышленность. Всё здорово, интересно, но решения, которые там готовятся, в ней,

как правило, неприменимы. Это некий островок увлеченных людей, которым хочется творить и общаться друг с другом, что, вообще говоря, замечательно.

— Сейчас 2017 год, а сетевые рынки (когда они охватят мировую экономику, на что нацелена НТИ) — это примерно 2035-й. То есть ребятам, которые тогда будут в самом зрелом возрасте, сейчас по 18–20 лет, а выбор вам нужно сделать здесь и сейчас. Как вы вычисляете творцов цифровой экономики, перед тем как вывести их на технологический фронтир?

— Это долгая и кропотливая работа. Стремимся не к массовому охвату, а к минимизации случайного выбора, к поиску мотивированных ребят, понимающих, что учиться будет непросто. Как и раньше, начинаем чуть ли не со школы, а уже всерьез — с третьего курса. На первом-втором они должны «научиться учиться» в вузе, приобретая глубокие знания в математике и физике. Технологии мировых лидеров становятся с каждым годом все более наукоемкими и мультидисциплинарными, и будущему специалисту нужны механика, аэродинамика, тепло- и массообмен, материаловедение, электромагнетизм, а математика и физика — основа всему. Да, многие хотят проектировать лучшие в мире автомобили. Однако, как показывает опыт, пригоден только один из десяти, а то и из двадцати — по знаниям, менталитету, компетенциям, способности к безошибочной работе. Кстати, благодаря ЕГЭ шанс приобрести к новой экономике получают ребята из всех регионов — у нас в Политехе учатся более 60 процентов иногородних.

Так вот, начиная с третьего курса мы выбираем и сопровождаем лучших, назначаем им тьютора (состоявшегося инженера, а не профессора), к которому студент может обратиться практически в любое время. Это помогает очень быстро снимать барьеры непонимания, избавляет от ненужных стрессов, и молодой человек постепенно погружается в реальные про-

Инвестиции в интеллект

екты, получает рабочее место. Кардинально меняется структура образования. На 50 процентов это формализованные знания (лекции, семинары), а еще 50 процентов — неформализованные, получаемые в ходе выполнения реального проекта, бок о бок с мастерами.

Основной стимул для развития будущего «инженерного спецназа» — интересные задачи. Самые интересные. Иногда, даже попадая в глобальную нефтегазовую компанию, специалист со временем начинает понимать, что достиг потолка своего развития и в ближайшие 15–20 лет не вырастет. И он возвращается к нам — на зарплату, сопоставимую с мировым уровнем оплаты труда, но при этом на самые интересные задачи и разнообразные НИОКР.

— **А задач хватает, у нас же не все еще в 2035 году живут, как вы?**

— Не сомневайтесь. Количество сложных задач растет, как и очередь заказчиков, далеко не только российских. Но и Россия разворачивается с НТИ и «Фабриками будущего», промышленность выпускает новую продукцию, и без передовых технологий ей не обойтись, так как все чаще возникают сложные задачи, решение которых лежит за гранью интуиции. Разработчик не понимает, как учесть взаимное влияние различных компонентов в процессе эксплуатации. Раньше на выручку приходили дорогостоящие натурные эксперименты. Сейчас для этого фактически нет ни финансовых, ни инфраструктурных возможностей. Однако сегодня ту или иную конструкцию можно с высокой точностью рассчитать и испытать виртуально.

— **Расчет за гранью интуиции?**

— Мы получаем решения, которые интуиция не генерирует. В моих лекциях есть иллюстрация, где изображена эта грань: есть решение в рамках интуиции главного конструктора,



а есть полученное нами — за гранью интуиции, по сути цифровой двойник реального объекта, более того, мир узнает об этом решении через год-два-три. Мировые лидеры подобные решения на рынок сразу не выпускают, поскольку и без них занимают первое место. Эти решения будут выпущены в тот момент, когда возникнет угроза лидерству. Это другая бизнес-модель, присущая новой цифровой экономике. Именно по этой причине на Всемирном экономическом форуме в Давосе в начале 2016 года было сказано, что только 20 процентов компаний найдут себя в новой экономике. И входить в нее действительно надо с передовыми технологиями, а не с логарифмической линейкой.

Политехнический университет и Инжиниринговый центр подписали соглашение о сотрудничестве с группой компаний по созданию «Фабрики будущего» для разработки космической техники. В задачи ракетно- и авиастроения политехнического университета погружены уже довольно давно. В рамках мегапроекта «Фабрики будущего» им вместе с ведущими специалистами отрасли удалось отобрать актуальные проблемы-вызовы, которые могут быть решены с помощью цифровых двойников.



Максим МЕЙКИН, председатель Комитета по промышленной политике и инновациям Санкт-Петербурга:

— Хочется видеть Петербург не только красивым, культурным, но и высокотехнологичным. Как только появилась НТИ, губернатор Г.С. Полтавченко поддержал эту инициативу, мы утвердили программу, согласно которой ежегодно будем открывать один инжиниринговый центр по конкретному направлению — как акселераторы для развития отраслей. Уже открыли центр по синтезу активных фармацевтических субстанций, на пороге запуска — инжиниринговый центр по кибербезопасности для IT-отрасли. В планах на следующий год — центр по радиоэлектронике, на 2019-й — по фотонике.

Второй важный сегмент — образовательный. Стали проводиться олимпиады НТИ в школах, и подрастающее поколение все активнее воспринимает логику цифровой экономики. В Петербурге ярче, чем где-либо, проявляются интересные тенденции. В последние годы мы наблюдаем активный спрос на инженерные специальности, связанные с высокими технологиями, растущий конкурс на химию и биологию. На Кировском заводе есть традиция — принимать в молодые рабочие ребята, поступивших в профильный колледж. Так вот конкурс в этом году составил девять человек на место.

— Поиск лидеров НТИ нужно вести по всей стране и, очевидно, прежде всего в университетской среде. Как он организован?

— Интенсивная финансовая поддержка ведущих университетов в России началась в 2007 году. Сейчас уже 2017 год, и НТИ ориентирует нас на лидерство с горизонтом планирования до 2035 года. Есть такое понятие — точка роста. Прискорбно, если из года в год, из программы в программу эти точки остаются точками. По моему глубокому убеждению, за десять лет серьезной поддержки ведущих университетов эти точки должны были вырасти и превратиться в пространства роста. По некоторым направлениям так и случилось: сформировались научные, научно-образовательные центры мирового уровня, в рамках коллаборации Минобрнауки и Минпромторга созданы 40 инжиниринговых центров. Была поставлена задача создать не более одного такого центра на вуз, но с целевыми установками на лидерство в определенном направлении в стране и в мире. Вокруг них-то и возникают креативные пространства, формируются команды инноваторов, а НТИ и направлена на отбор этих команд. Это могут быть малый и средний бизнес, выделенные высокотехнологичные подразделения в компаниях (Greenfield), которые демонстрируют самую высокую производительность труда, экономическую эффективность на общем фоне. Они быстрее других растут, что видно по результатам проводимого в нашем городе конкурса «Газели бизнеса».

Есть и другие всероссийские проекты, направленные на поиск лидеров, их адресную поддержку. Российская венчурная компания, Фонд содействия инновациям (Фонд Бортника) уже проводят технологические конкурсы в рамках НТИ. То есть усредненный подход к «посевной», когда поровну давалось всем, уходит в прошлое — все, может, и подрастут, но в большинстве своем конкуренции не выдержат. Фактически происходит фокусировка внимания федеральных органов

именно на командах-лидерах — разного уровня, и в компаниях, и в вузах. Нам в этих условиях важно оставаться на технологическом фронтире, развивать экспорт высокотехнологичных услуг и продолжать работать с мировыми лидерами.

— Именно с этой целью было создано представительство СПбПУ в Шанхае?

— Да, с весны прошлого года мы начали активно формировать контакты с высокотехнологичной китайской промышленностью и сумели за счет набора компетенций СПбПУ и его инжинирингового центра сформировать пул из 60 компаний, готовых работать с нами. Мы предельно упростили цепочку связи с заказчиками (минуя китайские университеты, технопарки и т.д.). Китай развивается такими темпами, что мы должны быть все время на несколько шагов впереди, чтобы соблюдать баланс интересов. Мы открыли в Политехе Высшую школу технологического предпринимательства с акцентом на хайтек, которая поможет создавать новые модели бизнеса в глобальном масштабе, в частности построить устойчивый бизнес с лидирующей мировой экономикой Китая — чтобы мы, СПбПУ, и связанные с нами компании были им интересны в долгосрочной перспективе. Для этого надо «бежать вперед быстрее, чем тебя догоняют, разбрасывая у себя за спиной минные поля интеллектуальных ноу-хау».

— На состоявшейся в ноябре в Санкт-Петербурге конференции «20.35. Национальная технологическая революция» подвели итоги прошедшего года по направлениям НТИ. Каким он был для «Технет»?

— Первое и главное событие, связанное с «Технет», — утверждение в феврале этого года дорожной карты направления. Наша рабочая группа активно действует, рассмотрела более десяти проектов, в основном они принадлежат «национальным чемпионам», по терминологии Минэкономразвития, и высоко-



Инвестиции в интеллект



На конференции «20.35.
Национальная технологическая
революция».
Санкт-Петербург, ноябрь 2017 г.

Фото на странице 31:
Вручение дипломов магистрам
Института передовых производственных
технологий СПбПУ.

технологичным «газелям бизнеса». Радует, что набирает обороты спарринг-партнерство «Технет» и «Фабрик будущего». Дело в том, что участники мегапроекта «Фабрики будущего» (а это уже около 30 серьезных предприятий разных отраслей) заполняют лауну, которая пока имеется в НТИ, — крупный бизнес. Сегодня НТИ в первую очередь служит подспорьем для малых и средних компаний, но недавно мы поддержали проект по созданию «умной фабрики» на базе ведущей двигателестроительной компании (цена вопроса — 7 миллиардов рублей при сочетании бюджетного и небюджетного финансирования).

В рамках партнерства «Технет» и проекта «Фабрики будущего» происходит формирование проектных консорциумов — тенденция отмечена в автомобилестроении, авиастроении, вертолетостроении, двигателестроении, судостроении и т. д. Вокруг крупных компаний начинает возникать экосистема инноваций из предприятий малого бизнеса, получивших оперативную поддержку Фонда Бортника.

Надо отметить, что направление «Технет» — один из лидеров по коэффициенту эффективного использования выделенных компаниям средств: 80 процентов из них однозначно работают на достижение целей, обозначенных в дорожной карте. Создаваемые инновации сразу вписываются в концепцию виртуальных фабрик, то есть часть высокотехнологичных услуг, компетенций, оборудования может быть тиражирована и масштабирована.

— Мы, срезая углы, по выражению одного из докладчиков конференции, стремимся в 2035 год. Но и зарубежные корпорации-гиганты явно не стоят на месте. Как не прозевать их рыбок?

— Я обратил внимание, что только в августе этого года на кривой передовых технологий, составленной аналитической компанией Gartner, появилось ключевое понятие IV промышленной революции — цифровой двойник. Есть ощущение, что последние десять лет мировые компании-лидеры предприняли отвлекающий маневр: запустили такие модные тренды, как промышленный интернет, робототехника, киберфизические системы (все это полезные, но вспомогательные инициативы), и «забыли» сказать, что десять лет усиленно занимались формированием цифровых двойников — как реальных объектов, так и реального производства. Представьте себе конкурентную среду, в которой у одного из игроков половина бизнеса «спрятана» в цифровых двойниках: они «сидят в засаде» и в любой момент могут «выпрыгнуть

Инвестиции в интеллект

на рельсы» реального производства. Происходит невидимое глубинное изменение промышленности. Кто успешнее генерирует цифровые двойники, адекватные реальным объектам, на всем жизненном цикле, тот и будет доминировать в завтрашнем мире.

— А в Инжиниринговом центре Политеха цифровые двойники имеются?

— Мы занимаемся их созданием вместе с компаниями — мировыми лидерами последние десять лет. Это фактически «сверхоружие XXI века», которым надо умело пользоваться. Двойник должен быть завершённым, то есть практически полностью адекватным реальному объекту и/или реальному производству, и тогда с ним можно шагать по жизненному циклу походкой лидера.

Алексей Боровков. Мысли вслух

Одна из проблем инженерного образования заключается в том, что вузовские преподаватели старших курсов не работали с промышленностью последние 10–20 лет. Или вообще с ней не работали.

По европейской статистике, до промышленности доходит лишь 6 процентов новаций, предлагаемых технологическими предпринимателями. Логичнее брать конкретные задачи-вызовы с высокотехнологичного рынка и решать их, чем и занимается наш Инжиниринговый центр. Только так можно компенсировать разрыв между сложностью задач и уровнем компетенций персонала компаний. При этом нам важно, чтобы подобные задачи нас развивали, чтобы мы двигались вперед, капитализируя опыт.

Помню начало сотрудничества с одной американской корпорацией: мы четыре месяца выполняли работу, потом они три месяца ее принимали и лишь после этого заплатили. Это был 2000 год, очень



жесткие условия, с ежедневным мониторингом и еженедельными отчетами. Мы-то еще мыслили по-советски: не успеем — ну подвинем срок, договоримся, перенесем на сутки-другие... Переучились.

Еще в 2004 году Совет по конкурентоспособности США, запущенная национальная программа по производству суперкомпьютеров, провозгласил: победит в конкурентной борьбе тот, кто победит в вычислениях. И сегодня на слайдах презентаций мировых лидеров — неограниченные, избыточные вычисления, обеспечивающие экспоненциальный рост экономики. И то, что нам сулит искусственный интеллект, связано с неограниченно растущими возможностями вычислений.

Глобальные тренды развиваются независимо от наших желаний и готовности к переменам. Критерий оценки результата один: конкурентоспособность продукции на мировом рынке.

Человек должен уметь быстрее интеллектуальных технических систем, это один из главных вызовов XXI века.

Инжиниринговый центр СПбПУ Петра Великого принимает около 250 делегаций в год. Одни приезжают ради знакомства, другие — с целью обсуждения вариантов сотрудничества, третьи — для подписания контрактов.