

УДК 378.1

ОПЫТ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ В РЕГИОНАЛЬНОМ ВУЗЕ

Е. Н. Чикилева, Н. И. Алтынник

*Белгородский государственный технологический университет
имени В. Г. Шухова*

Поступила в редакцию 10 мая 2023 г.

Аннотация: в статье представлен краткий анализ становления российской школы технического образования и отмечена важность развития современного инженерного образования в вузе. Обозначены проблемы, с которыми сталкиваются современные российские вузы в условиях стремительного развития технологий, цифровизации, непрерывного внедрения инноваций. Рассмотрены актуальные вопросы развития инженерного образования в региональном вузе на примере Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова (БГТУ им. В. Г. Шухова). Предложены и раскрыты принципы, реализация которых может повысить качество инженерной подготовки специалистов в региональном вузе, – организация свободного образования; воплощение индивидуального образовательного маршрута; учет влияния и использование цифровизации; использование лучших традиций элитарного образования; применение дистанционного обучения. Обобщена практика эффективной инженерной подготовки будущих инженеров на основе реализации выделенных принципов. Отмечены перспективные направления развития инженерного образования в региональном вузе, следование которым способно внести вклад в его устойчивое развитие.

Ключевые слова: инженерное образование, свободное образование, индивидуальный образовательный маршрут, цифровизация, элитарное образование, дистанционное обучение, компетенция.

Abstract: the article presents a brief analysis of the formation of the Russian school of technical education and highlights the importance of developing modern engineering education at the university. The problems faced by modern Russian universities in the context of rapid technology development, digitalization, and continuous innovation are outlined. The current issues of the development of engineering education in a regional university are considered on the example of the Belgorod State Technological University named after V. G. Shukhov (BSTU named after V. G. Shukhov). The principles are proposed and disclosed, the implementation of which can improve the quality of engineering training of specialists in a regional university – the organization of free education; the embodiment of an individual educational route; consideration of the impact and use of digitalization; the use of the best traditions of elite education; the use of distance learning. The practice of effective engineering training of future engineers based on the implementation of the highlighted principles is summarized. Promising directions for the development of engineering education in a regional university are noted, following which can contribute to its sustainable development.

Key words: engineering education, free education, individual educational route, digitalization, elite education, distance learning, competence.

Введение. В условиях становления и развития цифровой цивилизации достижения инженерной деятельности занимают одно из центральных мест как в жизни каждого отдельного человека, так и общества в целом. Благодаря инженерной мысли создано многое, что нас сегодня окружает и без чего немислима повседневная жизнь современных людей: автомобили, самолеты, высотные здания, электростанции, железные дороги, компьютеры, смартфоны и др. Каждый год российские вузы выпускают более 200 тысяч спе-

циалистов инженерных профессий для различных областей материального и нематериального производства: промышленность, строительство, транспорт, машиностроение, образование, медицина, культура, транспорт, связь, управление. Инженерная деятельность постоянно развивается, и ее последние достижения, например, такие как искусственный интеллект, роботизированные системы, 3D-печать, активно внедряются в различные отрасли экономики.

Отмечаемые учеными и практиками сложности и проблемные ситуации в современном инженерном образовании (Е. Г. Ефимчук и др.) под-

черкуют научно-практическую значимость изучения, анализа опыта эффективной подготовки будущих инженеров, в том числе в региональном вузе.

Целью настоящего исследования является анализ опыта реализации принципов организации инженерного образования и обобщение практики Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова по применению принципов, методов и средств обучения будущих инженеров в условиях цифровой трансформации и меняющихся потребностей рынка труда.

Методы и организация исследования. Достижение поставленной цели осуществлялось с использованием теоретического анализа, методов обобщения и интерпретации собственного опыта профессионально-педагогической деятельности в сфере инженерного образования.

Теоретический анализ проблемы. Российское инженерное образование является одним из сильнейших и старейших в мире. По мнению некоторых историков, предпосылки его зарождения начали появляться еще в период правления Петра I и были продиктованы реформами, в ходе которых в России происходило стремительное строительство фабрик и заводов, развивался внутренний и внешний рынок. Все эти преобразования требовали большого количества квалифицированных работников, в том числе инженеров, что послужило основанием для активизации проведения реформ в просвещении, а впоследствии – открытия первых профильных учебных центров [1]. Следует отметить, что вплоть до 60-х годов XIX века инженерное образование в Российской империи находилось под личным покровительством императоров, было уникальным и очень престижным, а по количеству и качеству подготовки инженерных кадров не уступало ни одной стране мира. В этот период технических специалистов в России обучали в таких выдающихся учебных заведениях, как Институт инженеров путей сообщения, Михайловская артиллерийская академия, Николаевская инженерная академия, Институт гражданских инженеров Императора Николая I, Технологический институт Императора Николая I. Несомненно, раннее и динамичное развитие отечественных инженерных школ способствовало экономическому и инфраструктурному рывку России в XIX и в начале XX века.

Значимым этапом для российского инженерного образования явилась и эпоха правления Николая II, которая ознаменовалась массовым созданием технических вузов и положительными тенденциями в развитии инженерного образования. В результате целенаправленной государственной

политики и существенных инвестиций в систему высшего технического образования к 1917 году в России был сформирован огромный инженерный потенциал, благодаря которому удалось сохранить традиции инженерной школы даже в самые сложные для страны годы: во время революции, Гражданской войны, тяжелый послевоенный период. Таким образом, сильная и сбалансированная система технического образования, созданная в Российской империи, стала фундаментом инженерной школы СССР и современной России [2].

Различные проблемы инженерного образования освещены в трудах О. В. Будзинской, Г. С. Дьяконова, В. В. Зеленцова, Д. А. Ильясова, П. А. Карепина, В. В. Кондратьева, В. А. Мансурова, А. В. Облизова, Ю. П. Похолкова, В. А. Прохорова и др.

Одним из наиболее важных принципов успешной реализации стратегии развития российского инженерного образования Ю. П. Похолков считает принцип стратегического и тактического партнерства, предполагающий заключение генерального соглашения между производственными предприятиями, научными объединениями, ведущими компаниями, соответствующими министерствами и вузом. Таким образом, предусматривается возможность обозначения работодателями конкретных требований к будущим инженерам, а также усиления практической направленности образовательного процесса посредством использования вузом потенциала предприятий реального сектора экономики [3]. Похожей позиции придерживаются А. В. Облизов и Д. А. Ильясов, которые в своей работе отмечают, что для повышения качества подготовки современных инженеров и реализации практико-ориентированного подхода в обучении необходимо налаживать тесное взаимодействие между образовательными организациями, промышленностью и бизнесом [4].

Обращение к опыту подготовки будущих инженеров в региональном вузе обусловлено возможностью представить сбалансированную дидактическую систему организации инженерного образования, его ведущие принципы, методы и средства их реализации.

Результаты и их обсуждение. Начиная с 1954 г. в Белгородском государственном технологическом университете им. В. Г. Шухова (БГТУ им. В. Г. Шухова) подготовлено более 70 тысяч специалистов для промышленности строительных материалов и стройиндустрии, химической технологии, транспорта, ИТ-технологий, машиностроения, энергетики и др., многие из которых занимают ведущие инженерно-технические долж-

ности на предприятиях отрасли. Очевидно, что в условиях непрерывного внедрения инноваций российской системе образования необходимо оперативно реагировать на меняющиеся потребности рынка труда и гибко перестраиваться в соответствии с новыми реалиями. В ответ на вызовы последнего десятилетия системе российского инженерного образования в БГТУ им. В. Г. Шухова происходит постоянное совершенствование учебного процесса и повышение качества образования.

Проведенный теоретический анализ исследований по изучаемой проблематике, обобщение собственного опыта профессионально-педагогической деятельности, анализ проведенных экспериментальных исследований дают основания выделить ведущие идеи – принципы, наиболее эффективно влияющие на повышение качества подготовки инженеров: организация свободного образования; обучение по индивидуальным образовательным маршрутам; учет влияния и возможностей цифровизации; использование лучших традиций элитарного образования; применение дистанционного обучения.

На сегодняшний день во многих российских университетах реализуется формат «образовательной трубы», при котором осуществляется частичный переход к системе свободного образования, предполагающей возможность выбора студентами интересных для них курсов или модулей образовательных программ, а в рамках сетевого взаимодействия между вузами обучающиеся могут выбирать предметы не в одном, а сразу в нескольких вузах. Такая система нацелена на развитие у обучающихся «мягких навыков», которые особенно ценятся современными работодателями: самостоятельность, коммуникабельность, целеустремленность, креативность, ответственность, лидерские качества, способность работать в команде и адаптироваться к преобразованиям. Формат свободного образования позволяет каждому студенту управлять своим учебным процессом и проектировать собственную образовательную траекторию, формирующую уникальный набор навыков и компетенций, которые, на первый взгляд, слабо связаны между собой, но их сочетание создает особенный профиль будущего специалиста, обладающего широким спектром «мягких навыков» и одновременно умеющего работать с конкретными узкоспециализированными технологиями, в том числе с технологиями, которые только планируются к созданию или внедрению [5].

Следует признать, что для технического вуза переход на полностью открытый учебный план

практически невозможен. Поэтому в БГТУ им. В. Г. Шухова в качестве элемента свободного образования прорабатывается и используется «система распределительных требований», которая является промежуточным вариантом между инвариантным набором дисциплин и неограниченной свободой действий при выборе модулей и курсов. Особенность такого формата обучения заключается в том, что в рамках основной специализации (major) предусмотрен выбор дополнительного курса (minor), не связанного с major.

Примером ведения образовательного процесса с распределительными требованиями является используемая в БГТУ им. В. Г. Шухова система развития студенческого технологического предпринимательства, в которой задействованы технологи, программисты, механики, робототехники, экологи и т.д., обучающиеся по основным образовательным программам [6]. Например, основное направление подготовки (major) – наноматериалы, дополнительный курс (minor) – технопредпринимательство. Таким образом, выпускник вуза становится специалистом в области нанотехнологий, который способен осуществлять предпринимательскую деятельность. Следует признать, что в течение времени, отведенного на обучение по основной образовательной программе, студент не может стать профессионалом сразу в нескольких областях деятельности, но он может научиться профессиональной гибкости и умению строить свою образовательную траекторию в любой профессиональной сфере. Основная цель дополнительных образовательных курсов – оказание помощи студентам в самоопределении профессиональной перспективы.

Обучение по индивидуальным образовательным маршрутам, на наш взгляд, необходимо начинать со школьной скамьи, учитывая психолого-физиологические особенности и другие качества личности. Очевидно, что эффективность учебного процесса зависит не только от свойств характера, уровня интеллектуального развития и мотивации обучающихся, но и во многом определяется условиями, в которые они попадают, требованиями и установками учителей, их компетентностью, методами и манерами преподавания школьных предметов, отношениями с одноклассниками и др. Кроме того, стоит обратить особое внимание, что дети, демонстрирующие повышенные умственные способности и высокие показатели интеллекта в школе, часто не достигают выдающихся результатов в выбранной ими профессии. Поэтому важно не только выявить потенциал одаренного ребенка, но и создать для него альтернативную образовательную среду и эффективные психоло-

го-педагогические условия, способствующие элитизации личности в школе и в вузе [7].

В 2017 году на базе БГТУ им. В. Г. Шухова был создан Малый технологический университет, который является частью зоны элитарного образования.

Элитарное образование – это современная тенденция совершенствования образовательного процесса, ориентированная на создание уникальной единой структурированной системы взаимосвязанных уровней среднего, высшего и послевузовского образования, предполагающей наличие качественного междисциплинарного обучения, в процессе которого у обучающегося формируются аналитические компетенции, стратегическое мышление, социальная ответственность, готовность к самообучению и развитию своих знаний и навыков на протяжении всей жизни. В технологическом региональном вузе формирование зон элитарного образования является достаточно трудноосуществимым процессом. Однако в БГТУ им. В.Г. Шухова уже внедрены некоторые элементы этой системы. Например, для школьников и студентов предусмотрены всевозможные факультативные курсы, модули по выбору, кружки, секции, общества и т.д., участие в которых способствует личностному росту, раскрытию творческих способностей и креативного потенциала, а также обеспечивает переход одаренных детей и подростков в статус элитарных личностей, из которых в дальнейшем формируется научно-образовательная, управленческая и инженерно-техническая элита региона.

В конце XX века в развитых странах произошел прорыв в сфере информационных технологий, который повлек за собой массовую компьютеризацию и стремительную информатизацию общества [8]. Наряду с понятиями «компьютеризация» и «информатизация» все большее распространение приобретает термин «цифровизация» (в пер. с англ. digitalization – оцифровка), который обозначает создание цифрового продукта с использованием компьютерных технологий, т.е. фактически включает логическое содержание обоих вышеуказанных понятий. В общей сложности суть цифровизации заключается в распространении цифровых технологий и их широком внедрении во все сферы жизни общества. Меняющийся технологический уклад, происходящие экономические преобразования, новые вызовы времени, связанные с процессами цифровизации и интернет-революциями, в свою очередь требуют от современных вузов существенных трансформаций.

В настоящее время в БГТУ им. В. Г. Шухова используются современные электронные средства,

внедрена и успешно функционирует комплексная методика дистанционного обучения, базирующаяся на принципе самостоятельного обучения студентов, которые отдалены от преподавателя в пространстве и (или) во времени, но в то же время они имеют возможность в любой момент поддерживать диалог с помощью средств телекоммуникации. На сегодняшний день такой вид обучения доступен практически всем социальным категориям граждан.

Новые реалии современного мира, в том числе рост ожиданий социума от высшего образования, требуют от вузов детального изучения всех факторов, влияющих на эффективность образовательного процесса. Очевидно, что уровень профессиональной квалификации, компетенции и личностные качества преподавателей являются важнейшими компонентами учебной деятельности, которые оказывают непосредственное влияние на качество образования. В связи с этим способность вуза, как работодателя, привлекать и сохранять высокопрофессиональный профессорско-преподавательский состав приобретает особую значимость. Вузы заинтересованы в работе с молодыми учеными, уже получившими преподавательский опыт. Однако в России аспиранты, как правило, не видят альтернатив, так как во время обучения «добровольно» вовлекаются в процесс преподавания через кафедру и остаются работать в вузе, во многих случаях бессрочно.

В настоящее время многие российские вузы сталкиваются с проблемой академического инбридинга, т.е. найма собственных выпускников. Во многих странах мира инбридинг уже стал довольно традиционным явлением и даже зачастую предметом гордости, так как является показателем наличия у вуза возможностей удерживать лучших выпускников. Отмечается, что собственные выпускники лучше адаптируются в среде родного университета, больше времени уделяют проведению исследований и в целом лучше подготовлены к преподавательской деятельности. Несмотря на это, в России подобная практика осуждается, хотя при этом широко используется. Тенденции негативного влияния инбридинга обусловлены такими проблемами, как: препятствие приему на работу в вуз более опытных и профессиональных кандидатов; замедление любых изменений и трансформаций; отсутствие у вузовских преподавателей внешних связей и стороннего опыта; усиление университетской иерархии [9]. Кроме того, считается, что инбридинг вызван слабой развитостью в России академического рынка и низкой академической мобильностью; отсутствием магистерских программ на английском языке. Исключение

составляют кафедры университета, на которых установились тесные связи с промышленными предприятиями. Фактически на базе таких кафедр реализуется профессиональная магистратура, ориентированная на подготовку специалиста под конкретное рабочее место или профиль деятельности.

В настоящее время БГТУ им. В. Г. Шухова является одним из ключевых «игроков» реализации Стратегии социально-экономического развития региона в сфере продвижения кластерной политики, реализации проектного управления, внедрения инновационных разработок, качественного инженерного образования, эффективного обучения технологическому предпринимательству, развития научно-инновационной и социальной здоровьесберегающей инфраструктуры, внедрения эффективной модели малого и среднего предпринимательства. При реализации стратегии развития следует учитывать возможности положительного влияния внешних факторов и предусматривать введение в состав коллегиальных структур университета представителей промышленности и бизнеса региона и отрасли, которые будут оказывать значительное влияние на соответствующие субкультуры внутри вуза.

Выводы и заключение. Теоретический обзор научной литературы по изучаемой проблематике, анализ результатов инженерного образования в Белгородском государственном технологическом университете позволили авторам констатировать, что проблема обобщения и распространения наиболее продуктивных идей инженерной подготовки будущих специалистов в региональном вузе недостаточно глубоко изучена и требует более системного исследования.

В качестве ведущих принципов более эффективной организации инженерного образования в БГТУ им. В. Г. Шухова реализуются следующие принципы: организация свободного образования; обучение по индивидуальным образовательным маршрутам; учет влияния и возможностей цифровизации; использование лучших традиций элитарного образования; применение дистанционного обучения.

На основе обобщения опыта подготовки будущих инженеров в региональном вузе выделены следующие направления совершенствования инженерного образования на современном уровне его развития: практикоориентированность учебного процесса, опора в нем на традиции и инновации; стратегическое и тактическое партнерство вуза с передовыми производственными, инжини-

ринговыми структурами реального сектора экономики региона; привлечение практиков промышленных организаций для преподавания в вузе.

Результаты исследования могут быть использованы в образовательной практике учреждений высшего образования в целях повышения качества подготовки инженерных кадров, способных быстро адаптироваться в условиях цифровой трансформации и меняющихся потребностей рынка труда.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Шкарубо С. Н.* История развития инженерного образования в России в XIX веке / С. Н. Шкарубо, Б. А. Ершов // Перспективы науки. – 2020. – № 2(125). – С. 91–94.
2. *Сапрыкин Д. Л.* Инженерное образование в России: история, концепция, перспективы / Д. Л. Сапрыкин // Высшее образование в России. – 2012. – № 1. – С. 125–137.
3. *Похолков Ю. П.* Инженерное образование России: проблемы и решения. Концепция развития инженерного образования в современных условиях / Ю. П. Похолков // Инженерное образование. – 2021. – № 30. – С. 96–105.
4. *Кондратьев В. В.* Региональное развитие: новые вызовы для инженерного образования (обзор конференции) / В. В. Кондратьев, М. Ф. Галиханов, Ф. Т. Шагеева, П. Н. Осипов, Л. В. Овсиенко // Высшее образование в России. – 2021. – № 12. – С. 111–132.
5. *Герашенко И. П.* Формат свободного образования в практике российской высшей школы: особенности и перспективы реализации / И. П. Герашенко, Н. С. Макарова, И. И. Кротт // Вестник Омского государственного педагогического университета. Гуманитарные исследования. – 2020. – № 4(29). – С. 97–103.
6. *Сероштан М. В.* Востребованность выпускников вузов в сфере инженерного дела, технологий и технических наук на рынке труда / М. В. Сероштан // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова. – 2016. – № 12. – С. 222–228.
7. *Абдуллина М. А.* Элитарное образование как один из трендов современности / М. А. Абдуллина, В. Р. Алгушаева // Педагогика и психология образования. – 2022. – № 1. – С. 9–20.
8. *Лазар М. Г.* Цифровизация общества, ее последствия и контроль над населением / М. Г. Лазар // Проблемы деятельности ученого и научных коллективов. – 2008. – № 4. – С. 170–181.
9. *Рахимова Д. Н.* Академический инбридинг при найме преподавательского состава на конкурсной основе / Д. Н. Рахимова, Д. Д. Гулямова // Потенциал современной науки. – 2016. – № 6(23). – С. 47–51.

Белгородский государственный технологический университет имени В. Г. Шухова

Чикилева Е. Н. – кандидат социологических наук, директор Научно-инновационного образовательного центра Инновационного научно-образовательного и опытно-промышленного центра наноструктурированных композиционных материалов

E-mail: erakhmanina@yandex.ru

Алтынник Н. И. – кандидат технических наук, директор Малого технологического университета

E-mail: 4359294@mail.ru

Belgorod State Technological University named after V. G. Shukhov

Chikileva E. N. – PhD in Sociological Sciences, Director of the Scientific and Innovative Educational Center of the Innovative Scientific and Educational and Experimental Industrial Center of Nanostructured Composite Materials

E-mail: erakhmanina@yandex.ru

Altynnik N. I. – PhD in Technical Sciences, Director of Maly Technological University

E-mail: 4359294@mail.ru