

ЭКСПЕРТ

Нам 20 лет!

СЕВЕРО-ЗАПАД

ФЕВРАЛЬ 2019 №2 (767)

EXPERTNW.RU

СТР. 10

СПЕЦИАЛЬНЫЙ ДОКЛАД

ИНЖИНИРИНГ: КОМПЕТЕНЦИИ

Модель «Университет 4.0» предполагает подготовку для наукоемких промышленных проектов глобально конкурентоспособных инженеров, обладающих компетенциями мирового уровня

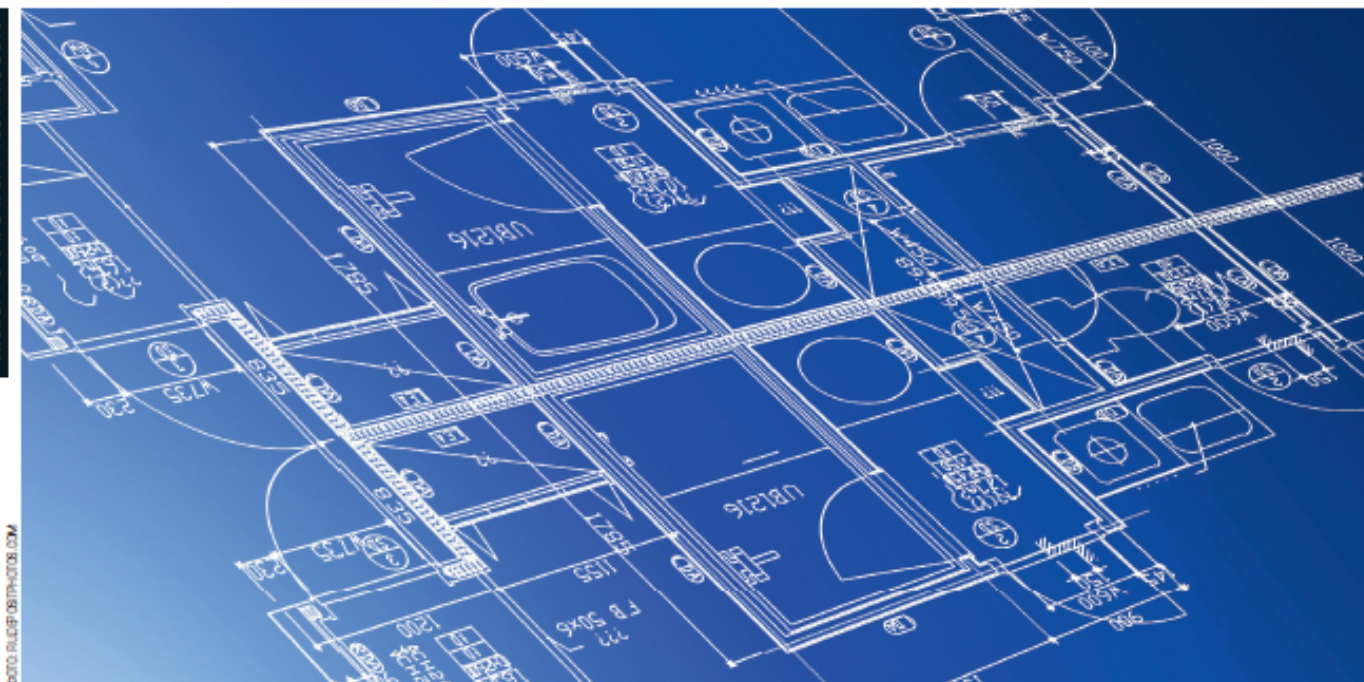


ФОТО: ИЛЮСТРАЦИЯ: А. А. А.

Марина Арканникова

Время первых. Время сложных

Повестка дня бодро рапортует о космических полетах, «проходящих в штатном режиме», о главных стройках века, но мало кто из нас знает, какой нелегкий труд за этим стоит. Вместо этого мы потонули в интершуме ложных героев и фейковых лидеров

Многие ли знают о достижениях российских инженеров, которые изменили мир? О современных исследованиях в области космонавтики, атомной энергетики, металлургии, машиностроения? После выхода на широкий экран фильма «Время первых» некоторые вновь заговорили о шаблонной и пафосной героике наших советских ученых-инженеров и инженеров-испытателей, об искусственном культивировании побед прошлого в условиях отсутствия новых достижений. Просто или сложно, без пафоса или с ним, документально или с художественным вымыслом – важно главное: авторы фильма говорили об инженере. Он сегодня настоящий герой нашего времени.

Контекст времени

Не секрет, что в современном мире инженерное образование является базовым потенциалом стратегического развития любого государства. Оно влияет на все стороны функционирования страны как субъекта инновационной деятельности, как экономического игрока в системе

глобальной конкуренции, как объекта для инвестиций, как особого социокультурного пространства и феномена. Вызовы глобальной экономики знаний, четвертой промышленной революции, с одной стороны, указывают на потребность новой дорожной карты российского инженерного образования. С другой – на фундаментальную трудность и социальную инерцию, с которой уже сталкивается высшая техническая школа.

Современные тренды мировой инновационной среды, глобализация рынков и конкуренции, очевидная исчерпанность традиционной образовательной модели, равно как и исчерпанность существующего ранее способа мышления, – все это задает новые роли университетов в мире, указывает на потребность новых стратегий развития. При всем при этом их миссия и социальная значимость остаются в том же институциональном поле: они все так же являются центрами науки, культуры и просвещения. Они все так же значимые агенты социализации и мобилизации, так же формируют социальные ценности и задают социальные установки.

Новый институциональный дизайн современных технических университетов определил им важную роль – роль инновационных хабов в экономической системе страны. Потенциал таких институтов общества безграничен: от формирования «нового типа образованности» как способности человека «строить себя самого» до становления ключевых институциональных игроков национальных инновационных систем в контексте «тройной спирали инноваций» (реализуемых университетами, промышленностью и государством). А также многомерной модели, где ключевыми акторами становятся аудитории, которые создают и потребляют инновационные и сложные продукты.

В контексте нового социального заказа всех заинтересованных сил: инженерное образование – наука – промышленность – государство (что соответствует так называемой модели «Университет 4.0»), вуз уже не только генерирует современные знания, но и обеспечивает их трансфер в национальную систему общественного развития, формирует особую инновационную, социальную, культурную

и интеллектуальную среду. Управление такой коллаборацией – новый вызов, который обозначила сегодня национальная экономика и адресовала его прежде всего к руководству высших учебных заведений технического профиля. Здесь уместно процитировать Петра Щедрицкого, философа и методолога: «Новая промышленная революция – это прежде всего изменение технологии мышления». Университеты, скорость реакции которых ниже темпов изменения внешних условий, будут выдавливаться с мирового рынка образовательных услуг. Как отмечают эксперты, темпы изменений чрезвычайно высоки, времени для «раскачки» нет: чтобы работать на будущих высокотехнологичных рынках лет через 10-15, необходимо быть лидером уже сейчас.

Эволюция моделей

Если анализировать эволюцию университетов, то обычно говорят об их моделях, где каждая последующая, как правило, включает все предыдущие, при этом дополняется новыми значимыми характеристиками. Университет 1.0 осуществляет в основном образовательную деятельность, в модели «Университет 2.0» к образовательной добавляется научно-исследовательская деятельность, причем наука выступает драйвером развития образования. Университет 3.0 реализует научно-образовательную и предпринимательскую деятельность, где образование строится на результатах передовых научных исследований, а предпринимательская деятельность должна приводить к формированию экосистемы инноваций вокруг университета (создание малых и средних компаний, стартапов, спин-аутов, спин-оффов). Университет 4.0 способен решать сложнейшие проблемы-вызовы современной высокотехнологичной промышленности, которые по ряду причин последняя не может решить сама. Такой университет реализует функцию поставщика знаний о будущем, способен максимально эффективно проявлять функцию капитализации собственных знаний – он является трендом развития высокотехнологического рынка.

Смена моделей проявляется прежде всего в целеполагании управления университетом – shared governance, учитывающего новый контекст социального заказа. Эволюция к модели «Университет 4.0» определяется формированием новой корпоративной культуры, в пространстве которой только и возможна реализация инновационного императива – в этом суть стратегического предназначения, миссия и значимость четвертой модели. Отдельные подразделения вуза, способные к рефлексии, становятся драйве-

Новый институциональный дизайн современных технических университетов определил им важную роль – роль инновационных хабов в экономической системе страны

рами развития всей университетской среды, базовыми, опорными сервисами для своих регионов и профильных отраслей. Именно это создает оптимальные условия для формирования конкурентоспособных специалистов нового поколения, становления творческой личности человека-деятели, адаптированного к современным реалиям, самостоятельно, творчески мыслящего исследователя и изобретателя, обладающего опережающим видением быстро изменяющихся социально-экономических процессов глобального мира и в то же время отличающегося высокой эрудицией в своей профессиональной сфере – инженерную элиту страны.

Причем совсем необязательно, что все

технические вузы могут и/или должны стремиться к этой модели. У каждого своя траектория развития.

Ретроспектива российского высшего образования показывает, что с момента зарождения инженерного образования еще в петровской России инженерная школа готовила настоящую элиту, способную решать сложнейшие задачи обеспечения безопасности и технологического развития страны. Важно, что история зарождения и развития российской инженерной школы неразрывно связаны с историей развития образования в других странах. Причем если на начальных этапах развития российского образования в XVIII веке оно в основном заимствовало лучший мировой опыт (в частности,

Не стать песком



Российский кинорежиссер и сценарист, народный артист России Александр Сокуров:

– Инженер будущего – это совестливый, порядочный, социально ориентированный человек. Инженерно-техническая часть страны всегда была достойной, а инженеры – гордостью. Именно они стояли за подпиской на литературные журналы, проводили встречи с Тарковским и поддерживали экономическое состояние страны. И сейчас инженеры – образованные и просвещенные люди. Признаком элиты – это не количество профессоров и нобелевских лауреатов, это нравственность, совестливость

и количество сложных людей. Нам нужны сложные люди в науке, в социальных вопросах, в политических вопросах, нужна сложная молодежь – студенческая, школьная, которая может выражать свои мысли. Сложные люди России нужны как воздух. Очень жаль, что определенное человеческое поколение, если не рождает последователей, уходит в песок. Все уходит в песок, если нет обучаемых и находящихся рядом людей. Для того существует ваш университет, чтобы не превратилась в песок страна, культура, гуманитарность, разумность русского народа.

Из выступления на встрече со студентами Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого в октябре 2017 года.

В России объективно возник спрос на конкурентоспособные инженерные кадры. Они нужны уже действующему пока в ограниченном количестве инновационному сектору российской экономики, они необходимы для кадрового обеспечения федеральных программ инновационного развития

Решения на длинных дистанциях



Доктор социологических наук, профессор, заведующий кафедрой СПбГУ Дмитрий Гавра:

– Смысл и миссия университета всегда состоят в воспроизводстве универсалистского – университетского типа мышления, такого, когда человек, будучи глубоким профессионалом, учится видеть мир и свою предметную область комплексно, в контексте смежных областей, вписанную в широкое поле природной, гуманитарной и технологической динамики. И, соответственно, в воспроизводстве особого корпуса людей, обладающих таким мышлением.

Если в стране нет такого корпуса людей, она уходит на периферию прогресса. Миссия технического университета сегодняшнего и завтрашнего дня – воспроизводство корпуса профессионалов, обладающих мышлением особого типа – универсальным инженерным мышлением, ориентированным на физические и технические смыслы, а не на голую цифру. Именно оно давало и будет давать прорывные решения на длинных дистанциях.

Единственная среда, где это мышление способно жить и формироваться, – технический университет. Другой среды просто нет. На наших глазах приходит «быстрый мир», в котором, как кажется, все подчинено цифре, оптимизировано и рационально. Но нельзя не понимать, что «быстрый мир» существует благодаря «медленному миру», миру технологических смыслов, который невозможен без этого самого универсального инженерного мышления. Поэтому суть трансформации технического вуза я вижу в сопряжении в образовательном процессе «медленного» и «быстрого» миров. Пока они часто живут отдельно. Нужно обеспечить живое взаимодействие медленного, фундаментального инженерно-физического ядра и системы технологических оболочек образовательного процесса – приборных, аппаратных, лабораторных, программных и т.п.

немецкой), то уже с конца XIX века достигло такого уровня развития, что зачастую являлось образцом для подражания.

Инженерная школа советского времени дала России и всему миру великих ученых и изобретателей, чьи достижения определяли становление и развитие отечественной науки и техники. Проблема девальвации имиджа инженера приобрела особую актуальность для национальной экономики еще с конца XX столетия. Российский инженерный корпус, обладающий глубоким потенциалом и традициями инженерного изобретательства, но не востребованный страной в то время, оторвался от основного поставщика инженерных задач – рынка.

Императив ожиданий

Не секрет, что сегодня в России объективно возник спрос на конкурентоспособные инженерные кадры. Они нужны уже действующему пока в ограниченном количестве инновационному сектору российской экономики, они необходимы для кадрового обеспечения федеральных программ инновационного развития, впервые утвержденных Правительством РФ еще в 2002 году. Россия остро нуждается в утверждении статуса инновационного полюса мира. Особенно в ситуации усиления со стороны ведущих мировых университетов агрессивной стратегии «кадрового пылесоса» (на основе результатов прохождения программ на базе MOOC, стажировок, грантов и др.) – принципа McKinsey «войны за таланты», извлекающего лучший кадровый потенциал из национальных экономик.

Де-юре можно фиксировать появление предпосылок к снижению разрыва между набором профессиональных компетенций, получаемых в вузе, и тем, что запрашивает рынок. Так, новые траектории развития университетов заданы в частности концепциями национальных программ (НП «5-100-2020»), примерами коллабораций (Национальная технологическая инициатива, в частности направление «Технет»), системой индексов мировых и национальных рейтингов (QS World University Rankings, QS BRICS, Webometrics, US News Best Global Universities Rankings, Global World Communicator RankPro, Национальный рейтинг университетов, Рейтинг англоязычного контента сайтов российских университетов, «Три миссии университета» и др.).

Де-факто, по мнению экспертов в области научно-технологической политики **Владимира Княгина** и **Евгения Кузнецова**, российская техническая высшая школа еще не отвечает запросам глобального рынка ни по сетевой коллаборации, ни по эффективному управлению изменениями: «за редким исключением

нескольких отечественных университетов, не произошли пока качественные изменения среды российских университетов, формирования критической массы сторонников и единомышленников, что позволило бы изменить систему высшего образования России в целом». Стоит сказать, что только до 5% выпускников российских инженерных вузов обладают компетенциями мирового уровня для проектирования и создания в кратчайшие сроки глобально конкурентоспособной и востребованной продукции нового поколения.

Время лучших

Инженерный корпус страны, по мнению проректора по перспективным проектам СПбПУ, лидера-соорганизатора РГ «Технет» НТИ Алексея Боровкова, представлен самой многочисленной группой «традиционных» инженеров – конструкторов, расчетчиков, технологов, программистов (на нее приходится около 70% от всех выпускаемых инженеров), группой инженеров по эксплуатации высокотехнологического оборудования (что составляет примерно 25% от общего числа) и группой системных инженеров нового поколения, владеющих передовыми наукоемкими мультидисциплинарными и кросс-отраслевыми/кросс-рыночными технологиями, обладающими множеством soft skills – те самые 5% инженеров будущего – «инженерный спецназ». Фактически только они способны работать в принципиально новой парадигме проектирования и создания глобально конкурентоспособной высокотехнологичной продукции нового поколения в рамках четвертой промышленной революции. Эти специалисты обладают мировым уровнем компетенций, который, в свою очередь, значительно выше того, что есть в российской высокотехнологичной промышленности.

Наиболее уязвимой является позиция «традиционных» инженеров: в условиях принципиальной смены парадигмы производства той базы знаний и навыков, которыми они обладают, оказывается недостаточно. Происходит потеря конкурентоспособности, что в силу многочисленности представителей этой группы представляет серьезную проблему. Более того, сложившаяся ситуация осложняется и другими вызовами. Во-первых, с ними начинают конкурировать инженеры по эксплуатации – высококвалифицированные специалисты сквозных рабочих и инженерных профессий, подготовленные на основе международных стандартов WorldSkills. Во-вторых, стремительное развитие передовых производственных технологий грозит если не уничтожить, то, по крайней мере, радикально снизить потребности в специалистах как отдель-

ных профессий, так и целых направлений. Инженеры по эксплуатации испытывают жесткую конкуренцию со стороны Индии и Китая (в этих странах их выпускается в три раза больше, чем в России). А с учетом преимущества в плане затрат на оплату труда единственной реальной возможностью противостоять такому давлению и сохранить конкурентоспособность является обеспечение более высокого уровня компетенций инженерных кадров, которые будут востребованы в условиях глобальной цифровой экономики.

Инженер возвращается в статус управленца: он становится тем, кем был на рубеже XIX-XX веков. Изменился только контекст инженерной деятельности. Быстрота реакции на технологические вызовы, скорость и качество решения задач на мировом уровне требуют, чтобы современный инженер владел гораздо более широким спектром ключевых компетенций, стал не только «основным генератором инноваций», но одновременно и исследователем, и организатором работы команды, и, наконец, руководителем-универсалом. Компетенции среднестатистического инженера конструкторского бюро с девяти до шести,

склонившегося над кульманом и ловко применяющего логарифмическую линейку для выполнения алгебраических операций, уже рудимент. Чтобы быть в команде «лучших», инженер должен стать глобальным инноватором, лидером, участником мультидисциплинарной команды высококвалифицированных специалистов, создающим алгоритмы, технологии и инновации – это компетенции «здесь и сейчас».

«Де-факто современный глобальный рынок уже обозначил триаду критериев к профессиональным компетенциям специалистов Университета 4.0: сокращение времени принятия решений (Time-to-Decision, T2D), их исполнения (Time-to-Execution, T2E) и вывода продукта на рынок (Time-to-Market, T2M). При этом результат труда должен быть кастомизированным (персонализированным, соответствующим всем пожеланиям заказчика), лучшим в своем классе (best-in-class) и востребованным», – уверен Алексей Боровков. Безусловно, это требует особого фокуса внимания всех заинтересованных участников национальной инновационной системы страны.

Санкт-Петербург

Проблема девальвации имиджа инженера приобрела особую актуальность для национальной экономики еще с конца XX столетия. Российский инженерный корпус, обладающий глубоким потенциалом и традициями инженерного изобретательства, но не востребованный страной в то время, оторвался от основного поставщика инженерных задач – рынка