



Инновации в кадрах

Человеческий капитал традиционно считается одним из основных конкурентных преимуществ российской экономики в международных рейтингах, однако, чтобы этот ресурс был задействован в инновационных отраслях, требуется формирование новых компетенций и навыков по специальностям, которых пока может даже не существовать. О том, как инвесторы, компании и вузы могут участвовать в этом процессе, говорили участники конференции «Подготовка кадров для инновационной экономики: ориентиры и контент», организованной Группой «Роснано».

— теория и практика —

В поисках технологических инвесторов

«Кадры являются важнейшей задачей для строящейся в России наноиндустрии, мы очень быстро убедились на своем опыте, что даже самые лучшие и прорывные технологии на новых заводах оказываются бессмысленными, если при этом не подготовлены специалисты, которые будут на них работать», — отметил глава «Роснано» Анатолий Чубайс, открывая конференцию «Подготовка кадров для инновационной экономики: ориентиры и контент». В качестве примера новой отрасли, где в ближайшие годы возникнет существенная нехватка кадров, он назвал возобновляемую энергетику: с учетом ввода новых станций и заводов по производству оборудования появится 12 тыс. рабочих мест до 2024 года.

При этом, если в традиционной экономике эффективность достигается через снижение затрат, то в инновационной важнейшим параметром является время, затраченное на выведение нового продукта или технологии на рынок, поэтому в инновационном бизнесе основная мотивация — в большей степени про продукт, нежели про деньги, а предложение зачастую рождает спрос, отметил глава «Роснано».

В свою очередь, для развития инновационной экономики необходимы как технологические предприниматели, так и технологические инвесторы. Это тоже целый мир, и пока у нас его нет. В частности, в России не развиты альтернативные (венчурные и private equity) инвестиции, тогда как за рубежом они становятся мейнстримом: объем активнов под управлением таких фондов

за последние годы вырос в два с половиной раза и уже приближается к размеру банковской системы. Этот результат был достигнут за счет серийного управления проектами и механизма хеджирования рисков, а также системы мотивации менеджмента, позволяющей управляющим фондами получать долю прибыли, пояснил Анатолий Чубайс.

Образование по-новому

Помимо нехватки инвестиций не менее важной проблемой является и то, что пока 90% заявок в инвестфонды оформлены неадекватно. «Поэтому крайне важно широкое обучение венчурному инвестированию», — отметила исполнительный директор Российской ассоциации венчурного инвестирования Альбина Никонен. «У нас по-прежнему мало проектов, представители которых ходят на встречи с инвесторами, а институты развития зачастую снимают сливки, а не берутся за команды, не занимаются их коучингом», — посетовала эксперт.

К тому же многие основатели стартапов смотрят только на российский рынок, где их ниши слишком малы, и не имеют видения с прицелом на быстрый рост и капитализацию, что ведет к ограниченности масштаба, добавила госпожа Никонен. Другой типичной ошибкой, по ее словам, является построение неадекватной бизнес-модели: предприниматели не могут выстроить каналы продаж, заявляют долгую окупаемость проекта, в котором не предполагают встраивание в существующие цепочки добавленной стоимости. Многие закрывают глаза на оформление интеллектуальной собственности, тогда как если она создана «качественно», то и ка-



Спрос на кадры в наноиндустрии будет только расти, полагает Анатолий Чубайс

питализируется дорого, в противном случае ее стоимость равна нулю, а зарубежные рынки открыты. «Важно иметь понимание, как можно извлечь из интеллектуальной собственности коммерческую ценность, иначе конкуренты легко могут обойти защиту, во многих случаях продажа IP — это единственная бизнес-модель. Сейчас же более 90% созданных университетами интеллектуальной собственности не имеет коммерческой ценности, поэтому подготовка молодого поколения в этом направлении имеет ключевое значение», — заключила глава РАВИ.

Также участники конференции отметили проблему трансфера технологий: многим изобретателям трудно расстаться со своими разработками. Это вполне объяснимо. «Наука и инновации в некотором смысле противоположные виды деятельности. Если вы хотите из знаний сделать деньги, это называется иннова-

ция. А если из денег сделать знания — это называется наука. Поэтому даже культура разная — в науке и бизнесе. Но за последние 20 лет эти границы сильно размылись: в США сейчас любой профессор выкладывает несколько визиток, где он помимо учебного выступает фаундером и членом совета директоров», — добавил Анатолий Чубайс.

«Ключевым звеном в трансформации инновационной среды должна стать система образования, а в ней — вузы, однако они все еще не видят себя хозяйствующими субъектами на рынках интеллектуальных продуктов», — отметил научный руководитель Федерального института развития образования РАНХиГС Ефим Коган. — Организационное устройство вузов не обеспечивает включение их в решение задач экономики, в итоге организации, построенные для работы в одних условиях, не могут быть эффективны в других».

В условиях же диверсификации потребителей и источников ресурсов необходима внутренняя трансформация вуза в образовательную организацию нового предпринимательского типа.

Модель бизнеса меняется: происходит сдвиг в сторону платформенных, проектных решений, стабильная иерархия уходит в прошлое, расширяются возможности для мгновенных изменений, что, в свою очередь, ведет к обновлению карты профессий, полагает советник руководителя Россотрудничества Дмитрий Лужеля. В итоге, по его словам, более актуальной становится модель непрерывного обучения (life-long learning) и к середине карьеры дефицит навыков может оказаться даже более значительным, чем в ее начале, поэтому у взрослого населения растет спрос на развитие новых навыков.

Такой запрос требует трансформации модели вузов: помимо об-

учения и развития науки в нее добавляется третье звено — это инновации. Глобально в образовании уже отмечаются такие тренды, как создание стратегического партнерства с бизнесом и развитие экосистемы вокруг бизнеса заказчика, цифровизация обучения, продвижение образования на базе систем «самообслуживания». Но пока вузы медленно переходят на обучение навыкам для современной экономики — почти нет программ, развивающих актуальные технопредпринимательские компетенции, недостаточна либо отсутствует ориентация на цифровую экономику, добавляет Дмитрий Лужеля. Выходом же эксперт считает развитие системы дополнительного профессионального образования (ДПО), что может стать первым этапом развития университета непрерывного образования.

Татьяна Едовина

МНЕНИЯ

Ольга Павлова,

научный сотрудник ООО «ТестГен»:

«В создании программы по применению молекулярно-генетических маркеров для ранней диагностики рака предстательной железы было задействовано два сильнейших медицинских вуза страны, поэтому ожидания были весьма и весьма высоки. Мы рассчитывали — и получили — качественный учебный продукт, своего рода «коробочное решение» для широкой аудитории врачей и специалистов клинической лабораторной диагностики, которое повысит узнаваемость «ТестГена» как производителя уникального метода малоинвазивной диагностики рака простаты, а с другой стороны, покажет, что пользоваться нашими системами просто, они облегчают процесс и для врача, и для пациента, дают возможность оказывать медицинскую услугу диагностики на уровне доказательной медицины так, как это делают в США, Израиле или Швейцарии».

Программа повышения квалификации разработана при поддержке Фонда в МГМСУ им. А. И. Евдокимова Минздрава России при участии Казанской государственной медицинской академии в 2019 году.



В компании GS Nanotech отмечают нехватку кадров при переходе к массовому производству микросхем с наноразмерным масштабом

Евгений Масленников,

генеральный директор калининградской компании GS Nanotech:

«Производство интегральных микросхем с наноразмерным масштабом компонентов по технологии монтажа кристаллов Flip-Chip только начинает развиваться в России. В малых сериях Flip-Chip технология освоена, но при переходе к массовому производству возникает ряд проблем, связанных в том числе с уровнем подготовки специалистов, причем не только технологов, но и разработчиков».

Образовательная программа повышения квалификации готовится при поддержке Фонда в Южном федеральном университете.

Дмитрий Борзов,

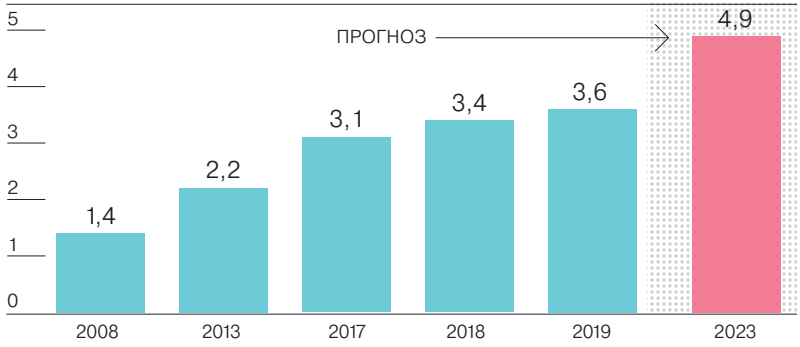
директор по развитию крупнейшего в России производителя огнеупорных материалов Группы «Магнезит»:

«На предприятиях Группы «Магнезит» идет глобальная модернизация, за последние десять лет вложено порядка 20 млрд руб., строится, по сути, абсолютно новое, высокотехнологичное, наукоемкое производство, которое резко повышает требования к квалификации работающих на нем сотрудников. Есть планы по увеличению присутствия на зарубежных рынках, где приходится конкурировать с самыми современными технологиями. Последние тенденции во всем мире: огнеупоры начинают модифицироваться наноматериалами, а значит, нужны специалисты соответствующей квалификации».

Программа повышения квалификации создается при поддержке Фонда в Национальном технологическом исследовательском университете МИСиС.

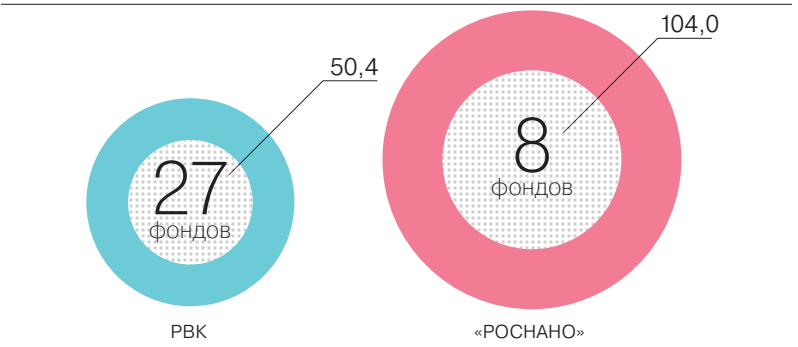
РАЗМЕР МИРОВОГО РЫНКА PRIVATE EQUITY И ВЕНЧУРНЫХ ФОНДОВ (\$ ТРЛН)

ИСТОЧНИК: «РОСНАНО».



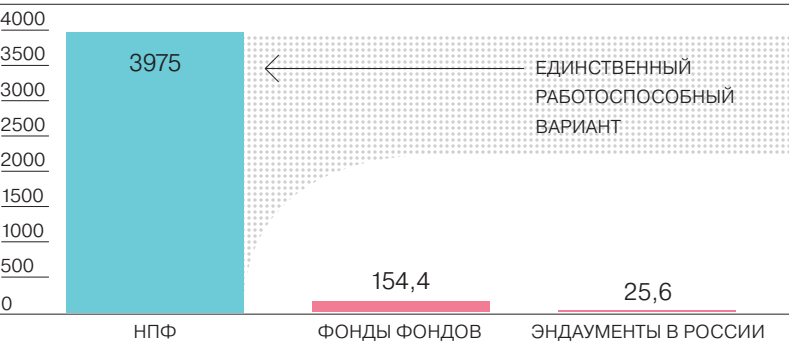
РАЗМЕРЫ РОССИЙСКИХ ФОНДОВ «РОСНАНО» И РВК (МЛРД РУБ.)

ИСТОЧНИК: «РОСНАНО».



ВОЗМОЖНАЯ СТРУКТУРА ФИНАНСИРОВАНИЯ PRIVATE EQUITY И ВЕНЧУРНЫХ ФОНДОВ В РОССИИ (МЛРД РУБ.)

ИСТОЧНИК: «РОСНАНО».



Review Кадры в экосистеме инноваций

Университеты приближаются к рынку труда

В традиционной модели университеты ориентируются на долгосрочные образовательные программы, однако технологии стремительно развиваются и у компаний растет запрос на формирование новых компетенций через краткосрочные программы. В таких условиях единственным способом, позволяющим вузам конкурировать с корпоративными университетами, является развитие дополнительного профессионального образования (ДПО).

— подробно —

«Университеты должны приблизиться к требованиям рынка труда, что позволит, с одной стороны, нарастить взаимодействие с бизнесом, с другой — готовить нужные компаниям кадры. Однако пока существует стандартная проблема: бизнес не верит в возможности системы образования либо имеет негативный опыт взаимодействия с ней, а университеты не умеют изучать заказ бизнеса», — отметил заместитель директора образовательных проектов и программ Фонда инфраструктурных и образовательных программ (ФИОП) Станислав Нисимов на панельной дискуссии, посвященной новым программам подготовки кадров. «Если вы работаете с ориентацией на бизнес, то должны заточить учебный продукт под его запрос», — пояснил он. — При этом понятно, что проект не может быть однородным. Проблема решается за счет создания базовых модулей, которые можно потом использовать даже в вузовских программах».

Необходимость трансформации видят и в самих вузах. Как прокомментировал проректор по инновационной деятельности НИУ МИЭТ Алексей Переверзев, в системе образования многое должно поменяться: образовательный процесс уже становится не самоцелью, а ориентируется на создаваемые знаниями продукты. Пока же система образования представляет собой инерционную машину, основным критерием успешности которой является цитируемость. Поэтому для каждого университета появляется развилка: двигать науку или заниматься инженерией — для небольших институтов она становится принципиальной. В то же время, по его словам, студентам необходимо научиться взаимодействовать с рынком, а университету для этого требуется тесная связь с промышленностью и бизнесом, а также возможность гибко адаптироваться под индустриального партнера. Наличие такого партнера может попутно решить и проблему операционных затрат на обслуживание сложного технического оборудования, добавил проректор МИЭТ.

Первый проректор Уральского федерального университета Сергей Кортвов, в свою очередь, уточнил, что профессорское сообщество очень не однородное по уровню квалификации, и когда в вузе в корне перестраивается образовательный процесс, то преподаватель либо переучивается, либо уходит. У тех же, кто остался, зарплата вырастает в несколько раз.



Участники конференции обсудили необходимость трансформации системы образования, с тем чтобы приблизить ее к запросам бизнеса

Научный руководитель Федерального института развития образования РАНХиГС Ефим Коган отметил, что крайне редко бизнес сам идет в университет, поэтому вузам нужна команда сотрудников, которые анализируют кадровую потребность производства. «Эти специалисты могли бы приносить университету заказы на программы — для этого их целесообразно объединить в маркетинговую структуру, которая занималась бы изучением рынка труда», — пояснил он.

Потребность в новых обучающих программах для специалистов возникает в случае разработки нового инновационного продукта, запуска и становления производства или продвижения инновационной продукции на рынок (в данном случае обучение требуется в первую очередь потенциальным пользова-

телям). Такая технология, позволяющая транслировать университетам спрос бизнеса, есть у ФИОП. Фонд выступает как посредник между nanoиндустрией и образовательной системой. «Когда университету просто дают деньги — это не работает, важно появление новой задачи», — отметил Ефим Коган.

Инициатором образовательного проекта может стать предприятие, выпускающее высокотехнологичную продукцию. При этом компания определяет тематику, Фонд организует конкурсный отбор исполнителя проекта из числа российских университетов и научных организаций, проводит экспертизу, и выбранный вуз получает финансирование Фонда на разработку программы, обучение по которой для специалистов обеспечивает индустриальный партнер.

Всего в подготовку новых программ в интересах почти 200 компаний ФИОП вовлек более 70 университетов и научных организаций. Интересно отметить, что у большинства вузов после реализации программы с Фондом появились и собственные новые программы дополнительного профессионального образования. Кроме того, в половине случаев такие программы полностью или частично включались в основную образовательный процесс. Также практика показывает, что вузы, участвующие в образовательных проектах Фонда, впоследствии имеют более высокую долю бюджета, получаемого за счет коммерциализации разработок — это касается как инженерных, так и классических университетов.

Чтобы настроить эффективный контакт между предприятиями и вузами, ФИОП продвигает систему консультационной и методической поддержки университетских команд. «Представители системы образования, как правило, не обладают полным пониманием того, как работать с рынком труда. Бизнесу нужен быстрый, дешевый и гарантированный результат, а университеты используют процессный

подход и придерживаются позиции „профинансируйте, а дальше мы сами знаем, чему и как учить“, — отметил Станислав Нисимов. Решить эту проблему и помогают предлагаемые ФИОП инструменты влияния бизнеса на реализацию образовательных проектов, такие как изучение и обсуждение с компаниями актуальных кадровых проблем, создание модульных и гибких программ с возможностью дистанционного обучения, обучение вузов работе с рынком труда.

Для бизнеса эффект от использования обучающих программ, по словам Ефима Когана, ярко выражен: в среднем через год-полтора после окончания проекта отмечается рост производительности — это происходит за счет того, что технология Фонда предполагает персональное обучение и позволяет эффективно

пройти дельту между реальными умениями работников и современными требованиями к их трудовым обязанностям.

При этом востребованность продуктов рынком в значительной мере определяется тем, как сформирована внутренняя организационная структура. «Сейчас главное противоречие менеджмента большинства образовательных организаций состоит в несоответствии между внутренней системой управления и необходимостью поведения организации как участника рыночных отношений», — отметил Ефим Коган. «Если университеты будут продолжать плыть по течению, то они умрут, и ДПО — это основной стартовый капитал, который может помочь изменить университет: от системы управления до содержания основных образовательных программ», — ре-

зюмировал советник руководителя Россотрудничества Дмитрий Гужеля.

От рынка компетенций к рынку квалификаций

Одновременно сигналы о дефицитных или устаревающих квалификациях от рынка труда посылают в вузы центры оценки квалификаций (ЦОК), созданные при поддержке ФИОП и Межотраслевого объединения nanoиндустрии.

Центры оценки квалификаций в nanoиндустрии, действующие уже в 12 российских регионах, могут стать «точками сборки» инженеринговых команд в рамках реализации инновационных проектов. Генеральный директор НПО по переработке пластмасс имени «Комсомольской правды» Сергей Цыбуков отметил, что дополнительное профессиональное образование должно опираться на профессиональные стандарты, суть которых заключается в описании требований к знаниям, умениям и навыкам, необходимым работникам для выполнения трудовых функций в соответствии с запросами современного производства. Директор департамента науки СПбГЭТУ ЛЭТИ Виктор Лучинин, в свою очередь, уточнил, что разработка профстандарта актуальна, даже когда речь идет о перспективных профессиях, которые появятся через пять-десять лет, а студентам надо начинать готовить уже сегодня. В этом случае профессиональный стандарт становится ориентиром для разработки образовательных программ и опережающей подготовки кадров.

Также Сергей Цыбуков рассказал, что в Центре оценки квалификаций на базе возглавляемого им завода реализована модель формирования инженеринговых команд. ЦОК ищет и формирует команды в рамках одной компании, объединяет нескольких компаний среди технологических предпринимателей и специалистов, затем оценивает входные квалификации, выявляет квалификационные дефициты, а дальше уже взаимодействует с вузами по разработке программ обучения. В свою очередь, после прохождения специалистами обучения ЦОК оценивает их на соответствие квалификационным требованиям.

Ксения Ильинская

МНЕНИЯ

Владимир Евдокимов, заместитель декана факультета дополнительного профессионального образования, профессор кафедры клинической функциональной диагностики Московского государственного медико-стоматологического университета: «Консультативно-методическое сопровождение, организованное Фондом инфраструктурных и образовательных программ, дает возможность исполнителю расширить свои компетенции, касающиеся создания как очной, так и дистанционной частей модулей дополнительных профессиональных программ и курсов, а также ознакомиться с лучшими практиками организаций — партнеров Фонда».

Александр Белоглазов,

генеральный директор компании «Ниагара»:

«Предприятие производит углеволокнистую продукцию в том числе по заказу ракетно-космической отрасли. Новые компетенции по проектированию с помощью виртуальных цифровых моделей потребовались в связи с необходимостью перехода от производства первичных материалов к выпуску готовых изделий, необходимых каждому конкретному заказчику. Мы не можем создавать новое изделие путем перебора материалов, нужны технологии цифрового проектирования. В частности, большие перспективы есть в области бионического дизайна». Образовательная программа повышения квалификации готовится при поддержке Фонда в Московском государственном техническом университете им. Н. Э. Баумана.

Елена Перминова, заместитель директора филиала КЧХК АО «ОХК „Уралхим“ в Кирово-Чепецке:

«Уралхим» является одним из крупнейших в России производителей минеральных удобрений. Наряду с традиционной линейкой продуктов — аммиак, аммиачная селитра — мы переходим на выпуск инновационной продукции — агрохимикатов пролонгированного действия с полимерным покрытием. Для этого создали центр агроэкспертизы, но помимо этого нам необходимо осваивать новые компетенции, обучать молодых специалистов». Программа повышения квалификации разрабатывается при поддержке Фонда в Вятском государственном университете.

Андрей Бурков, доцент кафедры химии и технологии переработки полимеров Вятского государственного университета:

«Очный семинар в ФИОП стал для нас маленькой революцией в осознании и восприятии процесса разработки программ. Больше всего захватила логичная и простая, казалось бы, концепция — идти от реальных потребностей («хотелок») работодателя к результатам промежуточных и в итоге к наполнению всей программы. И теперь в рамках всего университета при разработке сначала отдельных курсов, затем полностью учебных планов мы внедряем те методы и подходы, что сформировались у нас благодаря работе с кураторами Фонда. Это, несомненно, приносит свои плоды, делая процесс обучения более ориентированным на реалии рынка труда».

МНЕНИЕ

Первый проректор Уральского федерального университета (УрФУ) СЕРГЕЙ КОРТОВ о том, как в университете создается инновационная инфраструктура:

— В 2010 году руководством университета было принято решение о создании инновационного направления, тогда помимо поддержки появления стартапов мы сразу поставили задачу развивать технологические компетенции на базе университета — это означает, что в указанной модели мы должны выдать заказчику опытный образец с технической и технологической документацией.

Доход в инновационной сфере растет с 2010 года, и на сегодня на счет университета в год приходит около 400 млн руб., еще столько же зарабатывают малые инновационные предприятия с участием университета, которые перечисляют УрФУ из своей прибыли около 6 млн руб. Университет ведет финансовый учет не только по российскому, но и по международным стандартам финансовой отчетности, в которой отражается деятельность малых предприятий.

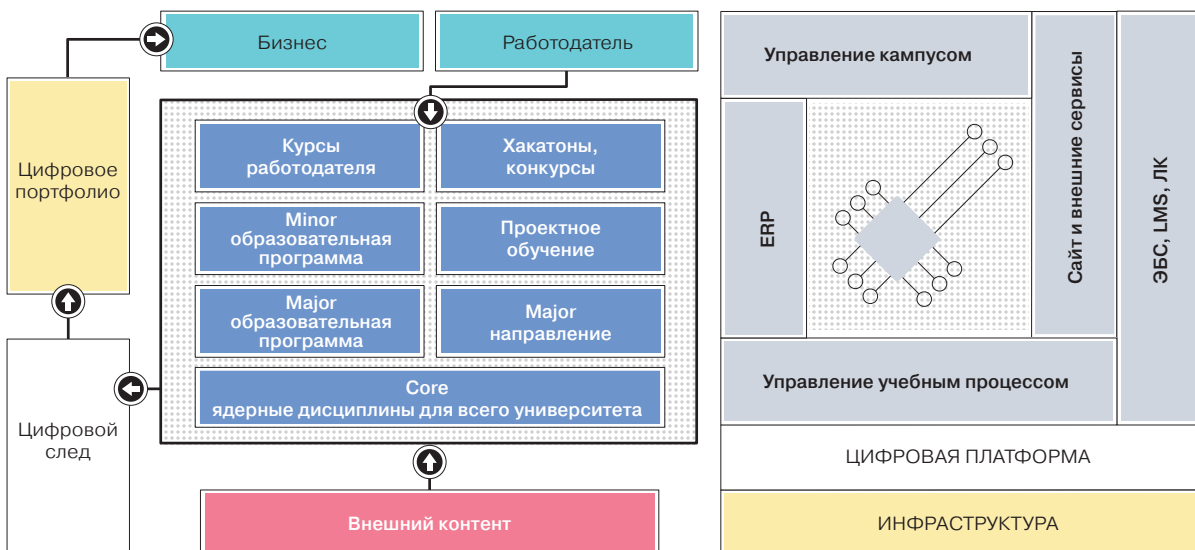
Ежегодно УрФУ проводит фестиваль инноваций «Иннофест», акселераторы и хаконы, в которых генерируется более 100 проектных предложений. Лишь 20–30 из них превращаются в проекты, привлекаемые для институтов развития и инвесторов, но все студенты, участвующие в проектной деятельности, получают компетенции технологического предпринимательства и технического творчества и очень востребованы работодателями.



В рамках эксперимента по внедрению проектной деятельности в процесс обучения, начавшегося с 2017 года в ИТ-сфере, до 50% учебного времени на старших курсах может отдаваться работе над проектом, причем задачи ставятся не преподавателями, а компаниями реального сектора экономики. Также часть образовательных модулей может осваиваться студентами онлайн. Использование проектного обучения и онлайн-технологий заставляет преподавателей постоянно повышать квалификацию, а университет — приглашать преподавателей из бизнеса.

ОРГАНИЗАЦИЯ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ 4.0

ИСТОЧНИК: УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ.



«Из человеческого потенциала сделать человеческий капитал»

Генеральный директор Фонда инфраструктурных и образовательных программ (ФИОП; группа «Роснано»), член Национального совета при президенте РФ по профессиональным квалификациям **Андрей Свиначенко** в интервью «Ъ-Review» рассказал о создании системы поддержки инновационных отраслей и о том, как программы Фонда помогают бизнесу решать проблему нехватки квалифицированных кадров.

— интервью —

— Система образования все чаще рассматривается как важный инструмент развития новых отраслей. Какие элементы уже соответствуют этой цели, а что требуется модернизировать? В правильном ли направлении и с достаточной ли скоростью эволюционирует система образования? — В последние годы система образования меняется, следуя за переменами, происходящими в обществе. Однако пока нельзя сказать, что она стала драйвером развития новых отраслей. Есть точки роста — в частности, определены исследовательские университеты, опорные вузы регионов, в которых запущены модернизационные процессы. Хотя наша система образования находится в зо-

Мало внимания уделяется дополнительному профессиональному образованию, следствием чего является сохраняющееся противоречие между рынком труда и системой образования

не перманентных изменений много лет, в большинстве вузов по-прежнему незыблемы традиционные лекционно-семинарские методы обучения, пусть иногда с элементами легкого тонинга: онлайн-курсами и редкими мастер-классами от реальных профи. По-прежнему мало внимания уделяется дополнительному профессиональному образованию, следствием чего является сохраняющееся противоречие между рынком труда и системой образования. — По каким направлениям, связанным с новыми отраслями, наблюдается наибольшая нехватка кадров? — В условиях инновационной экономики растет потребность в специалистах с междисциплинарными компетенциями, мотивацией к предпринимательской активности и высоким уровнем социальной коммуникабельности. Чаще всего в числе дефицитных называют разработчиков мобильных приложений, аналитиков больших данных, специалистов нанотехнологического профиля, блокчейн-разработчиков. При этом есть еще необходимость формировать квалификации по так называемым опережающим «загоризонтным» профессиям для инновационной экономики, например атомно-молекулярная архитектоника и дизайн, когнитивная информатика, киберфизический биоинтерфейс и т. п. — По каким критериям вузы будут конкурировать в будущем? Требуется ли пересмотр их ключевых KPI?

— В первую очередь по способности притягивать таланты и готовить высококлассных специалистов, конвертировать научные идеи в инновационные технологии и прикладные проекты, обеспечивать опережающую подготовку кадров, разрабатывать уникальные адресные образовательные сервисы для разных заказчиков. И еще один критерий, пожалуй, самый первый по значимости, — это дать достойную базу знаний и умений для того, чтобы молодые специалисты могли их капитализировать. — Крупные компании все активнее развивают собственные корпоративные университеты, станут ли они реальными конкурентами вузам? И насколько это рационально в целом для инновационного развития?



— готовить квалифицированные кадры, обеспечивая высокий уровень общеакадемической подготовки и образовательный ценз и формируя актуальные прикладные навыки, тем самым освобождая работодателей от непрофильной для них деятельности. Рациональный путь — это научно-образовательные и производственные консорциумы, обеспечивающие цепочку от инновационной идеи до внедренной новой технологии, включая кадровое сопровождение. Здесь у каждого своя миссия, при этом будет выстроено системное взаимодействие всех участников. Например, в рамках одного из наших проектов, «Модель кадрового обеспечения (формирование инжиниринговых команд), необходимая для внедрения передовых технологий», как раз формируется и апробируется подобный механизм. — Фонд не первый год реализует программы по связке вузов и бизнеса, как вы оцениваете эту работу? — Для начала отмечу, что к решению этого вопроса мы подходим комплексно: работаем как с актуальными кадровыми потребностями бизнеса, так и реализуем проекты для подрастающего поколения, чтобы привить интерес к новым

технологиям и естественным наукам. Без преувеличения скажу, что эффективность наших проектов по развитию кадрового потенциала инновационных компаний проверена временем. Самой востребованной формой поддержки предприятий является разработка образовательных программ, направленных на восполнение квалификационных дефицитов специалистов предприятий нанотехнологического профиля. Работает это по следующему алгоритму: компания обращается в фонд, и мы через конкурс отбираем университет или технологическую организацию, представившую лучшее предложение по созданию адресной образовательной программы. Ежегодно запускаем порядка 15 таких проектов и в общей сложности разработали 190 образовательных программ, по ним прошли обучение около 7 тыс. специалистов предприятий наноиндустрии. Кроме того, материалы программ используются при обучении студентов. Для тех, кто хочет более подробно познакомиться с практикой фонда в этом направлении, мы выпустили дайджест «Кадровые решения для инноваций», который содержит краткое описание реализуемых программ и проектов.

— Кто из представителей бизнеса сейчас заинтересован в ваших работах? — В первую очередь это тот инновационный бизнес, который умеет считать свою выгоду через вложения в человеческий капитал и готов улавливать новые запросы рынка труда, опираясь на качественные заделы в развитии квалификаций своих специалистов. Мы стараемся поддерживать инновационные предприятия, особенно когда они, находясь в сложных производственных условиях, внедряют новые управленческие технологии. К примеру, необходимо в бес-

Важно не только обучать, но и объективно оценивать высококвалифицированных специалистов

прецедентные сроки спроектировать и создать уникальный, несерийный продукт, значимость которого носит стратегический характер. Возникает потребность не просто найти кадры необходимой квалификации, а агрегировать их — в команду, состоящую из специалистов разных предприятий и организаций. Практика показывает, что на начальном этапе отпадает до половины ра-

нее подобранных исполнителей тех или иных технологических цепочек. Именно для того, чтобы снизить процент потерь, мы должны разработать алгоритм эффективного решения подобных задач. — Какие нормативные изменения требуются для того, чтобы вузы активнее развивали ДПО? — Современная нормативная база в принципе не мешает развитию ДПО. Эти программы не требуют процедуры государственной аккредитации, могут легко и быстро меняться, нарастая на запросы рынка труда и даже формируя такие запросы. Другими словами, можно сказать, что в этом направлении университетам дан «зеленый свет» — весь вопрос, как в гонках, заключается в скорости реакции. — Какие еще программы Фонд планирует развивать? — Скорость изменений при переходе на новый технологический уклад огромна и требует постоянного наращивания знаний и навыков специалиста. Поэтому важно не только обучать, но и объективно оценивать высококвалифицированных специалистов. Совместными усилиями профессионального сообщества сегодня создано около 70 новых профессий в области нанoeлектроники, нанофотоники, наноматериалов и стандартизации инновационной продукции. По ряду из них специалисты компаний наноиндустрии могут подтвердить свои профессиональные навыки в одном из пяти профильных центров оценки квалификаций (далее — ЦОК), созданных в Москве, Санкт-Петербурге, Казани и Уфе при поддержке Фонда. Данные по каждому соискателю вносятся в национальный реестр сведений о проведении независимой оценки квалификации.



Выпускники и преподаватели реализованной через Telegram-канал образовательной программы по алмазным композициям

КАДРОВЫЕ РЕШЕНИЯ В НАНОИНДУСТРИИ

ИСТОЧНИК: ФИОП ГРУППЫ «РОСНАНО».

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ НАУКОЕМОГО ПРОИЗВОДСТВА
190 образовательных программ
> 80 000 специалистов предприятий и студентов нанотехнологических специальностей обучены по материалам этих программ
60 вузов
и 10 научных организаций – разработчики программ

ПОДГОТОВКА ТЕХНОПРЕДПРИНИМАТЕЛЕЙ
78% выпускников работают в сфере инноваций
4 вуза МФТИ, МИСиС, МИФИ, РАНХиГС
~20 компаний OCSiAl, MapperLithography, InEnergy, «Р-Сенсорс», «Техновижн», QRate и др.

ПРОЕКТЫ И ПРОГРАММЫ ДЛЯ ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ
> 1000 школ
> 20 ресурсных центров
152 бизнес-кейса
ЭЛЕКТРОННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
31 000 пользователей образовательных платформ edunano.ru и stemford.org
~750 электронных модулей по нанотехнологиям, естественным наукам и технопредпринимательству
> 14 000 специалистов и школьников обучились в дистанционном формате

СИСТЕМА КВАЛИФИКАЦИЙ
63 профстандарта разработаны и утверждены в Национальном совете при президенте РФ по профессиональным квалификациям
12 в регионах работают центры оценки квалификаций и экзаменационные площадки
180 комплектов тестов и заданий для проведения профэкзаменов

Review

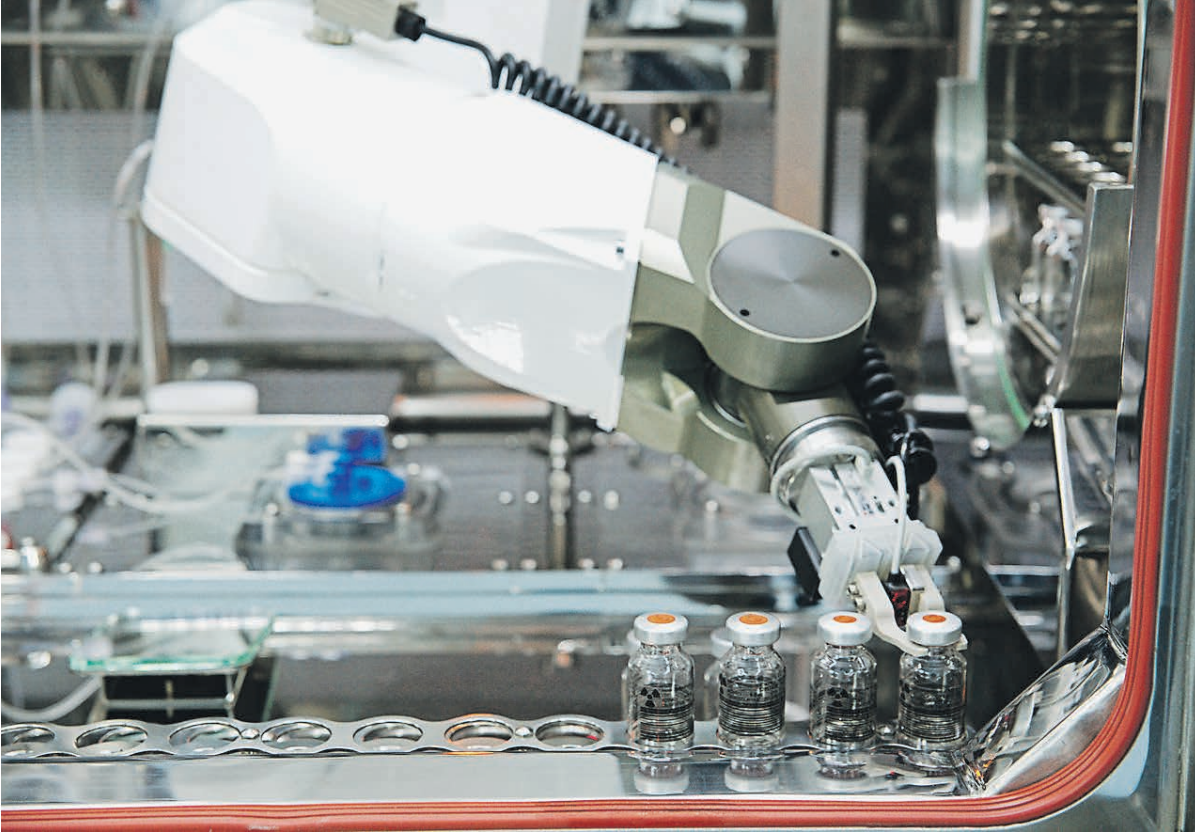
Кадры в экосистеме инноваций

Обучение уходит в онлайн

Развитие программ дополнительного профессионального образования (ДПО) требует от вузов более гибкого подхода к запросам бизнеса и организации специализирующихся на работе с рынком труда подразделений или групп. Все более важным параметром для компаний-заказчиков также становится вариативность программы, возможность обучения сотрудников без отрыва от работы и получение оперативной обратной связи.



Новые композитные материалы повышают эффективность даже в таких традиционных отраслях, как строительство



Новые технологии в медицине позволили существенно продвинуться в диагностике рака

— технологии —

«Во многих вузах существуют кафедры межджмента. Плохо, если их представители могут преподавать теорию, но не в состоянии сформировать команды для создания новых образовательных продуктов в части дополнительного профессионального образования», — отметил генеральный директор Фонда инфраструктурных и образовательных программ Андрей Свириденко на панельной дискуссии «Механизмы выявления и формирования актуальных квалификаций. Тренды дополнительного профессионального образования». По его мнению, удачный опыт взаимодействия вузов и бизнеса — это инвестиции в репутацию, повышение уровня доверия к университету.

Сейчас образовательные программы ФИОП нацелены на все кластеры, созданные при поддержке «Роснано», — это ядерная медицина (здесь основное достижение — протонная терапия; 140 тыс. человек прошли диагностику ПЭТ КТ), нанoeлектроника (лидером является компания «Микрон»), фотоника (производство оптоволокна), солнечная энергетика (производство панелей, входящих в тройку лидеров в мире по коэффициенту полезного действия), биофармацевтика, ветроэнергетика (строительство и эксплуатация ветропарков, производство оборудования).

Планируется также создание кластеров в промышленном хранении электроэнергии, гибкой электронике, переработке твердых отходов в электроэнергию, а также производстве наномодифицированных материалов. В этом направлении уже работает компания OCSiAl — производитель одностенных углеродных нанотрубок, применяемых, в частности, в электрообмотках, и первая российская компания-единорог, оцененная в \$1 млрд. Создать стартап-единорога помогла инвестиционная группа миллиардера Александра Мамута A&NN. В 2019 году группа приобрела у «Роснано» 0,5% OCSiAl за \$5 млн.

Диагностика по-новому

Одни из наиболее успешных программ дополнительного образования, созданных при поддержке ФИОП, реализованы в сотрудничестве с компаниями «ПЭТ-Технолджик». Компания создана в 2011 году при участии «Роснано» в целях формирования в стране сети центров ядерной медицины для ранней диагностики и лечения онкологических заболеваний.

Главное преимущество ПЭТ-технологий в том, что с их помощью можно выявить наличие раковых опухолей на самых ранних стадиях. Для этого пациенту вводится радиофармпрепарат, содержащий радиоактивный изотоп и глюкозу. Изотоп здесь же на циклотроне должен получить высококвалифицированный радиолог. Так как раковые клетки потребляют глюкозу гораздо активнее, чем здоровые, то препарат накапливается в опухоли. Точное место локализации опухоли по концентрации распада изотопов помогает увидеть сканер, в котором совмещены позиционно-эмиссионная и компьютерная томография. Поэтому нужны медицинские физики, обслуживающие эти аппараты, и результаты исследования должен интерпретировать врач-рентгенолог, от уровня квалификации которого и качества расшифровки томограммы во многом зависит успех исследования. Таким образом, для эффективной работы ПЭТ-центра нужен широкий спектр специалистов высочайшей квалификации: радиохимики, медицинские физики, врачи-рентгенологи, медсестры, руководители, обладающие современными знаниями в области организации работы профильных медцентров.

Практически сразу компания «ПЭТ-Технолджик» столкнулась с острым дефицитом кадров. Специалистов, умеющих работать на новейшем диагностическом оборудовании

Возьмите пакет с пробками и положите его на стол в ламинарной зоне



Обучение практическим навыкам по программам ДПО все чаще происходит онлайн: виртуальные лабораторные работы и тренажеры снижают время первичной подготовки персонала к работе на реальном оборудовании

для позитронно-эмиссионной томографии, в стране практически не было. В этой связи «ПЭТ-Технолджик» совместно с ФИОП фактически занялись созданием кадровой структуры нового направления медицинской диагностики.

История программ ДПО для персонала центров ядерной медицины началась в 2013 году с сотрудничества с кафедрой радиохимии и радиофармпрепаратам, но авторы программы быстро сориентировались и нашли нужные компетенции в Российском научном центре радиологии и хирургических технологий им. А. М. Гранова и в Институте мозга человека из Санкт-Петербурга», — вспоминает директор по медицинским проектам компании «ПЭТ-Технолджик» Павел Головин.

Следующим шагом стала разработка на базе БГМУ фундаментальной 500-часовой программы повышения квалификации по ядерной медицине и организации управления лечебно-диагностическим процессом. После ее запуска в университете даже создали отдельный курс ядерной терапии, и в настоящее время в ПЭТ-центре Уфы работает учебно-производственный цикл по ядерной медицине, радионуклидным методам диагностики и лечению с помощью киберножа. «Фактически сформировалась общепринятая в мире модель, когда учебная кафедра базируется в действующей клинике», — отметил Павел Головин. Третьим звеном в обучении персонала для центров ядерной медицины стала профессиональная переподготовка медицинских физиков и инженеров для лучевой терапии, реализованная в 2017 году кафедрой физики ускорителей и радиационной медицины МГУ им. М. В. Ломоносова.

Нанотехнологии в традиционной отрасли

Еще одним значимым кейсом стала подготовка специалистов в области автомобильных нанотехнологий. В качестве базы для наращивания кадрового потенциала ФИОП выбрал ведущий образовательный и научно-технический центр — Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова. Здесь с 2010 года действует Научно-инновационный образовательный центр (НИОЦ) подготовки специалистов для продвижения технологий производства энергоэффективных наноструктурированных композиционных материалов.

Несмотря на то что подготовка по инженерным специальностям ведется в большом количестве вузов, работодатели говорят о том, что квалификация большинства сегодняшних выпускников-инженеров не соответствует их ожиданиям. Как отмечает директор Инновационного научно-образовательного и опытно-промышленного центра наноструктурированных композиционных материалов Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова Валерия Строкова, дорожная отрасль — одна из самых консервативных в плане внедрения и распространения инновационных технологий. Однако именно тут существуют огромные возможности для возврата инвестиций в инновационные решения. Так, например, надежность и прочность дорожного полотна в значительной степени зависит от качества асфальтобетонной смеси и в конечном счете от применения современных нанотехнологий: и в битумных материалах, и при стабилизации грунтов вяжущими полифизизаторами. Эксперты отмечают, что укрепление грунта комплексными гидравлическими вяжущими может решить проблему частого ремонта дорог, в разы увеличив их износостойкость. Очевидно, что для внедрения инноваций в сфере строительства нужны компетентные специалисты.

«В 2010 году строительная отрасль была ключевой для экономики Белгородской области, и мы сами выступили инициаторами обучения и переобучения специалистов», —

подчеркнула Валерия Строкова. Бизнес надо было заинтересовать: для этого в институте начали с разработки дистанционных курсов, которые работники предприятий могли изучать в свободное время, не отвлекаясь от рабочего процесса. «Первый образовательный проект был связан с переподготовкой кадров для промышленности строительных материалов», — пояснила Валерия Строкова. — Разработанные онлайн-программы понравились инженерам и руководителям предприятий, и в результате мы стали получать новые заказы на подготовку специалистов». Теоретические онлайн-курсы были дополнены видеоматериалами, виртуальными тренажерами и лабораториями, позволяющими моделировать технологические процессы и учиться работать с новым оборудованием.

ДПО в чатах и виртуальной реальности

В рамках конференции рассматривались примеры программ и в других отраслях. Так, представители Московского государственного медико-стоматологического университета им. А. И. Евдокимова рассказали о своем опыте разработки образовательных программ как инструмента продвижения российской инновационной продукции. Целью проектов была популяризация конкретных технологий и продуктов через обучение специалистов. Компаниям-производителям это позволило также получить обратную связь со стороны непосредственных потребителей, а университет, в свою очередь, помог структурировать эту информацию и дать рекомендации по улучшению конечного продукта. Более того, поддержка от ФИОП помогла вузу запустить первые программы дистанционного обучения. «Участие в проектах Фонда формирует репутацию вуза, продвигающего передовые отечественные медицинские технологии в здравоохранении, что стратегически для нас значимо», — отметили разработчики курсов.

Следующим кейсом стала реализация образовательных программ на базе Петрозаводского государственного университета.

Сотрудничество с Фондом привело к ощущению изменению работы вуза в плане модернизации программ не только дополнительного, но и основного высшего образования, рассказала Наталья Ершова, завкафедрой информационно-измерительных систем и физической электроники университета. «Мы попытались нарисовать компетентностную модель выпускника бакалавриата по информатике и вычислительной технике с точки зрения глобальных знаний и умений. Затем мы сравнили наш учебный план с потребностями рынка труда, и выяснилось, что требуется существенный пересмотр его структуры. Некоторые дисциплины стали давать более подробно, что-то вообще исключили, ввели новые направления. Кроме того, все разработанные по фондовским программам дистанционные модули сразу внедряются в учебные планы», — поделилась Наталья Ершова.

Представители Вятского государственного университета, в свою очередь, рассказали о проведении виртуальных стажировок. Для этого в рамках реализации одной из совместных программ с ФИОП разработчики освоили использование VR-технологий. Это дает очевидные преимущества: возможность показать полный цикл рабочих операций, отработать на тренажерах технологические процессы, последовательность выполняемых действий. И главное, все это можно сделать дистанционно, без входа стажера в чистые комнаты, где цена ошибки, учитывая специфику производства, велика. Такие программы помогают вузам освоить эффективную методику работы с запросом работодателя, учат проектированию образовательных продуктов любого типа», — полагает проректор по науке и инновациям Вятского государственного университета (ВятГУ) Сергей Литвиненко.

Реализация программ способствовала не только подготовке кадров для биофармацевтики, но и созданию соответствующего кластера в регионе. «Регион и ВятГУ приобрели узнаваемость в отрасли, с нами начинают разговаривать компании-лидеры в данной отрасли из других регионов страны», — отметил проректор. Недавно указом губернатора Кировской области создан научно-образовательный центр мирового уровня «Биополис» с целью формирования стратегических направлений развития в сфере биотехнологических и иммунобиологических технологий. Участниками «Биополиса» станут ведущие научно-исследовательские центры, а также фармацевтические компании «Нанолек» и «Инвак».

Об освоении новых технологий обучения рассказала также Алевтина Можаровская, директор Межотраслевого института развития инновационных технологий технологического университета «Станкин». Вместе с ФИОП там создали образовательную программу в области разработки, производства и внедрения сверхтвердых композиционных материалов из поликристаллического алмаза на 510 часов и почти всю ее перевели в дистанционный формат через Telegram-канал и WhatsApp. Skype использовался для сдачи экзаменов прошедшими обучение. «В результате слушатели не только получили уникальные для страны компетенции, но и начали разрабатывать новые продукты, обучать друг друга», — поделился итогами реализации программы Александр Анохин, представитель компании «Микробор» — технологического партнера при создании данной программы.

Запуск программы позволил справиться с нехваткой специалистов, без которых невозможно было закончить проведение НИОКР и создать продукт, который в итоге оказался на 10% дешевле, чем у китайских производителей, но по качеству не хуже мировых аналогов. Сейчас программа реализуется в виде отдельных модулей для обучения студентов и специалистов.

Ксения Ильинская