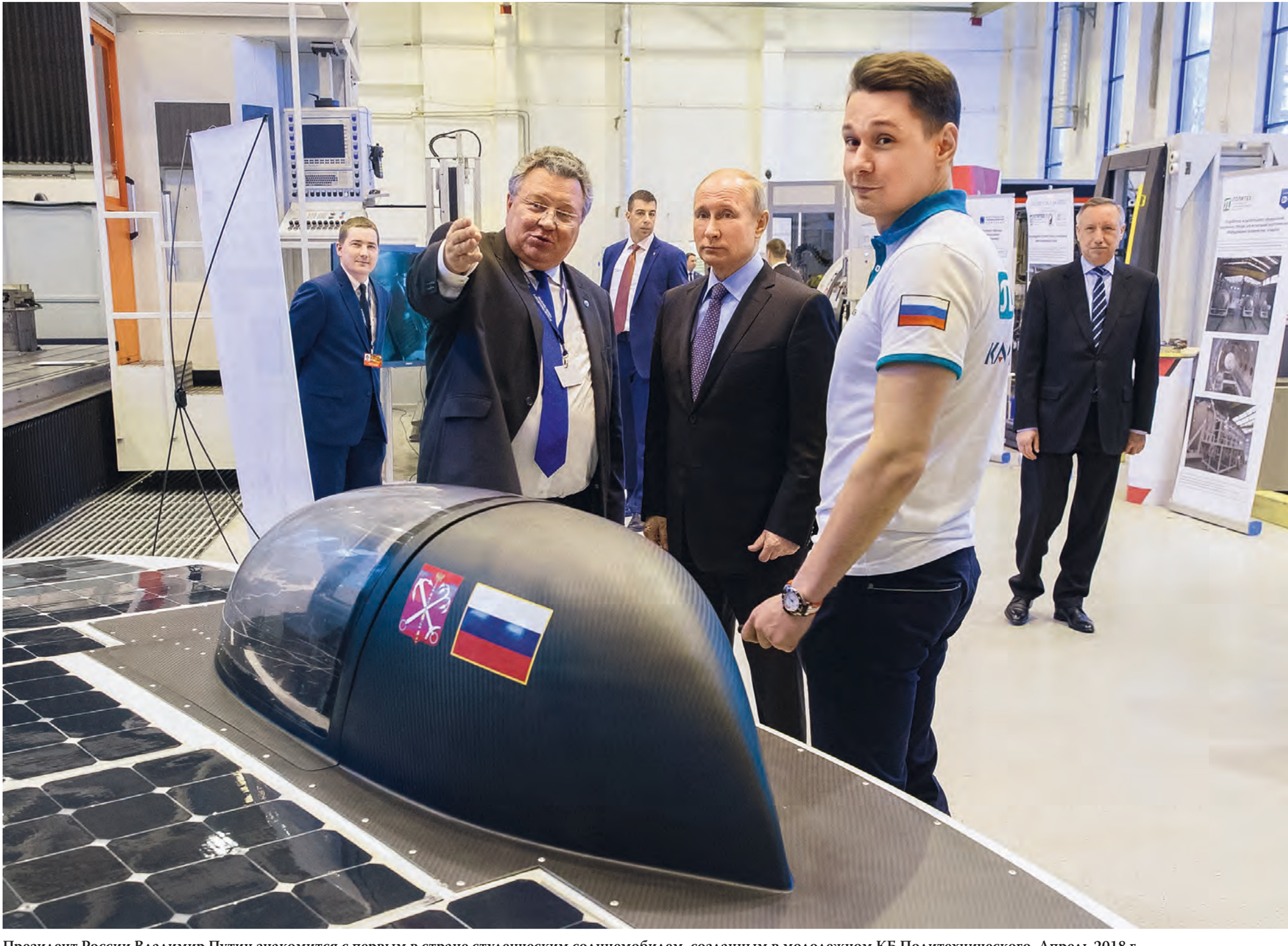
РУССКИЙ МЕЦЕНАТ

Июль 2019 АЛЬМАНАХ СОЦИАЛЬНОГО ПАРТНЕРСТВА *Выпуск 30*

К 120-ЛЕТИЮ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ПЕТРА ВЕЛИКОГО



Президент России Владимир Путин знакомится с первым в стране студенческим солнцемобилем, созданным в молодежном КБ Политехнического. Апрель 2018 г.

Справедливая власть
Сильный бизнес
Благополучные граждане

12+

РУССКИЙ МЕЦЕНАТ

Соснов А. Я. — главный редактор
Игорь Домрачев — арт-директор
Тимур Тургунов — фотограф
Елена Морозова — корректор
Ирина Хикс — переводчик

Адрес редакции: 199034, Санкт-Петербург,
Университетская наб., 5, к. 213.
Тел. +7 (921) 909 5151, эл. почта: sosnov@pressa.rus.net
Сайт: www.rusmecenat.ru

Председатель Попечительского совета М. Б. Пиотровский

Учредитель: Аркадий Соснов, e-mail: sosnov2003@yandex.ru

Издатель: ООО «Журналистский центр»
Адрес: 197101, Санкт-Петербург, Кронверкская ул., 15, к. 7
Тел. + 7 (921) 958 2463, эл. почта: isosnova@yandex.ru

Доставляется руководителям органов власти, компаний, учреждений культуры, НКО

ПОЛИТЕХ
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Номер подготовлен при поддержке Медиа-центра СПбПУ Петра Великого

Альманах зарегистрирован Управлением Федеральной службы по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия по Северо-Западному федеральному округу.
Регистрационное свидетельство ПИ № ФС2-8864 от 01.11.2007.
Номер подписан в печать 22.07.2019, вышел в свет 26.07.2019
Отпечатан в типографии «Премиум Пресс». 197374, Санкт-Петербург, ул. Оптиков, 4
Тираж 500 экз. © «Русский Меценат», 2010

Цена свободная

Использование материалов только с письменного разрешения редакции. Мнения авторов могут не совпадать с мнением редакции. Редакция не несет ответственности за содержание рекламных материалов. Все рекламируемые товары и услуги имеют необходимые сертификаты. Все права защищены.

На обложке:
Доцент Олег ПАНЧЕНКО, зам. заведующего лабораторией «Синтез новых материалов и конструкций» в университетском Центре промышленной робототехники.
Фото: Медиа-центр СПбПУ Петра Великого.

Здравствуйте!

Призвание — Великим быть

Гены лидерства этого университета заложили 120 лет назад его родоначальники Витте, Менделеев и другие лучшие умы, подхватило первое же поколение выпускников и сотрудников. Они формировали целые направления исследований и индустрии: металлургия, гидротехника, электропередача, танковая отрасль, ядерная физика (шутка ли: пять трижды Героев Социалистического Труда, занятых в советском атомном проекте, напрямую связаны с Политехническим). Уже после войны — космос, новые материалы, кибернетика… Всего не перечесть!

Не удивительно, что и сегодня политехники на острие прорыва в таких областях, как компьютерный инжиниринг, системы искусственного интеллекта, аддитивные и нанобиотехнологии. Университет стал одним из лидеров Национальной технологической инициативы, создал консорциум с 50 ведущими предприятиями, научными организациями и вузами страны, вписан в проектно-конструкторские цепочки ряда западных компаний.

Нацеленность на решение конкретных технологических задач — отнюдь не «навязанная услуга», она находит встречный отклик промышленности в лице системообразующих компаний — назовем Ростех, Росатом, судостроительную, авиастроительную, двигателестроительную корпорации, Курчатовский институт… Логичным закреплением этих связей станет следующий, одобренный Президентом РФ шаг — создание федерального технополиса «Передовые производственные технологии».

Нет, недаром официальный слоган юбилея «Великим быть». Вуз готовит специалистов мирового уровня, при таких амбициях иначе нельзя. И не просто продвинутых технарей, а, следуя заложенной отцами-основателями традиции, инженеров-интеллигентов, активных в социокультурной сфере, — что особенно значимо для «Русского Мецената», имеющего честь быть постоянным партнером Политехнического.

Отмечая 120-летний юбилей университета, носящего имя Петра Великого, мы собрали воедино наши публикации разных лет о разных направлениях его деятельности, наглядно показывающие, как он растет и развивается, не изменяя своему призванию Великим быть.

Аркадий Соснов,
главный редактор альманаха
«Русский Меценат»

ЭФФЕКТИВНАЯ ПРАКТИКА

ПЛАНЕТА ПОЛИТЕХНИКОВ
Гордость ведущего технического университета страны — его выпускники / стр. 4

ЦЕЛЕВЫМ НАЗНАЧЕНИЕМ
Политехнический и Газпром выстраивают цепочку подготовки кадров / стр. 8

СКАЖИ, КТО ТВОЙ ДРУГ
Вуз выбирает промышленных партнеров / стр. 12

ЗА ГРАНЬЮ ИНТУИЦИИ
О том, как в наши дни формируются «фабрики будущего» / стр. 16

ТРАНСЛИРУЯ ЗДОРОВЬЕ
В Политехническом университете Петра Великого болеют биомедициной / стр. 22

ИНВЕСТИЦИИ В ИНТЕЛЛЕКТ

НАШ ОТВЕТ АЛЬЦГЕЙМЕРУ
Политехники бросают вызов фатальному недугу / стр. 26

С ТОЧНОСТЬЮ ДО МОЛЕКУЛЫ
В Политехническом университете Петра Великого создали пептид с далеко идущими терапевтическими последствиями / стр. 30

НАСЛЕДИЕ

КНЯЖЕСКОЕ ЭТО ДЕЛО!
Питерские политехники восстановили усадьбу первого директора вуза / стр. 34

СЕМЕСТРЫ БЕЛОГО ЗАЛА
«Северная филармония» помогает воспитывать инженеров-интеллигентов / стр. 40

ПОВЕРХ БАРЬЕРОВ

НАШИ ЛЮДИ В ПОДНЕБЕСНОЙ
Политехнический университет Петра Великого подружился домами с Китаем / стр. 44

ДЛЯ БЕРЕГА ТУРЕЦКОГО
В СПбПУ готовят специалистов, неравнодушных к атому / стр. 48

— Мы готовим инженерный спецназ для нашего Отечества. И во всех глобальных проектах, конечно же, участвуем… Сегодня наш университет является безусловным лидером в области цифровых технологий, внедрения компьютерного инжиниринга в производство.

Мы для себя определили совершенно новое видение того, как нам надо работать — высшему образованию, Академии наук с промышленностью, чтобы действительно уйти от слов, от внешне эпатажных отчетов о выполненных работах и перейти именно к конкретному, вполне понятному взаимодействию науки, образования и производства.

За последние пять лет мы выполнили целый ряд серьезнейших проектов для промышленности.

Ректор СПбПУ Петра Великого академик РАН Андрей РУДСКОЙ на встрече с Президентом России Владимиром ПУТИНЫМ. 6 февраля 2019 г.

Планета политехников

ГОРДОСТЬ ВЕДУЩЕГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА СТРАНЫ — ЕГО ВЫПУСКНИКИ

Александр КОБЫШЕВ, начальник управления корпоративных общественных связей Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого. Фото: Медиа-центр СПбПУ Петра Великого

В 2019 году исполнится 120 лет со дня основания моей альма-матер — Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого. Это были годы бурных и сложных событий, менявших мировую историю и судьбы людей. Менялся и Политех — крупнейший технический вуз России. Неизменными оставались высочайшее качество образования и научных изысканий, ведущая роль университета как одной из основных отечественных кузниц инженерных кадров. Слово «политехник» стало символом профессионализма — применительно к студентам, выпускникам, преподавателям и научным сотрудникам университета.

Вглядитесь в фотографию из личного дела студента Петра Капицы, поступившего на электромеханическое отделение Политеха в 1912 году. На ней он одет еще в форму реального учи-

лища. Потом были Первая мировая война, работа в лаборатории Резерфорда в Англии, создание Института физических проблем АН СССР, звание Героя Социалистического Труда, опала и безработица, преподавание в Московском физико-техническом институте и мировая слава… В 1920-е годы Капица проводил совместные исследования с Николаем Семеновым, тогда ассистентом университета. Не случайно будущие нобелевские лауреаты изображены вместе на картине Бориса Кустодиева.

Наши выпускники внесли неоценимый вклад в развитие страны, будь то реализация плана ГОЭЛРО, проектирование и строительство Днепрогэса и Саяно-Шушенской ГЭС, создание металлургических и машиностроительных заводов, первого искусственного спутника Земли, первого лунохода, первого атомного ледокола.

Исключительную роль политехники сыграли в становлении отечественной науки. Так, в 1918 году в Петрограде зародился ныне знаменитый Физико-технический институт. А вырос он из семинаров и физико-механического факультета — детища Абрама Иоффе, начинавшего свою научную карьеру в 1906 году в должности лаборанта Политехнического. Впоследствии от Физтеха отпочковались многие физические институты и факультеты по всей стране.

Такие личности, как Юлий Харитон, Игорь Курчатов, Яков Зельдович, Анатолий Александров (с 1975 по 1986 год — президент Академии наук СССР), Георгий Флеров (его именем назван 114-й элемент таблицы Менделеева), создавшие ядерный щит страны, в представлении не нуждаются. Александр Байков заложил научные основы металлургии, без исследований Михаила Шателена не было бы высоковольтной электропередачи.

Особый отряд политехников — видные деятели культуры, чье формирование проходило в гуманистической ауре вуза. В их числе театральный режиссер и педагог Леонид Вивьен

Студент Петр Капица.

Такими запечатлел Борис Кустодиев молодых физиков Петра Капицу и Николая Семенова.

Памятник студенту-политехнику у первого учебного корпуса создан на средства политехников.

(инженер железобетонных конструкций), писатели Евгений Замятин, Борис Житков (инженеры-кораблестроители), Даниил Гранин (инженер-электромеханик), Александр Житинский (инженер-электрофизик), легендарный чемпион мира по шахматам Михаил Ботвинник (инженер-электрик).

Наши выпускники — носители политехнического духа. Уже в 1910 году они организовали Общество окончивших Санкт-Петербургский политехнический институт императора Петра Великого. После революции этот альянс не распался: его отделения действовали в Европе, Азии, Северной и Латинской Америке. Воспоминания членов объединения, публиковавшиеся к 25-летию и 50-летию со дня открытия

Торжественный выпуск одного из институтов Политехнического.

Лучшим средним танком Второй мировой войны стал знаменитый Т-34 конструкции Михаила Кошкина. Воздушную службу несли прославленные У-2 Николая Поликарпова, а крупнейший в мире транспортный самолет «Антей» был создан Олегом Антоновым. Все они политехники.

университета, переизданы к 105-летию с момента основания общества.

В 1990-е многие молодые ученые нашли работу за рубежом. Был среди них и наш в прошлом ленинский стипендиат Илья Безпрозванный, ставший профессором Юго-Западного медицинского центра Техасского университета. Это не помешало Илье создать в родном Политехе лабораторию нейромолекулярной дегенерации, в которой он проводит несколько месяцев в году, изучает вместе с молодыми сотрудниками болезни Альцгеймера, Хантингтона в поисках методов борьбы с фатальными недугами. Еще несколько лабораторий, возглавляемых учеными-соотечественниками, входят в состав открывшегося в 2016 году университетского центра RASA (Ассоциация русскоязычных ученых за рубежом).

Политехники — это и тысячи иностранных выпускников, составляющих инженерную, научную и педагогическую элиту своих стран. Так, аспирант из Китая Гао Дзиньдэ защитил в Политехническом кандидатскую диссертацию, признанную диссертацией докторской. В 1983 году он возглавил университет Цинхуа в Пекине, превратив его в крупнейший технический вуз КНР. В 1987 году Цинхуа первым из китайских университетов подписал соглашение о партнерстве с российским вузом — Политехническим. Еще одним центром сотрудничества стало представительство СПбПУ в Шанхае — первая штаб-квартира российских университетов в Китае.

Наших выпускников в Цинхуа и вузах других стран объединяют зарубежные ассоциации политехников. Их поддерживает университетский центр по работе с выпускниками, начавший в 2015 году издавать журнал «Единство/Unity». В феврале 2016 года в письме ректору университета академику РАН Андрею Рудскому (разумеется, тоже выпускнику Политехнического) венгерские политехники рассказали о праздновании 60-летия своего выпуска. Формы взаимодействия университета со своими питомцами разнообразны. Логично, что по инициативе ректора была создана ассоциация «Выпускники и друзья Политехнического университета». Это не просто признак «высоких отношений» или дань ностальгии по «лучшим годам молодости», а часть проекта по мобилизации ресурсов для вхождения университета в мировую образовательную элиту. Интеграция специалистов, аккумулировавших лучшие достижения политехнической школы, занимающих командные посты в науке и экономике разных стран, — один из таких ресурсов.

В самом деле, наши выпускники успешно работают во всех регионах России, руководят крупнейшими предприятиями и организациями: «Силовые машины», «Атомпроект», «Аэрокосмическое оборудование», Ижорский трубный завод, «Звезда»... Генеральный директор лучшей восточноевропейской авиакомпании «Аэрофлот» Виталий Савельев — тоже наш, с механико-машиностроительного факультета. Всех политехников не перечислить, но с каждым из них университет на связи, причем она двусторонняя. «За всю свою постинститутскую жизнь мне никогда не было стыдно ответить на вопрос: “Что вы оканчивали?”», — записал в книге почетных гостей СПбПУ Александр Лапшин, первый заместитель генерального директора корпорации «Росатом».

Осенью 2016 года центр по работе с выпускниками инициировал новый образовательный проект: «Знания от первого лица». Лекторами выступают выдающиеся политехники, слушатели — студенты, аспиранты и сотрудники. Лекции расписаны на полгода вперед. Мест в аудитории, как правило, не хватает.

Выпускник Политеха Алексей Майстро и его команда создали в стенах вуза первый в мире электрический беспилотный экраноплан «Шторм-600».

Фото слева направо:
105-летие со дня основания первого объединения выпускников.
Стажер Политеха Нильс Книге (Германия) опробовал сделанный студентами болид.

Александр Кобышев и выпускник из Мали Исса Того, который защитил диссертацию в СПбПУ и ныне заведует кафедрой.

«Русский Меценат» № 25, апрель 2017 г.

Целевым назначением

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ И ГАЗПРОМ ВЫСТРАИВАЮТ ЦЕПОЧКУ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ

Аркадий СОСНОВ. Фото: Евгений Щербаков (ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург»)

СТУДЕНТ

С 2010 года в компании «Газпром» реализуется программа подготовки целевых специалистов. Первые ее выпускники-бакалавры трудоустроены в 2014 году. С каждым годом их становится больше, как растет и количество старшеклассников, желающих участвовать в конкурсе на получение целевого направления. На подходе уже и магистры.

Больше всего целевиков в опорном вузе «Газпрома» — Санкт-Петербургском политехническом университете Петра Великого — 77 студентов, в том числе в Институте энергетики и транспортных систем — 48, из них 40 обучаются в бакалавриате, а восемь, как Алексей Виноградов, окончили первый курс магистратуры.

Эффективная практика

Родом Алексей из поселка Холм-Жирковский Смоленской области. После окончания школы подал документы на целевое обучение в СПбПУ (сказалась привитая отцом любовь к технике), хотя особых надежд на зачисление не питал: где Холм-Жирковский, а где Петербург!

Первые три курса были самые тяжелые. Начертательная геометрия, которую в школе не преподавали, очень много математики и физики. Потом втянулся настолько, что, окончив бакалавриат на кафедре турбин, гидромашин и авиационных двигателей, поступил в магистратуру, на очное отделение. Хотелось получить полноценное высшее образование.

К тому времени у него уже была семья, родился ребенок. Параллельно с учебой устроился на работу — машинистом технологических компрессоров в один из филиалов компании — линейное производственное управление магистральных газопроводов (ЛПУМГ) «Северное». Ни на кафедре, ни в «Северном» не возражали: пусть парень сочетает теорию (17 дисциплин!) с практикой по профильной специальности.

— Не все базовые знания, которые мы даем студентам, пригодятся им в практической деятельности. Но это способ «воспитания мозгов», — формулирует лично знающий Алексея и других целевиков директор института, заведующий кафедрой профессор Николай Алексеевич Забелин.

Хотя нагрузки удвоились, Виноградов считает такой способ вхождения в инженерную профессию — с постижения производственных азов — правильным. Минувшее лето для студента выдалось особенно трудным. Пятый курс, обещали легкую жизнь, а нагрузили по полной программе, включая выходные. Сессию и сменную работу пришлось совмещать с подготовкой к докладу на открытой научно-практической конференции молодых работников компании. Тему, связанную с модернизацией оборудования и повышением надежности системы отопления промплощадки компрессорной станции, выбрал по сове-

Профессор Николай ЗАБЕЛИН показывает отработавший свой ресурс на компрессорной станции «Пикалево» газотурбинный двигатель, который стал наглядным учебным пособием — компания передала его институту. Чтобы занести махину весом 3,5 тонны в механический корпус Политеха, пришлось строить мини-железную дорогу и эстакаду. Заглянув внутрь макета, будущие специалисты получают полное представление об устройстве двигателя, назначении большинства его механизмов, узлов и комплектующих.

ту производственников. Сессию сдал хорошо — на стипендию. И на конференции перед незнакомой аудиторией не оробел, ответил на 12 вопросов. Живой интерес к своему докладу объясняет тем, что сделал анимированную презентацию. Опять же «воспитание мозгов» в Политехническом помогло. Сдача зачетов и экзаменов, представление рефератов в рамках ежегодной Недели науки, да и защита диплома бакалавра — все это университетский бэкграунд целевиков.

Новый вызов — магистерская диссертация. Вероятно, Виноградову доверят фрагмент большой работы, которой занимается кафедра в рамках федеральной целевой программы по созданию турбодетандерных установок. Выполнивший подобное исследование специалист считается уже не «инженером среднего звена», а «инженерным спецназом», по терминологии ректора университета члена-корреспондента РАН Андрея Ивановича Рудского.

Алексей надеется, что звание магистра позволит ему подняться по служебной лестнице — для начала стать сменным инженером, а далее все будет зависеть от него. Он строит карьеру, основанную на знаниях, и очень доволен, что его профессиональное становление происходит в стабильно развивающейся компании «Газпром трансгаз Санкт-Петербург».

В перечне компетенций магистра, в отличие от бакалавра той же выпускающей кафедры, значатся научно-исследовательская, проектно-конструкторская и педагогическая деятельность. Так что через год-другой Алексей Виноградов вполне может провести факультативные занятия для воспитанников первого в Санкт-Петербурге «Газпром-класса», созданного в гимназии № 330 Невского района.

МОЛОДОЙ СПЕЦИАЛИСТ

Ежегодно в компанию принимают 50–60 человек. Из них около 70 процентов — с высшим образованием. Но мало кто приходит как Екатерина Янченко с двумя дипломами: она бакалавр по информатике и вычислительной технике и переводчик профессиональной коммуникации. Очень просто: получила в Политехническом сразу два высших! Во время учебы каждое лето по своей инициативе проходила практику в ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург», в отделе управления ИТ, и наметила после окончания университета работать там же или в одном из филиалов компании. Так и оказалась в «Северном» ЛПУМГ, в службе автоматизированных систем управления. По словам Екатерины, служба маленькая, но отвечает за все:

— Мы занимаемся полным сопровождением и контролем программ, обеспечивающих технологические процессы, производственно-хозяйственную деятельность плюс информационную безопасность.

Георгий Фокин и ректор СПбПУ Петра Великого, член-корреспондент РАН Андрей Рудской после подписания соглашения о создании базовой кафедры «Газотурбинные агрегаты для газоперекачивающих станций». Май 2015 г. На ней уже ведется подготовка прикладных бакалавров.

Работая в компании чуть больше года, Катя ни разу не пожалела, что выбрала именно эту специальность. Образование было по-университетски обширным и помогает ей решать задачи инженера службы АСУ, хотя они носят более прикладной характер. Новизна задач — для нее лишь повод продолжать учиться, расширять кругозор. Компания Екатерину поддерживает — направила на Петербургский международный газовый форум, участие в котором многое дало ей для понимания, как устроена и насколько автоматизирована газовая индустрия.

Опять же по личной инициативе Катя с помощью образовательного интернет-ресурса Coursera освежает базовые знания по программированию и приобретает новые, например по администрированию — этого курса в университете не было. Она осознает, что для самореализации даже двух дипломов бакалавра недостаточно. И подбирает специализированную магистерскую программу в области ИТ. Екатерина благодарна полученному в Политехе «двойному» высшему образованию, которое позволяет ей уверенно смотреть в будущее.

— «Газпром трансгаз Санкт-Петербург» делает ставку на развитие потенциала своих работников, — подчеркивает генеральный директор предприятия Георгий Фокин. — В основе нашей кадровой политики — система непрерывного образования. Мы активно сотрудничаем с опорными вузами «Газпрома», что позволяет не только вносить коррективы в программы, по которым учатся студенты и повышают квалификацию наши коллеги, но также формировать новые курсы и даже кафедры в соответствии с потребностями компании.

«Русский Меценат» № 24, сентябрь 2016 г.

Скажи, кто твой друг

ВУЗ ВЫБИРАЕТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПАРТНЕРОВ

Аркадий СОСНОВ. Фото: Медиа-центр СПбПУ Петра Великого

Опытные маркетологи говорят: «Если твоих изделий нет на выставке, считай, что их нет на рынке». В этом смысле выставка инновационных разработок предприятий госкорпорации «Ростех» в рамках Северо-Западного промышленного форума полностью оправдала рыночные ожидания. Среди экспонатов — актуальные новинки в области медицины, жилищно-коммунального хозяйства, безопасности городской среды... На территории Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, ставшего гостеприимным хозяином выставки, приземлился даже вертолет с оптико-электронным медицинским оборудованием от компании «Швабе».

Форум был приурочен к 10-летию представительства «Ростеха» в Санкт-Петербурге, своеобразного мостика, соединяющего самую большую в стране корпорацию (15 холдинговых компаний, 80 организаций прямого подчинения) с универси-

тетом. Политехники вполне логично предоставили площадку научно-исследовательского корпуса своим стратегическим партнерам, прекрасно понимая, что значит этот альянс для высшего образования и вузовской науки.

Сегодня, как рассказал мне ректор СПбПУ академик РАН Андрей Рудской, взаимодействие с корпорацией охватывает всю Россию. В его орбите и концерн «Калашников» в Ижевске, и Конструкторское бюро приборостроения имени академика А. Г. Шипунова в Туле, и ряд предприятий в Санкт-Петербурге. В Новосибирске реализуется программа создания новых медицинских приборов (один из них, предназначенный для обнаружения и лечения новообразований на ранних стадиях, прошел апробацию, передается в производство партнерам из «Швабе»). В Набережных Челнах за время сотрудничества с КамАЗом пройден путь от локальной дизайнерской и экспертной поддержки до совместного решения комплексных инженерных проблем. Шутка ли: вуз стал головным исполнителем по разработке технической документации унифицированной базовой платформы для всех видов пассажирского транспорта!

На этом примере четко виден механизм вхождения Политеха в рабочие планы мощного самодостаточного предприятия. Возможно, на автогиганте недооценили креативный потенциал вуза: на каком-то этапе сотрудничество увяло. Между тем политехники продолжали внедряться в автомобилестроение, выигрывая международные тендеры и вписываясь в технологические цепочки таких мировых брендов, как BMW, Mercedes, Skoda, Volkswagen — по компетенциям, по цене разработок, по способности находить нетривиальные инженерные решения. Так же активно вели себя в авиастроении и других отраслях. И контакты с КамАЗом возобновили — так совпало! — параллельно с участием в проекте «Кортеж» по созданию линейки представительских автомобилей премиум-класса. Ныне заслуги Политеха в его реализации становятся все отчетливей и сопоставимей с вкладом головной организации (НАМИ). Главная из них: впервые в России сделан цифровой двойник — визуализированное подобие реального объекта, которое с точностью до 98 процентов описывает его поведение в любых ситуациях, что позволяет заменить реальные испытания при разных параметрах виртуальными.

Понятно, что таким образом можно испытывать не только автомобили, но и самолеты, корабли, буровые установки в рамках госпрограммы «Арктика». Овладев уникальным инструментом цифрового проектирования и конструирования, в Политехническом создали единственный в стране федеральный центр НТИ «Передовые производственные технологии». Можно сказать, союзником университета выступило само время — время от идеи до выпуска конечного продукта сократилось на два-три года, что отвечает потребностям глобального рынка — именно на него ориентируется вуз.

Партнером вуза стала и японская компания Kawasaki, создавшая в его стенах Центр промышленной робототехники.

Фото на странице 12:
Андрей Рудской (в центре) с участниками форума.

Вертолетный и самолетный двигатели, выпущенные на «Климове» по программам импортозамещения, на выставке представлял ведущий инженер-технолог предприятия Данил КОРЕПАНОВ. Он тоже продукт сотрудничества с Политехом — выпускник базовой кафедры и на себе ощутил преимущества погружения в производство со студенческой скамьи: за два года до ее окончания уже работал технологом в испытательном цехе. По его словам, на базовой кафедре преподают самые знающие сотрудники предприятия, а если человек всю жизнь занимался, скажем, камерами сгорания или системами автоматического управления, его не догонишь. Может, производственникам не хватает ораторских навыков, но их надо слушать: они скажут то, что никто и нигде не скажет.

Связь с корпорацией «Ростех» органична для университета, который готовит специалистов по таким направлениям, как энергетика, машиностроение, управление техническими системами, компьютерный инжиниринг… Отсюда тесные контакты с предприятиями оборонного комплекса. Но особые, как сказал ректор, душевные отношения сложились у вуза с заводом «Климов» (АО «ОДК-Климов»), входящим в Объединенную двигателестроительную корпорацию «Ростеха». «Климов» стал полигоном не только их совместного научно-технического творчества, но и обкатки адресных образовательных программ. Здесь возникла совершенно необычная, мультидисциплинарная базовая кафедра, на которой проходят подготовку магистранты разного профиля — по заявке, согласованной с предприятием: экономисты, компьютерщики, электрики, конструкторы, материаловеды.

— Это сформированное на студенческой скамье сообщество единомышленников, — пояснил академик Андрей Рудской. — Мы забрасываем молодежный инженерный десант на предприятие, которое идейно и тематически нам родственно.

Исполнительный директор завода, Герой Советского Союза Александр Ватагин выразился по-военному лаконично: «Не будь Политеха, не было бы и “Климова”». Наверное, имел в виду, что ядро коллектива (включая генерального конструктора Алексея Григорьева) составляют выпускники Политеха и вузовская наука способна обеспечить неуклонный технологический прогресс предприятия-партнера. В самом деле, когда перед «Климовым» была поставлена задача в немыслимо сжатые сроки создать новую модификацию вертолетного двигателя, Политехнический оказал ему техническую помощь по всему фронту: от расчета критических частот вращения ротора до разработки беспроводных сенсоров (вместо привычных датчиков) и турбинных лопаток с применением аддитивных технологий и функциональных материалов.

При формировании базовой кафедры был проведен кастинг среди магистрантов разных направлений, не только из Политехнического, и это сработало. Собранную таким способом небольшую группу ребят перевели на индивидуальную форму обучения, с основным местом пребывания в КБ «Климова», а в университете они занимались в режиме свободного расписания, но акцент был сделан на подготовку по аддитивным технологиям, благо в вузе действует учебный центр этого профиля.

Так через кадры и технологии происходит перетекание компетенций из вуза на завод. А когда собственных компетенций не хватало, нанимали преподавателей из других институтов, которые раскрывали глаза ребятам на турбину двигателя как сложнейший инженерный объект. При таком подходе учат даже не стандартным предметам, а предмету будущей деятельности. Что еще хорошо: под задачу разработки двигателя нового поколения университет заключил с заводом несколь-

ко хоздоговоров, их выполняют, в том числе студенты, получая за это деньги, а потому они мотивированы вдвойне.

Как университет выбирает алгоритм сотрудничества с тем или иным предприятием: заключать с ним хоздоговор, создавать совместную лабораторию или открывать на его площадке базовую кафедру? На этот мой вопрос ректор СПбПУ Андрей Рудской дал два ответа, короткий и развернутый. Короткий звучал так: «В чужой монастырь со своим уставом не лезем». А развернутый заключался в том, что веерный принцип для *поли*-технического университета применим при трудоустройстве выпускников: с этой целью проводятся биржи труда и другие формы их диалога с представителями ведущих предприятий самого разного профиля. Что же касается поиска вузом партнеров в сфере науки и высоких технологий, подход должен быть более щепетильным.

— Первый шаг — пристрелочный, — объяснил Андрей Иванович. — Если предприятие ведет перспективные работы с привлечением наших ученых, тогда прикладываем усилия, чтобы эти контакты развить. Второй шаг — оцениваем потенциального промышленного партнера и, с учетом его миссии, уровня менеджмента, технического состояния и технологических ресурсов, рассматриваем возможность кооперации с ним в тех областях, где мы безусловные лидеры, — это цифровое проектирование, компьютерный инжиниринг, аддитивные технологии, робототехника… И лишь взвесив плюсы и минусы, определяем формат сотрудничества.

Как заверил ректор, со стороны вуза это не пижонство, а здоровый практицизм. От меры совпадения возможностей и целевых функций предприятия и университета зависит глубина и плотность сотрудничества. Иногда она достигает максимума, как в случае с заводом «Климов».

Политехнический старается не только для своих ученых и выпускников. Университет стал соучредителем Всероссийской олимпиады «Я — профессионал», которая позволяет выбрать ребят, перспективных для работы на ключевых участках российской промышленности, служит для них социальным лифтом. Первые ее победители и призеры попали на стажировки в ведущие российские компании и в базу данных, доступную для крупнейших работодателей.

В частной Балтийской промышленной компании также создана базовая кафедра Политехнического. Студенты проводят здесь по несколько дней в неделю, тесно взаимодействуют с КБ предприятия и к окончанию университета становятся полноценными станкостроителями.

Выставка, о которой шла речь вначале, также призвана сократить дистанцию между вузами и работодателями, показать, как вузовская наука участвует в модернизации российской экономики, помогая предприятиям и организациям «Ростеха» увеличивать долю высокотехнологичной продукции гражданского и двойного назначения. Как раз об этом на недавнем заседании Совета при Президенте РФ по науке и образованию говорил Владимир Путин: итогом прикладных исследований должны быть не отчеты и не количество разработок, а практический вклад от результатов их внедрения.

Газета научного сообщества «Поиск» № 49, декабрь 2018.
«Русский Меценат» № 30, июль 2019.

За гранью интуиции

О ТОМ, КАК В НАШИ ДНИ ФОРМИРУЮТСЯ «ФАБРИКИ БУДУЩЕГО», РАССКАЗЫВАЕТ ПРОРЕКТОР СПБПУ ПЕТРА ВЕЛИКОГО ПО ПЕРСПЕКТИВНЫМ ПРОЕКТАМ ПРОФЕССОР АЛЕКСЕЙ БОРОВКОВ

Аркадий СОСНОВ. Фото: Тимур Тургунов, архив Инжинирингового центра CompMechLab® СПбПУ

— Алексей Иванович, вы соруководитель рабочей группы «Технет» — кросс-отраслевого направления Национальной технологической инициативы (НТИ), 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»: «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 рынок — 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 ин-

тернет, — 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 разворачивающейся IV промышленной революции, ее структурное звено и, я бы сказал, квинтэссенция цифровой трансформации экономики.

— 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 головным 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 буду-

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.

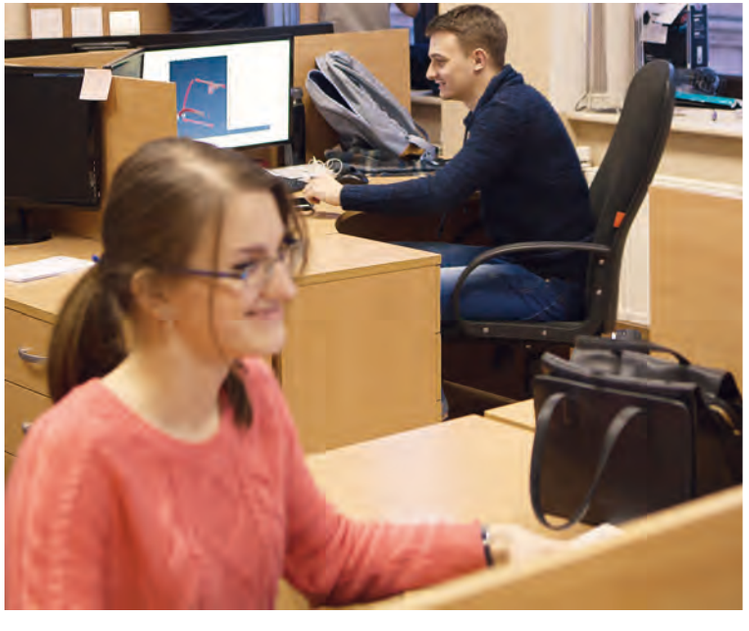
По европейской статистике, до промышленности доходит лишь 6 процентов новаций, предлагаемых технологическими предпринимателями. Логичнее брать конкретные задачи-вызовы с высокотехнологичного рынка и решать их, чем и занимается наш инжиниринговый центр. Только так можно компенсировать разрыв между сложностью задач и уровнем компетенций персонала компаний.

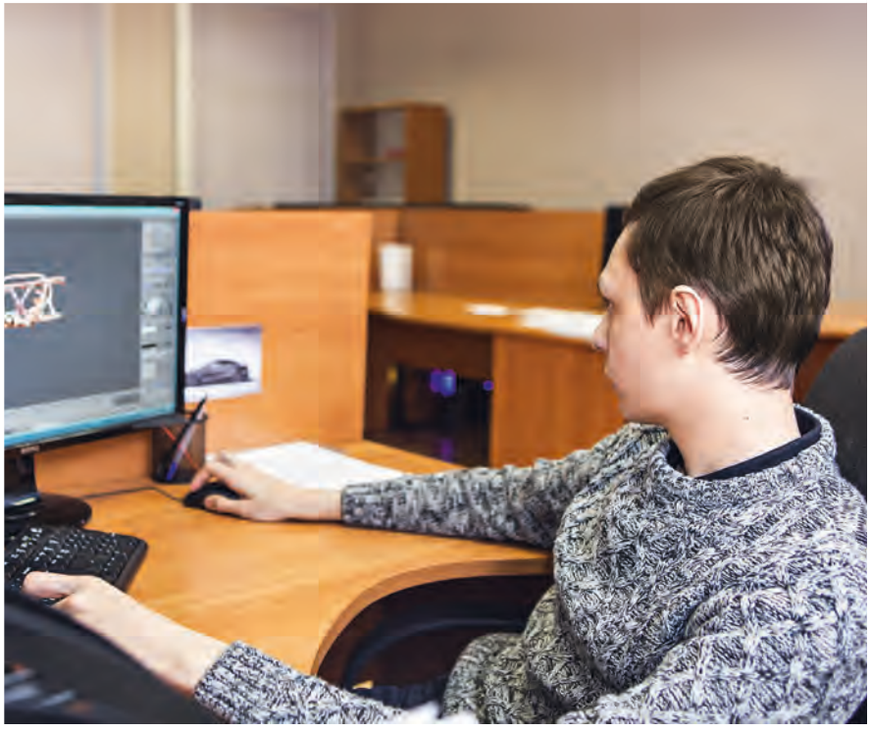
Помню начало сотрудничества с одной американской корпорацией: мы четыре месяца выполняли работу, потом они три месяца ее принимали и лишь после этого заплатили. Это был 2000 год, очень жесткие условия, с ежедневным мониторингом и еженедельными отчетами. Мы-то еще мыслили по-советски: не успеем — ну подвинем срок, договоримся, перенесем на сутки-другие... Переучились.

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 умнеть быстрее интеллектуальных технических систем, это один из главных вызовов XXI века.

Мысли вслух. Алексей БОРОВКОВ





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

щего». Он был утвержден и, без сомнения, даст толчок развитию всех секторов экономики.

Россия — это большое конструкторское бюро: мы умеем проектировать, но не умеем быть по-настоящему конкурентными в массовом производстве. Четвертая промышленная революция позволит 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 технических 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 в Институте передовых производственных технологий — через выполнение реальных НИОКР), проводить на регулярной основе актуальные проблемно-ориентированные НИОКР, по заказу высокотехнологичных компаний отрабатывать ключевые компетенции в инжиниринговых центрах университетов, центрах компетенций и инжиниринговых 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 проектировать 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.

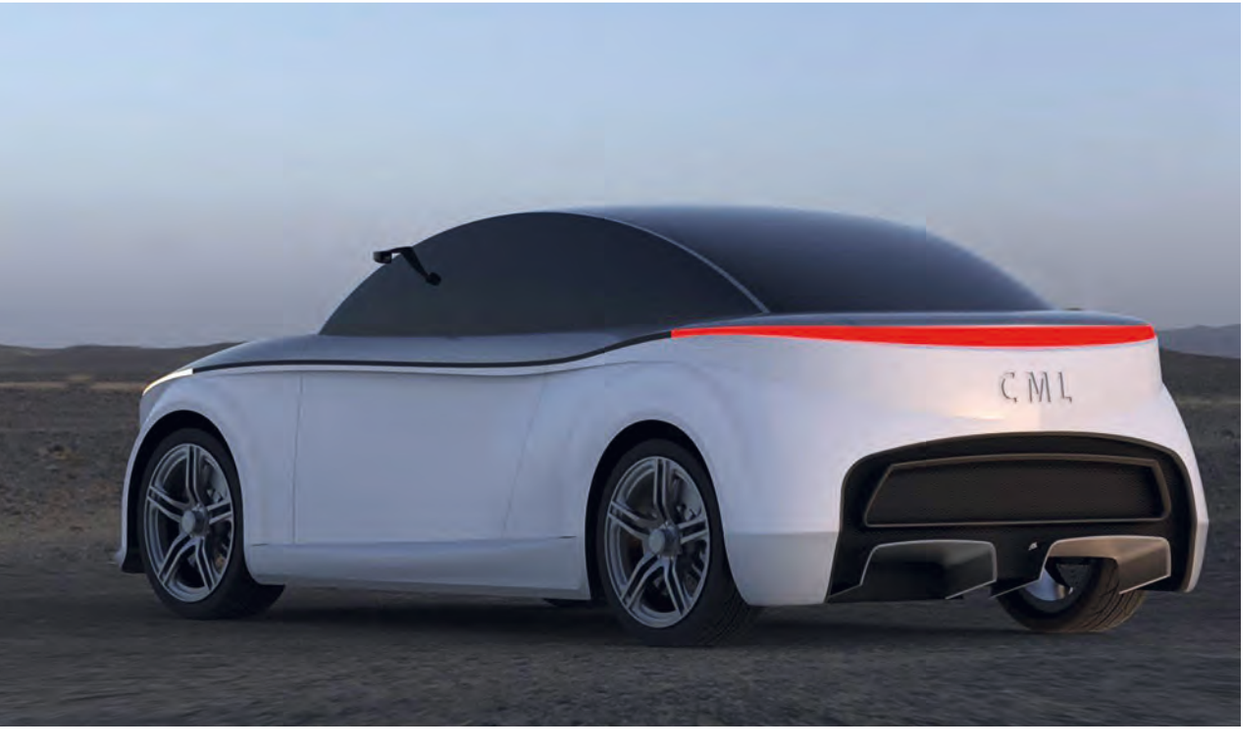
У нас действует программа «5-100», направленная на интеграцию российских вузов в международное образовательное пространство, обеспечивающая их конкурентоспособность. Осенью 2016 года был утвержден приоритетный проект «Современная цифровая образовательная среда в РФ», призванный создать инфраструктуру,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

— 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.

Политехнический университет и Инжиниринговый центр подписали соглашение о сотрудничестве с группой компаний по созданию «Фабрики будущего» для разработки космической техники. В задачи ракето- и авиастроения политехники 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.

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.



Кастомизированный электромобиль CML-CAR, разрабатываемый в Инжиниринговом центре.

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 приобщиться 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 проекты, 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 возмож-

ностей. 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.

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

— Я обратил внимание, что только в августе этого года на кривой передовых технологий, составляемой 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 на рельсы» реального производства. Происходит невидимое глубинное изменение промышленности.

В Инжиниринговом центре Политехнического создаются оптимизированные, в соответствии с принципами бионического дизайна, конструкции для авиакосмической, автомобилестроительной и других отраслей.

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 завершенным, то есть практически полностью адекватным реальному объекту и/или реальному производству, и тогда с ним можно шагать по жизненному циклу походкой лидера.

«Русский Меценат» № 26, ноябрь 2017 г.

Транслируя здоровье

УЧЕНЫЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ПЕТРА ВЕЛИКОГО СОЗДАЮТ БУДУЩЕЕ БИОМЕДИЦИНЫ

Наталья МАХОВА. Фото: Медиа-центр СПбПУ Петра Великого, сайт scardio.ru

Рукотворный наукоемкий биопротез.

«В какой бы дом я ни вошел, я войду в него с пользой для больного». Эта строка из клятвы Гиппократа становится необычайно актуальной в наши дни с развитием трансляционной медицины, сокращающей дистанцию от перспективных разработок до их практического применения. Во многом это обусловлено новой парадигмой медицинской науки и инновационными технологиями, благодаря которым перед исследователями открывается уникальная возможность заглянуть в самые потаенные глубины человеческого организма. Для биомедицины характерно активное взаимопроникновение наук о живом (биомеханика, биофизика, биохимия, биоинформатика, нейробиология, психофизиология, генетика…), моделирование патологий в лабораторных условиях с целью выявления механизмов болезней и поиска новых средств лечения человека. Обеспечить такую междисциплинарность могут лишь университеты.

Наглядный тому пример — Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого — один из ведущих в России, стремящийся к развитию по модели 4.0, когда сочетание материальных ресурсов, компетенций, высоких технологий позволяет не только решать задачи, непосильные для отдельных отраслей экономики, но и вносить неоценимый вклад в сферу общественного здоровья. Вокруг вуза формируется инновационная экосистема, генерирующая высокотехнологические биомедицинские разработки.

В 2015 году совместно с Национальным медицинским исследовательским центром имени В. А. Алмазова (Центр Алмазова) и несколькими профильными вузами Политехнический университет создал медицинский научно-образовательный кластер «Трансляционная медицина». Одна из главных задач кластера — проведение полного цикла научно-исследовательских и опытно-

конструкторских работ, включая создание препаратов и промышленных образцов техники, которые будут реально применимы в ежедневной практике врачей. В 2016-м Политехнический университет и Шанхайская ассоциация биотехнологий подписали соглашение о сотрудничестве, а в октябре 2017 года решением ученого совета СПбПУ в университете было создано новое структурное подразделение — Институт биомедицинских систем и технологий. Это отнюдь не спонтанный шаг и не дань моде — разработка программы института велась на протяжении двух лет в рамках проекта «5-100». Он будет готовить специалистов, способных ответить на сложнейшие вызовы, возникающие перед медициной и угрожающие здоровью людей в условиях повышенных стрессов, техногенных опасностей, мутаций вирусов и ухудшающейся экологической ситуации на планете. Столь значимый научно-образовательный проект реализуется совместно с Центром Алмазова.

Современный мир стремительно меняет представления о профессиях, выдвигая к ним насущные требования. Эскулапы XXI века должны не просто быть в курсе передовых методик диагностики и лечения, но и активно внедрять их в клиническую практику, сугубо индивидуально подходить к каждому пациенту, опираясь на данные молекулярно-генетических и эпигенетических исследований. Исходя из этого, Политехнический университет решает сразу несколько важных задач в области высокотехнологичной биомедицины. Вуз содействует созданию мультидисциплинарных команд, в которые наравне с клиницистами входят специалисты по биомедицине, математики, инженеры-механики, химики и даже экономисты. Их подготовка также ведется в стенах университета. Студенты Института биомедицинских систем и технологий будут обучаться таким инновационным специальностям, как молекулярный дизайн и биоинформатика, биомедицинская техника и материалы, ядерная и квантовая медицина, клеточная и регенерационная медицина, нейробионика, медицинская робототехника. Подготовка медиков новой формации по программам магистратуры начнется уже осенью 2018 года. Планируется принять 10–15 студентов с базовым медицинским образованием, которые будут получать на площадках СПбПУ и его партнеров «сверхнаучное» высокотехнологичное образование.

Специалистов медицинского профиля СПбПУ готовит и на своей базовой кафедре, эффективно работающей при Научно-исследовательском институте гриппа Минздрава России. Сотрудники НИИ читают для студентов курсы и проводят лабораторные работы, способствуя погружению молодых ребят в профессию.

Ученые Политехнического университета уже создали и передали в медицинские учреждения немало оригинальных лекарственных препаратов и технологий. Так, сотрудники лаборатории «Медицинская ультразвуковая аппаратура» под руководством ее заведующего Александра Берковича разработали первый в России аппарат с диагностическим сканером для выявления и ультразвукового лечения раковых опухолей на ранней стадии без хирургического вмешательства. Он востребован при возникновении но-

С помощью коллег из Политехнического мы хотим внедрить все лучшее и новое, что сегодня есть в науке, в приемную практикующего врача. Надеюсь, эта высокая идея — а мы смотрим за горизонт — позволит нам реализовать пилотный проект подготовки специалистов на основе новых биомедицинских исследований.

Евгений ШЛЯХТО, академик РАН, заслуженный деятель науки Российской Федерации, генеральный директор Центра Алмазова, президент Российского кардиологического общества, главный кардиолог Санкт-Петербурга и СЗФО.

На фото слева:
В Политехническом университете Петра Великого ведутся работы по созданию новых лекарственных препаратов и технологий.

В рамках заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России, проходившего на базе СПбПУ, премьер-министру Д. А. МЕДВЕДЕВУ был продемонстрирован созданный студентами университета совместно со специалистами Научно-исследовательского детского ортопедического института имени Г. И. Турнера бионический протез руки. Июнь 2016 г.

В СПбПУ создан аппарат для удаления раковых опухолей с помощью ультразвука.

вообразований в молочной, щитовидной железах, почках, печени и других органах. При этом ультразвук применяется одновременно в диагностических, терапевтических и термометрических целях. Неинвазивный способ позволяет избежать хирургических шрамов и послеоперационных осложнений. Университет совместно с Новосибирским приборостроительным заводом планирует внедрить эту разработку в производство и уже в 2019 году выпустить ее на рынок.

Ультразвук оказался действенным средством и для лечения варикозного расширения вен. Предложенная учеными СПбПУ технология не имеет аналогов в мире. Сегодня, по данным Всемирной организации здравоохранения, от варикоза страдают десятки миллионов человек. Болезнь поражает вены нижних конечностей и венозные клапаны, обеспечивающие движение крови от ног к сердцу. Суть нового метода, не требующего больших финансовых затрат и объемного хирургического вмешательства, в том, что ультразвук ищет пораженный участок кровеносной системы. В зависимости от глубины его расположения в теле пациента компьютерная программа выбирает режим воздействия и фокусирует луч мощностью 10 кВт/см^2 в зоне лечения, нагревая ее до температуры 70–90 градусов Цельсия. Процедура лечения сосуда занимает считанные минуты.

Еще один прорыв в биомедицине, совершенный сотрудниками научно-исследовательского комплекса «Нанобиотехнологии» СПбПУ, — создание безвредного для организма человека пептида, блокирующего систему адаптации бактерий к антибиотикам. Это их совместная работа со специалистами Петербургского института ядерной физики (НИЦ «Курчатовский институт»). Известно, что бактерии постоянно мутируют, приобретая способность преодолеть действие антибиотика. Полученный учеными пептид на генетическом уровне выключает системы ускоренной эволюции бактерий. Действенность метода уже доказана, получен патент «Семейство пептидов — ингибиторов активности белка RecA, блокирующих SOS-ответ у бактерий». Это открытие должно вывести на новый уровень эффективность профилактики и лечения инфекционных и паразитарных болезней, снизить их длительность.

Политехники давно уже ведут поиск вакцины от ВИЧ и биоагентов для лечения болезни Альцгеймера. Борьба с глобальным недугом, все шире распространяющимся по мере старения человечества, оказалась особенно привлекательной для научной молодежи, ведь это настоящий научный вызов! Недаром в Политехническом на средства мегагранта Минобрнауки была учреждена и при поддержке гранта Российского научного фонда функционирует молодежная лаборатория молекулярной нейродегенерации. В ней, в частности, работают магистранты и аспиранты кафедры медицинской физики (заведующая доктор физико-математических наук Ольга Власова). А руководит лабораторией, где готовится «наш биомедицинский ответ Альцгеймеру», равно как и магистерской программой, выпускник СПбПУ, профессор Техасского университета (США) Илья Безпрозванный.

Еще одно биомедицинское направление — создание высокоточной техники для людей с ограниченными физическими возможностями. Она приводится в действие не механически, а с помощью нейронных сетей головного мозга. Например, для пациентки Научно-исследовательского детского ортопедического института имени Г. И. Турнера была сделана рабочая модель протеза руки. В рамках сотрудничества с Институтом травматологии и ортопедии имени Р. Р. Вредена на 3D-принтере при помощи аддитивных технологий был выращен титановый протез тазобедренного сустава. Тогда, в 2015 году, он стал первым в России проектом внедрения аддитивных технологий в производство высокотехнологичных изделий для медицины. При помощи цифровых технологий отсканировали сустав реального пациента, после чего выполнили модели из полистирола, на основе которых и сделали металлический протез. Изделие, обладающее сложнейшей геометрией, изготовлено из биоинертного материала, абсолютно безопасного для организма.

Можно назвать и другие перспективные разработки, которые уже на выходе, такие как создание и развитие нанососудов и нановолокна, трансплантируемых при замене кровеносных сосудов и внутренних органов человека. В ближайшее время больному из Санкт-Петербургского клинического научно-практического центра специализированных видов медицинской помощи (Онкоцентр) предстоит операция по протезированию нижней челюсти. Протез будет напечатан в СПбПУ на 3D-принтере и смоделирован в соответствии с анатомическими особенностями пациента.

Первые биомедицинские центры не случайно возникли при ведущих университетах мира. Достижения Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого лишний раз показывают, какое значение имеет благоприятная инновационная среда для формирования междисциплинарного биомедицинского кластера. Рожденные здесь разработки — реальный вклад и в науку, и в улучшение здоровья нации. Результаты исследований уверенно выходят за пределы лабораторий, превращаются в прорывные технологии, способные изменить подходы к лечению и здравоохранению в целом, обеспечить полноценную жизнь многих наших сограждан. Улучшить здоровье нации.

Директор Института металлургии, машиностроения и транспорта СПбПУ, доктор технических наук, профессор Анатолий Попович (слева) передает разработанный политехниками с помощью аддитивных технологий протез директору Института травматологии и ортопедии имени Р. Р. Вредена Рашиду Тихилову.

Наш ответ Альцгеймеру

ПОЛИТЕХНИКИ БРОСАЮТ ВЫЗОВ ФАТАЛЬНОМУ НЕДУГУ

Аркадий СОСНОВ. Фото: Александр Крупнов

МЕГАГРАНТ ДЛЯ МЕГАПРОБЛЕМЫ

В конце 2012 года в Санкт-Петербургском государственном политехническом университете открылась лаборатория молекулярной нейродегенерации (ЛМН). Здесь исследуют природу болезни Альцгеймера и других нейродегенеративных (нарушающих функции клеток головного мозга — нейронов) заболеваний, которые становятся бедой для пожилых людей и глобальной проблемой для стареющего человечества.

Почему за «Альцгеймера» взялись именно в Политехническом? Чтобы ответить на этот вопрос, придется перейти на личности. Это не фигура речи, а констатация факта: в рамках постановления Минобрнауки № 220 проводится беспрецедентный конкурс по привлечению ученых экстра-класса в российские вузы. В качестве приза каждому из победителей — до 150 миллионов рублей на проведение исследований по актуальной тематике. По условиям конкурса получатели грантов должны не менее четырех месяцев в году пребывать в России, поднимая ее науку до мировых высот. Фактически деньги выделяются под конкретную светлую личность, которая расходует их по своему усмотрению, хотя, разумеется, под присмотром вуза и министерства.

Одна из таких личностей — выпускник Политеха 1988 года, ныне профессор кафедры физиологии Юго-Западного медицинского центра Техасского университета (Даллас, США) Илья Безпрозванный, вернувшийся в родные пенаты, чтобы уже в ранге ведущего ученого возглавить вышеназванную лабораторию. Если кого-то это определение коробит, то Илья относится к нему спокойно. У него больше сотни публикаций в престижных изданиях, высокий индекс цитирования, он непременный докладчик на топовых международных конференциях, почетный профессор имени Карла и Гортензии Томсен в области исследования болезни Альцгеймера.

Все это было принято во внимание Советом по грантам при Правительстве РФ и зарубежными экспертами. Как и то, что Безпрозванный расписал свои действия по созданию лаборатории, каковой в университете не было никогда, вплоть до названия — ЛМН. Он посчитал, что без нее политехникам не выйти на передний край науки, где только и может раскрыть свои способности перспективная молодежь.

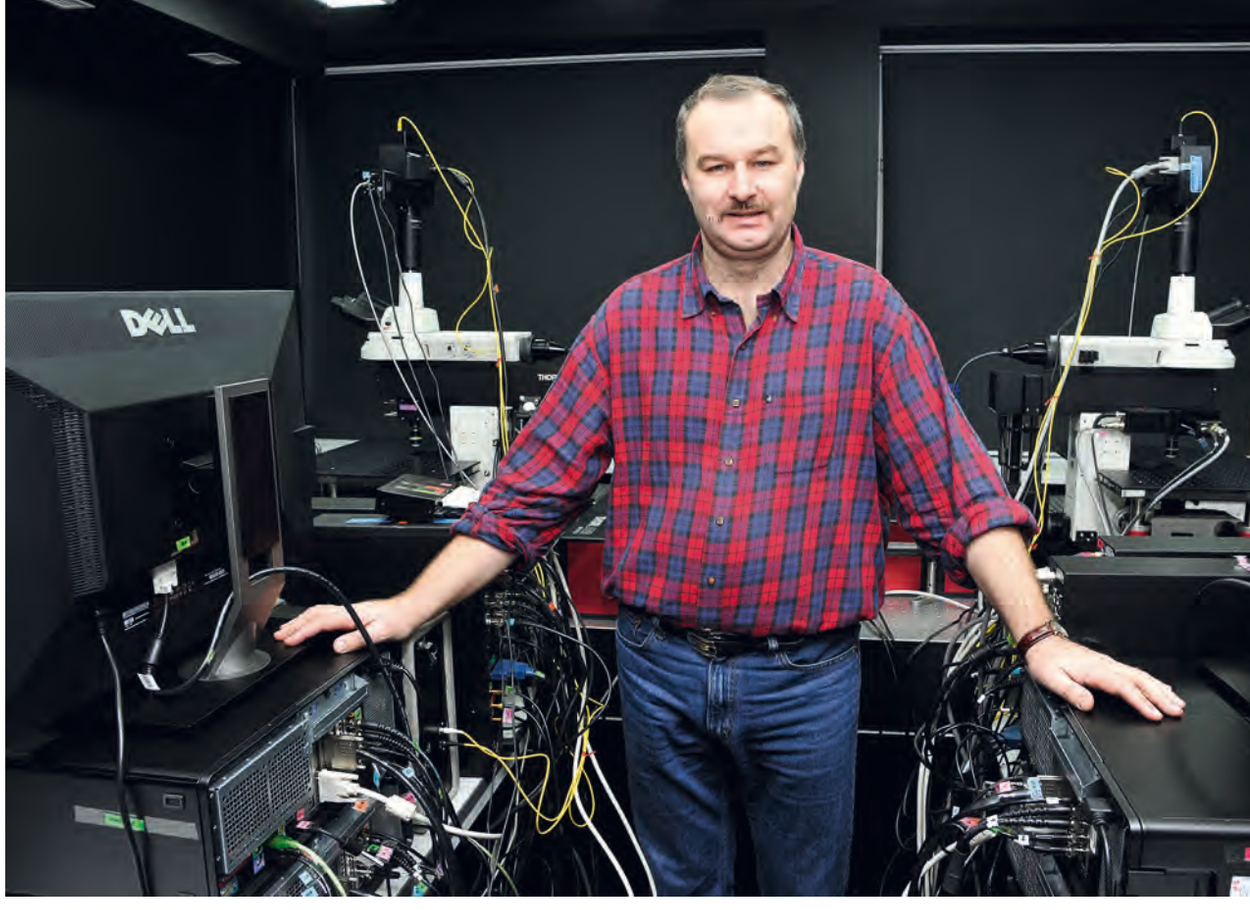
Мегагрант под своего питомца, отработавшего 22 года в США, Политехнический получил. Предоставил ему помещения «на вырост». Во избежание кривотолков, ректор университета, член-корреспондент РАН Андрей Рудской разъяснил свою позицию: «Скептики полагают, что открытие подобных лабораторий в техническом вузе ошибочно, мол, нужно их создавать в классических университетах либо в профильных академических институтах. Абсолютно неправильное суждение! Сегодня только на стыке биологии с математикой, физикой, химией, техникой можно добиться прорывных результатов в естественных науках о человеке, в том числе в исследованиях мозговой деятельности. Проблема, которой занимается профессор Безпрозванный, носит цивилизационный характер. Борьба с такими пока неизлечимыми недугами, как болезнь Альцгеймера, — вызов для всей науки. И мы приложим максимум усилий к тому, чтобы его лаборатория развивалась, а Илье Борисовичу особо пожелаем воспитать талантливых учеников».

МОЛОДЕЖНАЯ КОМАНДА

В штате ЛМН преобладает молодежь — студенты с прицелом на аспирантуру, аспиранты, кандидаты наук, успевшие засветиться на Западе. Три группы ребят прошли трехмесячные стажировки в техасской лаборатории Безпрозванного, и тоже на средства мегагранта. Испытание стажировкой выдержали не все. Критерий селективного отбора у Ильи прагматичен — каждому стажеру предстояло выполнить пусть небольшой, но законченный кусочек проекта (фрагмент исследования в виде графика, диаграммы, «картинки») — кирпичик, который можно вставить в статью, в заявку на грант.

— Мне повезло в 24 года за первые три месяца работы в США подготовить материал для статьи в Nature. Там в зачет идет только результат. А в России популярен процесс: «мы думаем, изучаем, смотрим в микроскоп». В этом разница менталитетов, и я стараюсь сразу привить своим сотрудникам западный подход, — формулирует Безпрозванный. Он приглашает в лабораторию в основном студентов с базовым физико-математическим и химическим образованием, чтобы обучить их современным методам биологических исследований. В этом, как уверяет Илья, нет «физического снобизма»:

— В нейрофизиологии используются настолько сложные приборы и методики, что биологи часто не могут разобраться в их тонкостях, тогда как физику это по плечу. А поскольку уровень преподавания физики и математики в России по-прежнему



Илья Безпрозванный, уехавший в США в 1990-м, на пике утечки умов, вернулся, чтобы создать в родном Политехническом лабораторию молекулярной нейродегенерации (ЛМН).

Немецкий врач Алоис Альцгеймер, описавший в начале XX века симптомы этого заболевания (прогрессирующее ухудшение памяти, нарушение речи, мышления, моторики), так и не сумел установить его причины. Возможно, это удастся российским исследователям сто лет спустя.

У входа в большую науку. Сотрудники лаборатории на стажировке в США.

Пятикурсница Полина Рыбальченко и аспирантка, стипендиат Президента РФ Полина Егорова.

высок, найти подходящих для такой работы студентов у нас намного легче, чем в США.

Конечно, был соблазн легкого пути (постановление № 220 такую лазейку оставляет): создав в университете виртуальную оболочку лаборатории, заниматься наукой — и вполне успешно — на стороне, в уже действующих структурах, используя субконтрактные механизмы. В каком-то смысле это даже гуманный акт: материально поддержать коллег. Но, по мнению Ильи, при этом велика опасность распыления средств; реальная лаборатория в вузе не появится и мегагрант по назначению не сработает. В Америке у него все условия для проведения новейших исследований — чисто научные результаты может добывать и там. А в России ему интереснее сформировать с нуля сильный коллектив молодых людей — с них может спросить, отвечает за них и от них подзаряжается.

Политех тоже не хотел легкого пути! Недаром команда Безпрозванного получила мегаусиление в лице энергичного и обаятельного доктора физматнаук Ольги Власовой, сочетающей административный, педагогический и научный опыт. Профессор, замдекана по научно-исследовательской работе того самого факультета медицинской физики, на котором создана лаборатория, директор НОЦ «Фундаментальные основы медицинских и биомедицинских технологий», она активно участвовала в подготовке заявки на грант и логично стала заместителем заведующего ЛМН. В Далласе не бывала, зато, в отличие от Ильи, прекрасно ориентируется в пространстве Политехнического. Понятно, что этот тандем с удвоенным рвением блюдет дух и букву постановления № 220, нацеленного на создание точек роста университетской науки.

Другой вопрос — где гарантия, что формируемая им исследовательская ячейка под названием ЛМН будет отвечать мировым стандартам? Ответ на него неожиданно прост — в Политехе Безпрозванный создает кальку своей техасской лаборатории! Они как две половинки целого, изнутри не различишь, и стажеры это подтверждают. Илья сам выбирал оборудование для ЛМН на прилавках американского рынка научно-медицинской техники, и мало кто из российских коллег мог бы соотнести цену и качество лучше, тем более что компоновал продукцию разных фирм и выбивал скидки из продавцов тоже он. Вот и красуется в новой лаборатории такой же, как в Техасе, двухфотонный флуоресцентный микроскоп с высокой разрешающей способностью, позволяющий создать на базе одного лазера (самая дорогая часть прибора) сразу два исследовательских рабочих места. Ценно даже не то, что их два, отмечает Илья, а то, что одно — резервное, на случай поломок. Тут виден не купеческий размах (гуляем на мегагрант!), а расчет хозяина.

РАЗГАДКА — В КАЛЬЦИИ?

На своем этаже по улице Хлопина он воспроизводит не только рабочий интерьер, но и структуру американской лаборатории. Его не устраивает, что в российских лабораториях нет администратора. Бумажная работа не для ученого, американский профессор пишет только идейную часть заявки, остальное — дело «специально

обученного человека». На его поиски затратили много сил и времени, но не напрасно. Администратор ЛМН Полина Плотникова всегда готова помочь с заполнением форм и финансовых документов. Двое сотрудников с менеджерским уклоном, Михаил Хотин и Ася Большакова, взяли на себя хлопоты по снабжению реактивами, заказу и ремонту оборудования. Как не устает повторять заведующий, «наш бесспорный плюс — возможность построить свою лабораторию с чистого листа, а не обновлять уже существующие, самим набирать молодых специалистов, которые растут буквально на глазах, осваивая современное оборудование. При таком раскладе глупо не ставить перед собой сверхзадачи».

Даже мегаоптимистам, искушенным в области нейродегенерации, вряд ли удастся найти панацею от фатального старения мозга и сопутствующих ему патологий вроде Альцгеймера, Паркинсона, Хантингтона… Но тот, кто сумеет объяснить, почему эти заболевания с неизбежностью возникают, точно получит Нобелевскую премию! Ведь тогда по крайней мере легче будет отсрочить и замедлить их развитие.

Идея Безпрозванного в том, что они во многом обусловлены дефектами нейрональной кальциевой сигнализации. Тут надо пояснить. Нейроны (в человеческом мозгу их сто миллиардов, то есть 10^{11}) общаются друг с другом посредством электрических импульсов. Внутри самих нейронов сигнализация происходит с помощью так называемых вторичных посредников. Один из них — ионы кальция. Илья, работая в Америке, установил, что в нейронах трансгенных мышей, у которых вызваны симптомы болезни Альцгеймера, кальциевая сигнализация нарушена. Параллельная проверка этой гипотезы в России и в США наверняка поможет разобраться в ряде парадоксов, присущих этой болезни.

Известно, что ее вероятность резко увеличивается с возрастом. Но при этом одни люди живут в здравом рассудке до ста лет, а другие начинают терять память не в самом преклонном возрасте. Внятного объяснения этому нет. Есть только корреляции, и самая сильная — с накоплением в мозге человека токсичных тел — амилоидных бляшек. Однако и она не идеальна: зачастую бляшки есть, а болезни не наблюдается. Безпрозванный допускает, что кальциевая и амилоидная составляющие дополняют друг друга в различных формах нейродегенеративных заболеваний.

Подобно знаменитому художнику Полю Гогену, который «чтоб в Лувр королевский попасть из Монмартра, дал кругаля через Яву с Суматрой», политехник Илья Безпрозванный, чтобы вернуться в свой университет, «дал кругаля» через Америку. Он многое доказал за океаном, но, как выяснилось, еще далеко не все — в России. В свои 47 он созрел для того, чтобы именно в Политехе создать классную лабораторию. Пусть по американским лекалам, но с учетом российской специфики, силами нового поколения студентов и аспирантов. Университет, вооружившись постановлением № 220, дал им такой шанс на самореализацию, которым грех не воспользоваться. Поэтому веришь даже не в happy end, а в счастливое продолжение этой истории.

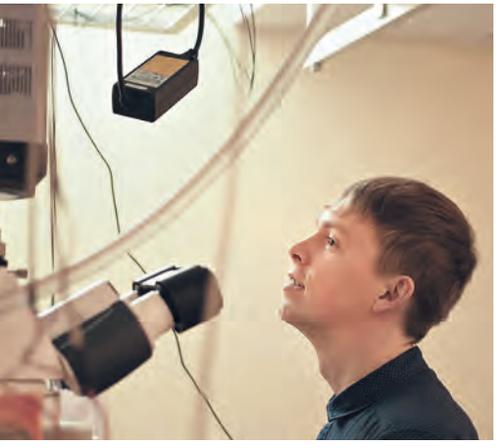
Кандидат биологических наук Елена Попугаева изучает влияние кальциевой сигнализации на механизмы памяти в головном мозге при болезни Альцгеймера.

«Русский Меценат» № 15, апрель 2013 г.

С точностью до молекулы

В ПОЛИТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ ПЕТРА ВЕЛИКОГО СОЗДАЛИ ПЕПТИД С ДАЛЕКО ИДУЩИМИ ТЕРАПЕВТИЧЕСКИМИ ПОСЛЕДСТВИЯМИ

Аркадий СОСНОВ. Фото: Тимур Тургунов

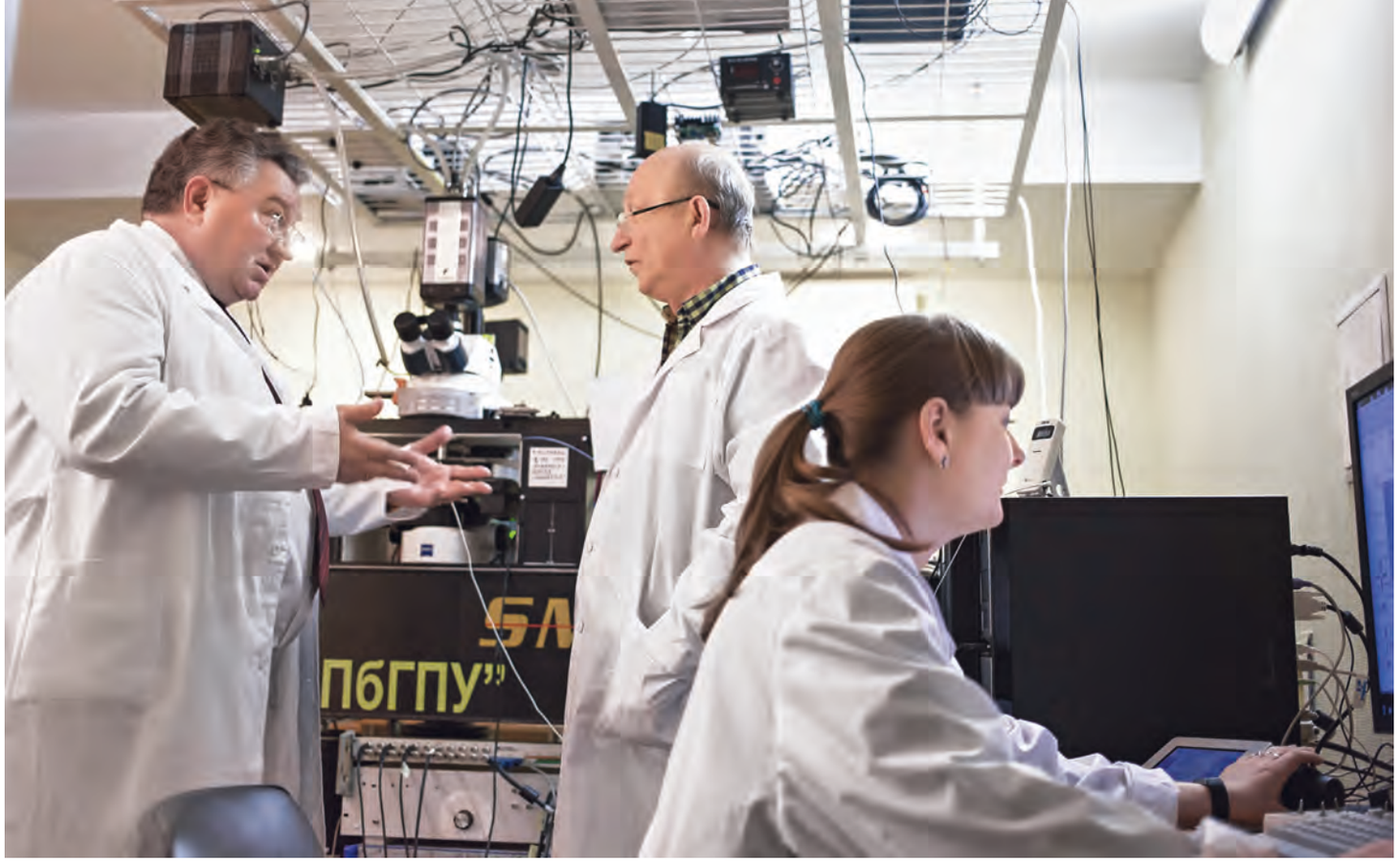


Аспирант Политехнического Алексей Ведякин изучает процессы деления бактериальных клеток.

Столько слышал про «лазерный пинцет» — чудодейственную установку, дающую возможность напрямую изучать механизмы поведения отдельных молекул в живых системах, но поистине лучше один раз увидеть...

Вот и директор научно-исследовательского комплекса «Нанобиотехнологии» СПбПУ (для краткости — НИК «НаноБио») Михаил Ходорковский в ответ на мою просьбу рассказать о создании и исследовании с помощью современных методов, включая «лазерный пинцет», безвредного для организма человека пептида, способного блокировать систему адаптации бактерий к антибиотикам, предложил: «Давайте сперва прогуляемся и посмотрим...» И начал, переходя с этажа на этаж, показывать уникальные агрегаты, объединенные в центр коллективного пользования, — прежде всего семейство ЯМР- и масс-спектрометров с высочайшим разрешением и тот самый «пинцет», фиксирующий перемещение макромолекул с нанометровой точностью при приложенных силах в тысячные доли наноньютона. Предназначены эти установки для исследования состава и структуры биологических объектов, выявления их функций на клеточном и субклеточном уровнях экспериментальными биофизическими и биохимическими методами. Формировался этот арсенал, по образному выражению собеседника, «на теплой ладони государства». Действительно, возможности базового и грантового финансирования университет использовал, что называется, по полной.

Первыми шагами в строительстве новой инфраструктуры было создание в 2008 и 2009 годах научно-образовательного и аналитического центров по нанобиотехнологиям в рамках федеральных целевых программ. В 2010 году на их базе возник НИИ, превратившийся в 2013 году в нынешний НИК «НаноБио». В том же 2013-м политехники с третьей попытки (что свидетель-



Ректор СПбПУ академик РАН Андрей Рудской и Михаил Ходорковский обсуждают результаты исследований.

ствует об упорстве в достижении поставленных целей) выиграли мегагрант, предусматривающий создание в структуре комплекса лаборатории молекулярной микробиологии, которую возглавил известный ученый Константин Северинов. А в 2014 году пришла победа на конкурсе Российского научного фонда, и НИК пополнился лабораторией молекулярной биологии нуклеотид-связывающих белков.

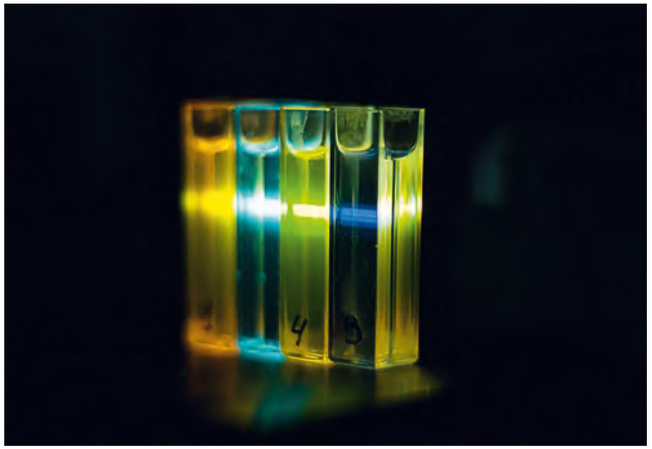
Понятно, что каждый из этих шагов сопровождался приобретением оборудования под решение конкретных задач в области биологии. Что не менее важно, по мере становления НИК нарастал приток студенческих кадров с кафедр биофизики и медицинской физики университета. Как говорит директор, «дети здесь очень быстро все схватывают». Оканчивая вуз, «дети» оставались работать в подразделениях комплекса или переходили в родственные учреждения, выигрывая гранты и продолжая тесно сотрудничать с коллегами из СПбПУ. Наконец, комплекс преуспел в привлечении научных и промышленных партнеров, среди которых Петербургский институт ядерной физики (ПИЯФ) НИЦ «Курчатовский институт», Сколковский институт наук и технологий (Сколтех), Санкт Петербургский государственный университет, компания BIOCAD, Санкт-Петербургский институт особо чистых биопрепаратов и ряд других отечественных и западных исследовательских центров.

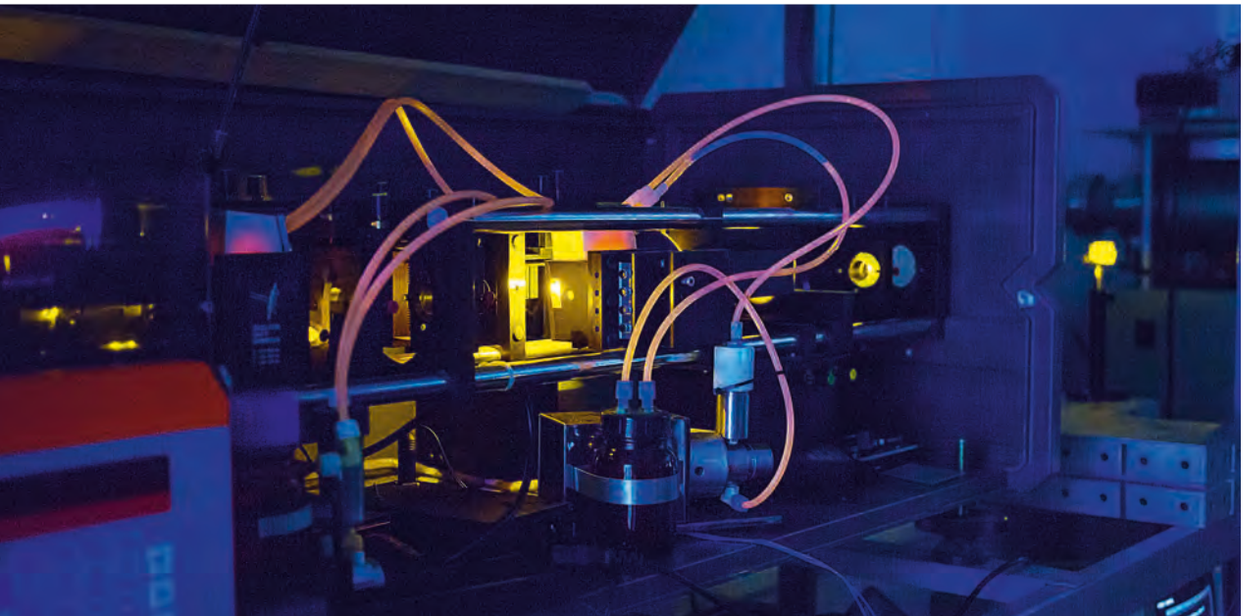
Связь между ними не опосредованная, а самая что ни на есть живая, человеческая. В этом компактном здании увлеченно экспериментируют сколковцы — в комплексе создан Центр Сколтеха, сюда приходят выпускники СПбГУ и петербургской Химфармакадемии, не говоря уже о специалистах ПИЯФ, с которым у Политехнического «общие гены». Когда-то заведующий радиобиологическим отделом института профессор Семен Бреслер ор-

Сила нашего университета именно в политехничности, позволяющей использовать все области знания не только для исследований биологической субстанции, но и для разработки нестандартных продуктов и технологий в интересах здоровья человека. В комплексе «НаноБио» изучают живые системы, привлекая опыт и знания специалистов по различным направлениям физики, химии, механики и биологии.

Как физик-материаловед я прекрасно понимаю, что глубина познания природы зависит от совершенства инструмента исследования. Двигаясь по схеме макро-мезо-микро-нано, мы уже открываем тайны клетки, а она первооснова жизни. Поэтому так важно изучать все виды взаимодействий, происходящих в клетке и между клетками, на уровне молекул, — это как раз то, чем занимаются в НИК «НаноБио».

Андрей РУДСКОЙ, ректор СПбПУ





ганизовал в вузе кафедру биофизики, на которой и сейчас преподают сотрудники ПИЯФ. Многие ее выпускники совмещают работу в ПИЯФ и в НИК «НаноБио». Кстати, идею использовать особенности взаимодействия белков RecA и RecX для создания перспективного пептида привнес именно сотрудник ПИЯФ Дмитрий Байтин. В неформальной творческой среде, как правило, рождаются лучшие результаты. Ее образуют люди схожей ментальности, которым, как Ходорковскому, «интересно, чтобы было интересно и все крутилось».

Лаборатория Ходорковского из огромного многообразия белков выбрала для изучения те, что способны взаимодействовать с ДНК, РНК и другими нуклеотидами (звеньями нуклеиновых кислот), а значит, вовлечены в ключевые процессы жизнедеятельности клеток, в диапазоне от бактерий до человека. В поле зрения ученых попал, в частности, белок RecA, выполняющий функции «ремонтника» для поврежденных участков ДНК бактерий в процессе их восстановления — так называемой гомологической рекомбинации. Благодаря этому часть бактерий, пострадавших от внешних вызовов (это не только антибиотики, но и ультрафиолетовое излучение, радиация, химические агенты), приспосабливается, мутирует, впадает в состояние SOS-ответа и в конце концов выживает. Но есть другой белок — RecX, играющий роль антагониста этого процесса, который разбирает структуру, созданную RecA, и принуждает бактерии выйти из состояния SOS-ответа. А если с помощью этого ингибитора намертво исключить SOS-ответ патогенной бактерии, то, блокируя механизмы ее адаптации, можно эффективней с ней бороться. Открываются перспективы создания нового поколения антибиотиков, к которым бактерии не смогут приспособиться.

Динамика межбелковой регуляции этой пары молекул как раз хорошо просматривается с помощью «лазерного пинцета». Почему «пинцет»? Потому что позволяет фиксировать био-

молекулу, например ДНК, в пространстве и наблюдать, как меняются ее механические свойства при взаимодействии с белками не в пробирке, а буквально один на один. При этом изменение длины ДНК, на которую нанизывается RecA и толщина которой немного больше двух нанометров, измеряется с точностью менее ОДНОГО нанометра. Недаром установка, хоть она и внутри здания, снабжена персональным фундаментом, чтобы исключить малейшие вибрации.

Надо ли говорить, что для исследователя такая возможность заглянуть в живую клетку — настоящий кайф. Молодой научный сотрудник Галина Череватенко, не отрываясь от монитора, провела для нас репортаж с места событий: «Наблюдаю, как в камере прибора взаимодействуют два белка, участвующих в гомологической рекомбинации с однонитевой молекулой ДНК. Молекула растянута между крохотными полистирольными шариками, знаете, как простыня на бельевой веревке. Основной параметр, который мы регистрируем, — расстояние между шариками. И когда белок RecA наматывается на молекулу ДНК, видно, что она удлиняется и расстояние между шариками растет. Далее я смотрю, будет ли в присутствии RecX сокращаться это расстояние, то есть разрушаться конструкция».

Так возникла мысль разобраться: весь белок RecX участвует в выключении системы адаптации бактерий или можно взять его центральную часть, модифицировать для придания устойчивости и убедиться, что и она справляется с этой ролью? Тогда этот короткий пептид можно будет создавать искусственно! Занялись молекулярным моделированием — в этом преуспел тандем Александр Якимов, выпускник кафедры биофизики Политехнического, ныне работающий на два дома — ПИЯФ и НИК «НаноБио», и его научный руководитель Михаил Петухов, тоже политехник и пияфовец. Затем гипотеза была проверена практически, с помощью «лазерного пинцета» и других, более простых методов и — подтвердилась! Пептид по заказу политехников

был синтезирован сначала в США, потом, в гораздо более эффективной модификации, в России, и многократно испытан сотрудниками ПИЯФ Дмитрием Байтиным и Ириной Бахлановой. Результаты опубликовали в престижном международном журнале, получили патент «Семейство пептидов — ингибиторов активности белка RecA, блокирующих SOS-ответ у бактерий».

По мнению экспертов, этот результат вполне можно конвертировать в перспективный терапевтический агент для профилактики и лечения инфекционных и паразитарных болезней, но Ходорковский явно не из тех, кто выдает желаемое за действительное: «Мы были бы счастливы, появись такой агент сегодня или завтра. Маршрут длиной пять лет пройден, но года три еще предстоит. Нужно оценить эффективность других пептидов этого семейства, сконструировать аминокислотный транспортер, который обеспечит легкое прохождение пептида сквозь мембрану клетки. Радует уже то, что с точки зрения идеологии и аналитики мы самодостаточны: все есть, ни от кого не зависим».

Александр Якимов — выпускник Политехнического, сотрудник Петербургского института ядерной физики, работающий в НИК «НаноБио».

Фото на странице 32:
Галина Череватенко у лазерной установки.

В НИК «НаноБио» лазеры используются не только для манипулирования индивидуальными макромолекулами в установке «лазерный пинцет». Еще и для исследования протекающих в них сверхбыстрых динамических процессов современными фотофизическими методами.

«Русский Меценат» № 27, апрель 2018 г.

Княжеское это дело!

ПИТЕРСКИЕ ПОЛИТЕХНИКИ ВОССТАНОВИЛИ УСАДЬБУ ПЕРВОГО ДИРЕКТОРА ВУЗА

Аркадий СОСНОВ. Фото: Медиа-центр СПбПУ Петра Великого

Ровно сто лет назад первый директор Санкт-Петербургского политехнического института князь Андрей Григорьевич Гагарин (1855–1920) — инженер-артиллерист по образованию, изобретатель по натуре — построил на псковских землях усадьбу Холомки. Проект ее в стиле неоклассицизма выполнил известный архитектор Иван Фомин, но фактически в роли зодчих выступали сам князь, который жил в соседнем флигеле и педантично наблюдал за строительством, и его сыновья. Недаром усадебный дом так напоминает своими очертаниями главное здание Политехнического института, из которого Гагарин к тому времени был «уволен без прошения», обвиненный властями в потворстве демократически настроенным студентам.

После революции потомок славного рода, что берет начало от одной из линий Рюриковичей, получил от В. И. Ленина нечто вроде охранной грамоты: инженера Гагарина «не беспокоить, в заложники не брать, вещей не реквизировать и давать ему керосину необходимое количество для его занятий, которые я считаю для республики полезными». Его не выселили, но усадьбу передали под Народный дом. В 1921–1923 годах в ней размещалась колония писателей и художников: под присмотром заботливой княгини Марии Дмитриевны Гагариной (урожденной Оболенской) набирались сил на свежем воздухе (после голодного Петрограда хватало муки, крупы и махорки) Корней Чуковский, Евгений Замятин, Михаил Зощенко, Ирина Одоевцева, Мстислав Добужинский, Николай Радлов, приезжал ненадолго

ХОЛОМКИ

Князь Гагарин — Богом избранный человек. Родился 22 декабря 1855 года и умер в тот же день в 1920 году.

Граф Сергей Витте, в бытность министром финансов сумевший учредить Политехнический институт, искал того, кто бы мог возглавить «это великолепное учреждение». Как он писал впоследствии, выбор пал на князя Гагарина по следующим основаниям: «...артиллерийский офицер, кончивший курс в артиллерийской академии. Он был склонен и до сих пор остается весьма склонным по своей натуре к ученым техническим исследованиям... Князь Гагарин — человек идеальной чистоты... Он действительно был прекрасным директором Политехнического института и пользовался всеобщим уважением как среди профессоров, несмотря на то что эти профессора имеют всевозможные ученые цензы и гораздо старше князя Гагарина, так и среди студентов».

Осип Мандельштам, и в творчестве каждого Холомки оставили неизгладимый след. Вдохновленный видами псковской глубинки, Владислав Ходасевич писал: «Здесь даль видна в просторной раме. За речкой луг, за лугом лес». После закрытия коммуны Мария Гагарина была изгнана из некогда собственного имения как контрреволюционный элемент и эмигрировала...

Фашистские оккупанты, покидая Псковщину, забрали из Холомков все самое ценное. После войны в усадьбе был санаторий для легочных больных. В последние годы она пребывала в запустении и необратимо разрушалась. До тех пор, пока любимое семейное гнездо первого директора вместе с парком и окрестными лесами (93 гектара) не принял на свой баланс Политехнический университет. Решение более чем ответственное — ведь от Петербурга до Холомков около 300 километров, от Пскова — 90 км, и дороги, мягко говоря, не бархат. Начался кропотливый процесс восстановления, в строгом соответствии с сохранившимися в архивах чертежами, рисунками, описаниями.

Приехавшие на открытие учебно-исторического заповедника «Усадьба князя А. Г. Гагарина “Холомки”» не верили глазам. Словно и не пролетало сто лет. Высокий гранитный фундамент, сияющие белизной на фоне желтого фасада мощные ионические колонны с балюстрадой, перекрытая куполом полукруглая ротонда, обращенная к долине, где протекает быстрая Шелонь. И правда, «здесь даль видна в просторной раме»! До деталей воссозданы исторические интерьеры — все же памятник федерального значения (скажем, сохранена в оригинале парадная дубовая лестница), — в которые элегантно вписаны современные апартаменты: конференц-зал с интерактивным экраном, два учебных класса, преподавательская, 28 комнат со всеми удобствами, кафе-кухня на цокольном этаже. Верные инновационным подходам, политехники оборудовали в Холомках скважину для бесперебойной подачи воды с 75-метровой глубины, экологически чистую автоматизированную газовую котельную, способную работать в автономном режиме. Подсадили сто деревьев в старый яблоневый сад (теперь по осени в университетской столовой студенты бесплатно вкушают холомковские яблочки).

Все сделано на честно заработанные внебюджетные средства (потрачено около 200 миллионов рублей), с которых еще и налоги платили родному государству. «На эти налоговые отчисления можно было бы обвалившийся гагаринский флигель восстановить, и не только его», — сокрушается непосредственный руководитель проекта проректор СПбГПУ Валерий Силин. Дважды подавали заявку на включение Холомков в федеральную программу «Культура», объект подходит по всем параметрам — безуспешно.

В этой ситуации новые хозяева поступали по принципу «Делай что должно...». Привели в порядок могилу первого директора своего вуза в соседней деревушке Бельское Устье, возле ветшающего храма Вознесения Господня, построенного в 1797 году, установили надгробную плиту, а в день второго рождения усадьбы открыли прекрасный памятник, к подножию которого были возложены цветы. Надо ли говорить, как была растрогана увиденным правнучка князя Мария Гагарина (приехавшая на церемонию с младшей дочерью Соней). Жаль, всего-то двух лет не дожил до этого дня ее отец, профессор Политехнического

Наследие

В начале 1920-х Холомки вдохновляли поэтов и художников — обитателей Народного дома.

Фото слева направо:
Ректор Политехнического Андрей Рудской: мы сделали это.

Студенты Политеха возродили одну из традиций времен директорства Гагарина — балы.

Роман ПАНОВ — заместитель директора историко-технического музея Политеха, аспирант кафедры истории Института гуманитарного образования.
Для него ключевая фраза в Обращении князя к студентам — «Держите себя с достоинством». Подтянутый, статный, со сдержанными манерами, он явно старается следовать этому принципу.

«Русский Меценат» № 16, ноябрь 2013 г.

университета Андрей Петрович Гагарин, для которого возрождение Холомков было поистине кровным делом…

«Постараемся сохранить лучшие традиции русской усадьбы», — заверил наследник Гагарина по университетской линии, нынешний ректор Политеха член-корреспондент РАН Андрей Рудской. Планируется воссоздать и гагаринский флигель, где разместится музей (для него собрано уже немало экспонатов, связанных с историей рода Гагариных, Политехнического, Холомков), и оранжерею, и приусадебные постройки, сложенные из дикого камня, и каскад прудов — у Гагариных было образцовое хозяйство.

Но жизнь усадьбы наполнится новым содержанием. На базе Холомков создается научно-образовательный просветительский центр: лекции, семинары, российские и международные конференции. Уже несколько лет здесь проводятся историко-краеведческие Холомковские чтения, университет издает их материалы. Будет востребован и огромный рекреационный потенциал этих мест — вокруг грибные леса, охотничьи угодья, рыболовные реки и озера, места для пеших и конных прогулок. Планируется открыть зооуголок, конную ферму, построить горнолыжную трассу с подъемником. Неподалеку от усадебного дома вырастет студенческий кемпинг…

Сегодня у этих планов прочная основа: спасенные Холомки. Известно, что Гагарин был любимцем студентов, называвших его «наш князь». Как сказал Андрей Иванович Рудской, это и наш князь. Его дела, его Обращение к студентам первого набора, звучащее и в наши дни на знаковых мероприятиях Политеха, — камертон развития университета. Память о Гагарине живет и в учебных буднях — сконструированный им пресс до сих пор используется в студенческих лабораторных работах по со-

промату! Возрождена традиция балов в Политехническом — как раз при князе университетские балы были важными событиями жизни Петербурга, анонсировались в городских газетах, для участия в них приглашались оркестры, исполнители из императорских театров. Вот и на церемонии открытия учебно-исторического заповедника можно было увидеть, как кружатся в вальсах начала века ребята из военно-исторического клуба «Наш Политех», облаченные в форму политехников той поры (ее воссоздание, вплоть до позолоченных пуговиц и наплечников с монограммой МФ — Министерство финансов, в точном соответствии с историческими образцами, — отдельная эпопея).

Конечно, Холомкам несказанно повезло — попали в надежные руки. А вокруг многие памятники дворянского быта разрушаются безвозвратно. Кое-где сохранились ныне бесхозные остатки парков с фрагментами аллей, постройки, господские дома. Каждое из этих мест хранит память минувших событий, напоминает об их владельцах. По этим имениям прятался в 1918 году сын князя Гагарина Григорий, скрываясь от расстрела. Это и есть история страны, запечатленная в судьбах давно ушедших граждан, в зарастающих травой крепостных стенах, в родных пепелищах и отеческих гробах. Как же ее не беречь!

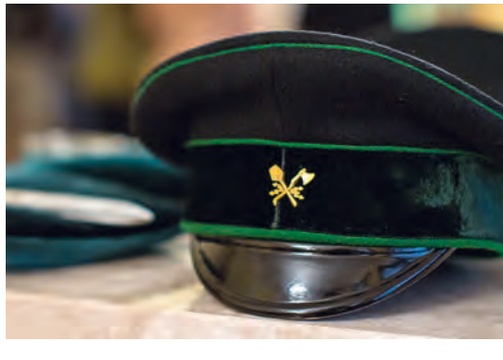
Глава Порховского района Виктор Степанов озабочен судьбой одной из красивейших усадеб с живописным парком Строгановых в Волышово и просил через наш альманах передать ректорам Московского университета, Тимирязевской академии и других вузов — придите, спасите и владейте. Но торопитесь, через два-три года спасать будет нечего.

Политехники — успели. Главный усадебный дом с фасада напоминает незапечатанный конверт, и весь проект как письмо в будущее. Потомки прочтут и оценят.

Освящение усадебного дома в Холомках.

Храм Вознесения Господня в деревне Бельское Устье.

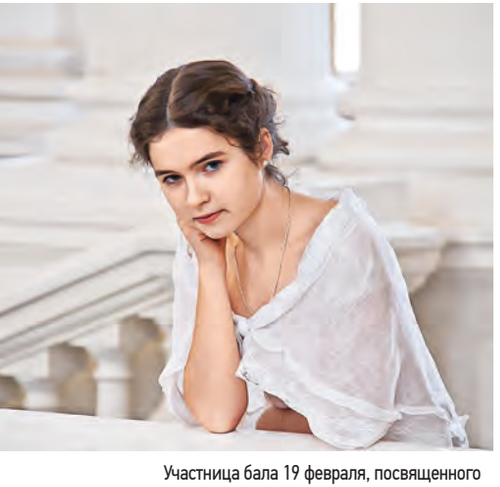
Мария Андреевна и Соня Гагарины на могиле предка.



Семестры Белого зала

«СЕВЕРНАЯ ФИЛАРМОНИЯ» ПОМОГАЕТ ГОТОВИТЬ ИНЖЕНЕРОВ-ИНТЕЛЛИГЕНТОВ

Ольга БАРАНОВА, Дарья ФИЛИПЕНКО. Фото: Медиа-центр СПбГПУ Петра Великого



Участница бала 19 февраля, посвященного дню рождения университета.

Белый зал Политехнического университета — возможно, самый необычный концертный зал Санкт-Петербурга: шедевры классической музыки звучат в стенах ведущего технического вуза России. Когда элегантно одетые люди стекаются к подсвеченному главному зданию, в университетском парке, в громадных вестибюлях, на парадной лестнице царит та же оживленная и строгая атмосфера, что и перед концертами в Большом и Малом залах Санкт-Петербургской филармонии. Но, в отличие от них, этот роскошный зал с прекрасной архитектурой и акустикой расположен в огромном спальном районе и недаром носит название «Северной филармонии».

Залу, предназначавшемуся для университетских торжеств и мероприятий, суждено было стать пространством, в котором вот уже больше века царят политика, искусство и наука.

Первый директор Политехнического института князь Андрей Григорьевич Гагарин — выдающийся ученый, инженер, механик — высоко ценил музыкальное искусство. В 1902 году он приобрел музыкальные инструменты для студенческого симфонического оркестра, который стал репетировать и начиная с 30 ноября 1908 года дважды в неделю выступать на сцене тогда еще Актового зала. Был даже заказан в Штутгарте орган, однако из-за финансовых трудностей выкупить его не удалось. На этой сцене блистали Федор Шаляпин, артисты Императорского Мариинского театра балерина и певица Мария Кузнецова (по мужу Бенуа), Матильда Кшесинская.

Звучали, впрочем, и другие пламенные голоса. Именно здесь 17 октября 1905 года впервые в России был обнародован «Манифест» — прообраз первой конституции страны. Огла-

сил его директор института князь Гагарин по тексту, заверенному личной подписью министра финансов Витте. Здесь же и в том же году на заседании Петербургского совета рабочих депутатов выступил Лев Троцкий.

10 ноября 1910 года в Актовом зале состоялось первое и последнее публичное заседание совета института. Повод был скорбный: уход из жизни Льва Толстого. Решили установить памятник великому русскому писателю в библиотеке — что и было сделано.

В Первую мировую войну в зале располагался госпиталь под патронажем императрицы Марии Федоровны, приезжавшей навестить раненых. В послевоенные годы концертная деятельность возобновилась — выступали Бунин, Маяковский… Владислав Ходасевич вспоминал об этом времени: «…жизнь научная, литературная, театральная, художественная проступила наружу с небывалой отчетливостью. Доклады, лекции, диспуты, вечера прозы и стихов вызывали огромное стечение публики».

В 1922 году на хорах Актового зала, где располагалась лаборатория Физико-технического института, ее заведующий Лев Термен во время опыта заметил, что высота и сила звука зависят от положения руки между обкладками конденсатора. Так родился новый музыкальный инструмент — терменвокс. И в том же году состоялся первый концерт на терменвоксе, но не в зале, а в Большой физической аудитории.

В 1950-е годы Актовый зал Политехнического считался очагом культуры «второго ряда»: далеко от центра, рабочий район… Здесь выступали известные и признанные, но не вполне угодные властям музыканты и артисты, к примеру Александр Вертинский

Легендарный Белый зал.

Выступают маэстро Владимир Спиваков и «Виртуозы Москвы».

Игорь Рогалев проводит «Музыкальные семестры в Политехническом».

Покровский бал.

Фото на странице 43:
Фестиваль «Пушкинские дни в Политехническом».

Раиса Гундяева, дирижер Камерного хора Санкт-Петербургской духовной академии РПЦ.

На сцене Михаил Морозов.

Ольга Кондина у рояля, подаренного Белому залу выпускниками вуза.

«Русский Меценат» № 12, январь 2012 г.
«Русский Меценат» № 21, ноябрь 2015 г.

(первый концерт по возвращении из эмиграции), Вольф Мессинг со своими сеансами массового гипноза.

Среди ярких страниц жизни зала — музыкальный студенческий лекторий, который с 1952 по 1965 год вел Леонид Энтелис, заседания Петербургского общества книголюбов (на них приглашались не только поэты и писатели, но и популярные артисты ленинградских театров), фестивальные вечера факультетов. Эти праздники студенческого творчества проделали эволюцию от малых жанров (басни, сценки, куплеты) до театральных постановок подчас высокого уровня и выступлений ВИА, причем каждый факультет представлял свой ансамбль.

В 1990-е годы из-за финансовых трудностей все сложнее стало приглашать деятелей культуры и содержать помещение. Тогда очень помог выпускник физико-механического факультета, почетный доктор СПбГПУ президент Туркменистана Сапармурат Ниязов, сделавший alma mater щедрый подарок: чек на 100 тысяч долларов из личных средств. Эти деньги были направлены на реставрацию зала…

Новая его жизнь началась в 2005 году с переименования — зал по праву стал Белым. Регулярные концерты, билеты на которые можно купить в театральных кассах города, проходят в его стенах уже семь лет. Безусловная заслуга в этом принадлежит Борису Кондину — создателю и руководителю центра культурных программ. Изумительное по красоте и акустике помещение со сводчатыми потолками располагает к репертуару классическому, к приглашению самых талантливых российских и зарубежных музыкантов. Концерты — некоммерческие, поэтому стоимость билетов гораздо ниже, чем в других залах. И для многих петербуржцев это подчас единственная возможность услышать «Виртуозов Москвы», «Терем-квартет», «Джаз-филармоник биг-бэнд», Василия Герелло, Ольгу Кондину…

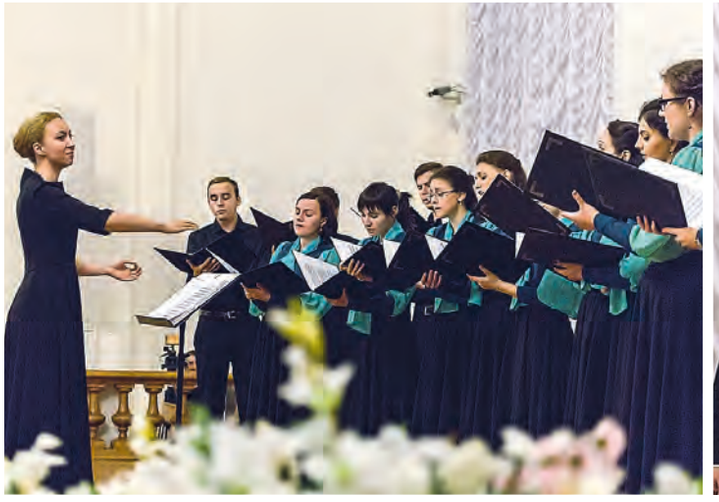
В 2006 году выпускники университета подарили ему концертный рояль Bechstein, в память об утраченном инструменте той же марки, купленном еще при князе Гагарине. Выбирал его на фабрике в Берлине пианист, народный ар-

тист России Павел Егоров, чье имя нередко можно встретить в афише зала.

А в следующем году родились «Музыкальные семестры в Политехническом». Это специальный факультативный культурологический курс для студентов в форме лекций-концертов. В мир музыкальной классики их вводят композитор, доцент Санкт-Петербургской консерватории Игорь Рогалев и… симфонический оркестр. По просьбе лектора музыканты готовы сыграть отрывок из произведения, партию одного из инструментов или даже музыкальную фразу, чтобы помочь студентам понять замысел Моцарта, Гайдна, Шумана, Стравинского, Рахманинова…

«Музыкальные семестры» — начало воплощения концепции ректора вуза, члена-корреспондента РАН Андрея Рудского, задуманной как сплав высшего технического и гуманитарного образования. По замыслу ректора, выпускники Политехнического, получившего в 2010 году статус Национального исследовательского университета, должны быть инженерами-интеллигентами XXI века. Будут разработаны программы преподавания гуманитарных дисциплин (музыки, этики и эстетики, литературы, живописи) на технических и естественно-научных факультетах. Каждый семестр — новая тема. Белый зал с его аурой и традициями — великолепная площадка для реализации этих планов.

Чтобы сохранить и вверить студенчеству богатое культурное, научное, историческое наследие, задумано создать в университете музейный комплекс профессионального образования. Предполагается, что первые его экспозиции будут посвящены ближайшим родственникам Петербургского политехнического — Киевскому и Варшавскому институтам, его побратимам и ровесникам, также созданным на стыке столетий по замыслу Витте для подготовки «просвещенных людей», будущих «деятелей России».



Наши люди в Поднебесной

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПЕТРА ВЕЛИКОГО ПОДРУЖИЛСЯ ДОМАМИ С КИТАЕМ

Аркадий СОСНОВ. Фото: Медиа-центр СПбПУ Петра Великого

Выпускник Политехнического Иван Рей уже освоился в Чансине.

С главой китайской компании ENV д-ром Ван Циншеном я познакомился в дни 120-летнего юбилея Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого. Он пил кофе и неформально общался с директором университетского Института металлургии, машиностроения и транспорта (ИММиТ) профессором Анатолием Поповичем. Да и какие могут быть формальности, если под его руководством Ван оканчивал магистратуру в Дальневосточном техническом университете, разрабатывал материалы для электрических аккумуляторов, в том числе с применением рисовой шелухи. Шелуха была необходима для получения порошка чистого аморфного кремния, который добавляли к материалу анода, чтобы повысить его емкость.

Перебравшись в 2011 году в Политехнический, Анатолий Попович пригласил Ван Циншена для развития в вузе тематики литий-ионных накопителей энергии. Можно было и поближе кого-то найти, из питерских ребят. Однако Ван был ценен не только как специалист по литий-ионным технологиям и пытливый исследователь, но и как инвестор. В 2013-м в химическом корпусе вуза открылась российско-китайская лаборатория функциональных материалов, в которую Ван от лица своей компании вложил средства на проведение исследований. А в 2016 году он защитил диссертацию, посвященную перспективным материалам для литий-ионных источников питания.

— Для Вана это тема всей жизни — и хобби, и наука, и бизнес,— говорил мне профессор Попович.— Он еще после окончания бакалавриата в Харбинском политехническом университете продал квартиру в центре города, чтобы создать маленькую компанию по производству батареек, тогда никель-

кадмиевых. А сейчас Ван — состоятельный и состоявшийся бизнесмен и ученый.

В Китае, в городке Чансин провинции Чжэцзян, у Ван Циншена опытно-промышленное производство, кроме того, он завершает строительство большой фабрики по выпуску литий-полимерных аккумуляторов — более безопасной модификации литий-ионных. В основе технологии — совместные разработки с Политехом в области материаловедения.

Там же, в Чансине, был открыт Инновационный институт, где рядом с китайскими, по годичным контрактам с возможностью продления, работают российские специалисты, главным образом из Политехнического. С их появлением по инициативе профессора Поповича развивается новое для компании ENV-направление — аддитивные технологии, применение которых в медицине позволяет методами прототипирования создавать «дублеры» поврежденных человеческих органов. Год назад в СПбПУ при участии компании ENV был организован научно-образовательный центр «Аддитивные технологии и функциональные материалы», который начинает готовить специалистов по ключевым направлениям сотрудничества. Так слаженно действуют и развиваются две площадки: научная в Политехе, научно-практическая в Чансине.

— Получается, что мы выполняем разработку в Петербурге, а специалисты в Китае, прежде всего политехники, участвуют в ее внедрении,— пояснил заместитель директора совместного Института по научной работе Павел Новиков. Он тоже ученик профессора Поповича и, в частности, занимается «кастингом» для Чансина. Критериев при отборе персонала два: активная заинтересованность в проведении исследований и готовность новичка погрузиться в работу в специфичной среде, вдали от родственников и друзей.

Ван, на лацкане которого красовался ромбик выпускника Политехнического, по-своему обрисовал ситуацию: в Китае гораздо больше специалистов, получивших образование в США и странах Европы, чем в России. Многие компании ищут хороших технологов, а он их уже нашел: сотрудничает с российскими специалистами, которых отличает высший уровень инженерно-технологической подготовки. И докторскую диссертацию намерен защитить в России, но сперва надо вывести фабрику на рабочий режим. «Приезжайте,— заключил он,— лучше один раз увидеть!»

Опора Ван Циншена — ученые и специалисты Политехнического, и он всегда подчеркивает неразрывную связь с уже родным университетом.

…Чансин, по китайским меркам, поселок с населением 620 тысяч жителей, утыкан небоскребами, как подушечка портнихи иголками, благоустроен и обихожен на зависть среднему российскому областному центру: современные супермаркеты, отели, отличные дороги. В одном из бизнес-центров 7 этажей из 24 занимает компания ENV: химические и аналитические лаборатории, офисы сотрудников, администрация, BMS — системы электронного мониторинга состояния аккумуляторов, опытное производство. И всюду наклейки с логотипами СПбПУ, стенды с информационными материалами о вузе.

Мы приехали в знаменательный день: Ван обрел стратегического инвестора. Он подписывал договор о кооперации с ки-

Ван Циншен в интерьерах фабричного здания.

Скоро в этих новых стенах закипит производственная жизнь.

Китайских специалистов компании ENV тоже тянет в Политех. Руководитель департамента контроля качества материалов Юй Яо мечтает получить диплом магистра в Санкт-Петербургском политехническом.

тайской группой GSR (Gold, Sand, River — Золото, Песок, Река), в состав которой входит около тридцати высокотехнологичных компаний. Суть соглашения — GSR инвестирует в развитие фабрики и института. В холле бизнес-центра звучали приветственные речи, один из руководителей группы GSR благодарил Политехнический за подготовку таких продвинутых кадров, как Ван Циншен.

Торжественный акт произвел впечатление на молодых политехников, с которыми мы успели познакомиться. Иван Рей и Евгений Мальцев в один голос сказали, что связывают с этим соглашением серьезные планы: расширится поле для творчества. Иван лишь в прошлом году окончил кафедру «Теоретические основы сварки» ИММиТ. В Чансин позвали друзья, приехавшие сюда раньше, он последовал за ними, как только появилась вакансия. Привлекла возможность проявить себя плюс материальный фактор. Меньше чем через год возглавил отдел аддитивных технологий, так что очень пригодились полученные в Политехе базовые знания по металловедению. У Евгения было немного по-другому: в 2016 году окончил кафедру микроэлектроники и нанотехнологий Института физики, нанотехнологий и телекоммуникаций, устроиться по специальности не мог, работал в банке, искал вакансию через интернет. Все решили встречи с Павлом Новиковым и посетившим Политех Ван Циншеном — с ноября 2018 года он здесь, занимается разработкой материалов для твердых электролитов.

После подписания соглашения с группой GSR Ван пригласил нас осмотреть уже построенное здание фабрики (осталось оснастить ее оборудованием). Здесь на площади 80 тысяч квадратных метров будет развернута технологическая цепочка по производству литий-полимерных аккумуляторов с твердым электролитом, емкостью 25–50 Ач, плотность энергии составит 190–220 Втч/кг.

Главное достоинство подобных батарей — безопасность: не взрываются и не горят при разгерметизации и перезарядке (такое уже случалось и приводило к авариям электромобилей и гибели людей). Внедрение твердого электролита — это новый виток в развитии литий-ионных систем. Но есть проблема, с которой уже столкнулись разработчики: падение емкости аккумулятора при быстрых скоростях разряда. Ее решение позволит избежать потерь при работе с большими токами, и специалисты в Санкт-Петербурге и Чансине уже понемногу реализуют различные идеи по модифицированию твердого электролита.

Поверх барьеров

Академик РАН Андрей РУДСКОЙ,

ректор Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого:

— Сотрудничество с КНР — доминанта нашей международной деятельности. Три года назад наш университет открыл свое официальное представительство в Китае, в Пудунском новом районе Шанхая. Очень успешный проект, первый и, к сожалению, пока единственный среди вузов России. Китай — великая страна, с бурно развивающейся экономикой, с древней историей, с особыми традициями, философией, психологией. И мы поняли, что в ней надо создать такой центр, который возглавлял бы китайский выпускник СПбПУ, как плацдарм для переговоров и продвижения совместных образовательных программ, инженерных разработок, фундаментальных исследований, для повышения узнаваемости и конкурентоспособности Политехнического не только в Китае, но и в странах Азиатско-Тихоокеанского региона.

За эти три года многое сделано. Так, мы открыли совместный Инженерный институт в Педагогическом университете провинции Цзянсу. Сегодня в нем обучаются 562 студента на бакалавров и 36 уже окончивших бакалавриат магистрантов. Таким образом, Цзянсу стал самым большим в Китае университетом по числу студентов, изучающих русский язык и технические специальности. Разработаны интегрированные учебные планы: к примеру, окончив два курса в совместном Инженерном институте, студенты добавляют два года в Политехе и получают диплом бакалавра СПбПУ, а после защиты в Китае — диплом бакалавра совместного института. Аналогичная схема действует для магистров. Занятия ведут наши и китайские преподаватели, которым мы же помогаем повышать квалификацию.

Мы открыли в городке Чансин провинции Чжезьян совместный Инновационный институт в области создания литий-ионных аккумуляторов и развития аддитивных технологий, где работают наши политехники и китайские специалисты во главе с Ван Циншеном, учеником профессора Анатолия Поповича. Мы совершили прорыв в автомобилестроении Китая: политехники приняли участие в проектировании внедорожника для крупнейшей автомобильной госкорпорации Китая BAIC. Применив инструменты компьютерного инжиниринга (создание цифровых двойников изделий и процессов их производства, виртуальных полигонов и стендов), им удалось снизить вес автомобиля на 7,5 процента, что для массового производства — огромное достижение. НИОКР были выполнены за 2,5 месяца — как минимум втрое быстрее, чем традиционными методами. Что еще актуально для рынка, в том числе европейского: с помощью цифровых моделей мы наладили тестирование китайских автомобилей на безопасность.

При активном участии нашего «полпредства» в Поднебесной мы формируем российско-китайские коллективы инженеров и ученых в широком спектре — от молекулярной биологии и медицины до энергетики, которые выигрывают гранты БРИКС, создаем совместные лаборатории, как, например, в Восточно-Китайском педагогическом университете. Представительство Политехнического не вещь в себе, наших многочисленных партнеров по высшей школе, науке, промышленности информируем о его деятельности, они могут рассчитывать на нашу поддержку. В его стенах уже проводили встречи и переговоры с китайскими коллегами генеральный директор НМИЦ имени В. А. Алмазова академик РАН Евгений Шляхто, ректор Московского авиационного института академик РАН Михаил Погосян, другие наши соратники. Мы работаем для всей России. Китай для нас был и остается самым важным стратегическим партнером.

Андрей Рудской открывает представительство Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого в КНР. Шанхай, апрель 2016 г.

Представительство организует культурные программы, помогает отбирать абитуриентов для нашего вуза, проводит для них видеомосты с китайскими студентами и аспирантами из Политехнического, — а таких у нас около двух тысяч. Планируем на этой основе развивать школьно-абитуриентский туризм, наладить приезд групп юношей и девушек из Китая для знакомства с Политехом и другими вузами города.

«Русский Меценат» № 29, апрель 2019 г.

Для берега турецкого

В ПОЛИТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ ПЕТРА ВЕЛИКОГО ГОТОВЯТ СПЕЦИАЛИСТОВ, НЕРАВНОДУШНЫХ К АТОМУ

Аркадий СОСНОВ. Фото: Наталья Донмез, Тимур Тургунов

«Турецкий берег стал ближе»,— говорят сегодня в Санкт-Петербургском политехническом университете Петра Великого, ректор которого академик РАН Андрей Рудской возглавил Общество дружбы с Турцией. Кроме того, вуз по заказу Министерства энергетики и природных ресурсов Турции готовит специалистов для реализации крупнейшего российско-турецкого проекта атомной электростанции «Аккую». В рамках договора с Росатомом 24 турецких студента обучаются в Институте энергетики и транспортных систем СПбПУ по специальности «атомная энергетика».

Политехнический получил этот престижный заказ не на блюдечке с голубой каемкой. К нему присматривались, его опыт обучения иностранных студентов и, в частности, целевой подготовки специалистов для строящихся энергетических объектов

пристально изучали. В июне 2015 года в вуз приезжала делегация из Турции, которую интересовало всё: аудитории, лаборатории, общежития, спорткомплекс, студенческая столовая, библиотека, а главное — учебные планы. Особенно впечатлила их уникальная программа специалитета на русском языке (так ведь рабочим языком на «Аккую» и будет русский!) со сроком обучения 5,5 лет, выпускники которой получают дипломы инженеров-атомщиков. По ней к тому времени уже занимались две группы вьетнамских студентов.

А с 1 сентября того же 2015 года группа турецких студентов, отобранных у себя на родине из примерно 5 тысяч соискателей по результатам двухэтапного конкурса, приступила к обучению в Политехническом.

Они очень разные, собраны из разных университетов, где успели проучиться год-два, соответственно, различается уровень их подготовки, кого-то на первых порах приходилось подтягивать, «приводить к общему знаменателю», имя которому — российский образовательный стандарт, но среди них нет случайных людей. Эти ребята абсолютно убеждены в том, что в Турции должна быть своя атомная электростанция, так как сейчас страна вынуждена покупать электроэнергию у соседей. А потому мотивированы на учебу. Вот что сказал нам староста группы Эмре Беки: «Атомная энергетика — крутая и интересная специальность. Я выбрал ее, потому что увлекаюсь физикой, считаю, что в XXI веке энергия будет самой важной потребностью человечества. Еще один фактор, повлиявший на мой выбор: мой папа, сейчас пенсионер, был техником в государственной энерге тической компании, он очень хочет, чтобы я работал на первой атомной станции Турции. Я тоже этого хочу».

Прежде чем изучать атомную энергетику, надлежало как следует выучить русский язык. Этому был посвящен целый год занятий в Институте международных образовательных программ СПбПУ. Все турецкие студенты сошлись во мнении: изучение

русского языка с нуля — дело непростое, но реальное! Скажем, Бурак Пекшен преуспел в нем настолько, что на XV Всероссийской олимпиаде по русскому языку как иностранному, проходившей в конце 2017 года и собравшей более 80 участников из 31 страны, занял призовое третье место, а его одногруппник Джихан Ачыкгоз — шестое!

Учиться в ведущем техническом университете России — не легкая прогулка. Первые два года на кафедре атомной и тепловой энергетики были самыми трудными — студентов нагружали фундаментальными знаниями, прежде всего по математике и физике. Тот же Эмре Беки признался, что испытывал сложности именно при изучении теоретических дисциплин и сдаче устных экзаменов: в Турции их просто нет, пишешь, что знаешь, и получаешь оценку. А тут надо общаться с преподавателем, ко-

Практическое занятие по курсу «Тепломассообмен в оборудовании тепловых установок». У доски доцент Екатерина Китанина.

Фото на странице 48:
Турецкие политехники у макета АЭС.

Первая в Турции и в регионе Малой Азии АЭС «Аккую» на побережье Средиземного моря в провинции Мерсин сооружается по российскому проекту, предусматривающему четыре энергоблока с реакторами типа ВВЭР-1200 суммарной мощностью 4800 МВт.

Президент Общества дружбы с Турцией Андрей Рудской и посол Турецкой Республики Хюсейин Дириоз.

Эмре Беки и Нурберк Сунгюр после лекции «Детали машин и основы конструирования».

В апреле 2018 года в ходе церемонии в Анкаре Президент России Владимир Путин и Президент Турции Реджеп Тайип Эрдоган по видеосвязи дали старт строительству станции, стоимость которой составляет 22 миллиарда долларов. Это первый в мире проект АЭС, реализуемый по модели BOO (build-own-operate, строй-владей-эксплуатируй). Российские подрядчики принимают на себя обязательства по проектированию, строительству, техническому обслуживанию и эксплуатации станции. Оборудование (реакторное, паросиловое, электрическое) также будет российским.

торый выявляет глубину твоих знаний. Но, дополнил он, у нас очень грамотные преподаватели, которые помогают освоить предмет.

Теория закрепляется в самостоятельном творчестве. В рамках новой дисциплины «Основы проектной деятельности» студенты, разбившись на небольшие бригады, выполняли различные разработки. Команда во главе с Эмре Беки изготовила макет атомной станции. Шахин Джан Типи с товарищами изучал возможность создания автомобиля на ядерном топливе. Мехмет Сарыарслан разработал модель роботизированного танка…

Следующая после общеобразовательных дисциплин ступень — общетехническая, она ведет к специальным техническим — изучению оборудования АЭС, к которому приступают нынешние третьекурсники. Преподаватели меняются, а специально приглашенный тьютор группы остается: Наталья Донмез не один год жила в Турции, свободно владеет турецким языком и, что немаловажно, английским. Когда она рядом, легче вписаться в университетскую среду, приобщиться к петербургской культуре. Вместе с тьютором турецкие студенты регулярно ездят на экскурсии, посещают театры, музеи и, конечно, профильные предприятия. Побывали уже на Юго-Западной ТЭЦ, на ЛАЭС, на Невском заводе, на Ижорском заводе, где будет изготовлен корпус первого реактора для АЭС «Аккую». Круг знакомства с топливно-энергетическим комплексом расширяется. В этом учебном году состоится экскурсия на компрессорную станцию «Газпрома» в Юкках и на один из объектов «Газпромнефти».

Чувствуется, что роль экскурсантов их уже не устраивает. Шахин Джан Типи как профи оценил уровень организации производства и обеспечения безопасности на ЛАЭС, мол, четыре энергоблока типа РБМК и еще один блок нового поколения ВВЭР-1200 в стадии ввода в эксплуатацию — четыре аналогичных реактора будут установлены и на станции «Аккую». Это было лишь первое знакомство, через год ребята пройдут учебную практику на ЛАЭС и узнают о ней гораздо больше. Но уже сейчас им отрадно, что в Турции будет такая же станция. Заметим, что организацией практик на предприятиях отрасли, равно как и разработкой учебных программ, Политехнический занимается в тесном контакте с Росатомом, являясь одним из его опорных вузов.

— Турецкий народ мало знает о ядерной энергетике. Иногда люди думают, что она смертельно опасна — лучше не связываться. Развеять эти страхи поможет достоверная информация, которую я хочу до них донести,— сказала единственная в группе девушка Нурберк Сунгюр. Для сайта на турецком языке kadinbilim.com (буквально: наука для женщин) она подготовила серию популярных статей о структуре атома, об атомной энергетике, ядерной медицине. Что ж, имя Нурберк обязывает: по-турецки nur — свет, berk — сильный, уверенный.

Турецкие студенты знакомятся с предприятиями энергетической отрасли России.

«Турция стала ближе» еще и потому, что эта страна довольна ходом обучения своих посланцев и намерена направить в Политех еще группу студентов для подготовки к работе не только на АЭС. Партнеров интересует комплекс технологий и оборудования, связанный с превращением и использованием атомной энергии,— это и паровые турбины, и теплообменники, и электрогенераторы, вплоть до передачи энергии конечному потребителю, а мы предоставляем им целый спектр возможностей.

Помимо специалитета, можно задействовать созданную в Политехе международную магистерскую программу по атомной энергетике с преподаванием на английском языке — Росатом разделяет такой подход. Есть возможность обучения на той же кафедре по русскоязычной магистерской программе «Ядерная энергетика и теплофизика», но на нее довольно жесткий входной контроль в виде междисциплинарного экзамена. Можно поступить и на бакалаврскую программу по этой тематике — такой путь даже предпочтительнее, поскольку позволяет фундаментально подготовить студентов для дальнейшего обучения в магистратуре. Еще одна форма обучения иностранных студентов — трехнедельные летние и зимние школы магистров. На летней школе прошлого года был открыт новый модуль «Атомная энергетика». А в этом году появилось направление «Газ и нефть»; в Политехнический приезжали около 250 магистров из 35 стран, в том числе из Турции и 25 иностранных преподавателей из ведущих вузов Европы. Наконец, разработана совместная магистерская программа Политехнического и Университета МИФИ, где также готовят кадры для станции «Аккую», но с прицелом на обслуживание реактора.

Предполагается, что блоки АЭС «Аккую» будут вводиться в строй последовательно, с интервалами в один год, начиная с 2023 года. Так что к началу эксплуатации первого энергоблока передовой отряд специалистов, обученных в Политехническом, будет готов к работе на нем.

Бурак Пекшен советует студентам, приезжающим учиться в Россию: «Не пропускайте ни одного занятия, иначе будет сложно наверстать упущенный материал. Ведите активный образ жизни, общайтесь и учите русский язык. Когда выучите — все пойдет гораздо легче!»

Фото слева направо:
Шахин Джан Типи создал рок-группу Black Kiss, сам он играет на бас-гитаре, Фуркан Арслан — барабанщик, Эге Мерт — вокалист, Джан Авидзба — гитара, Захид Акын — клавишник. Их концерты в студенческом клубе Политеха и на других площадках проходят на ура. Выступали и вместе с солисткой из хора СПбПУ «Полигимния» Юлией Камзиной.

В музее прикладного искусства Санкт-Петербургской государственной художественно-промышленной академии имени А. Л. Штиглица.

Кроме атомной энергетики, Семих Учар увлекается историей и литературой, теперь еще и российской.

На экскурсии в Старой Ладоге.

«Русский Меценат» № 28, ноябрь 2018 г.