

Инженерное образование и воспроизводство инженерных кадров: практика и актуальные проблемы

Уральский федеральный университет
имени Первого президента России Б.Н. Ельцина
Л.Н. Банникова, Л.Н. Боронина, Ю.Р. Вишневский

Исследуется спектр проблем формирования инженерного корпуса и роль в этом системы образования, формирующей новые подходы к проектированию образовательных программ, технологий. Выводы основаны на анализе материалов опроса инженеров крупных промышленных предприятий Уральского региона, на обобщении данных многолетнего мониторинга студентов, обучающихся по техническим специальностям и направлениям в вузах региона.

Ключевые слова: инженерное образование, профессиональные траектории, престиж инженера, поведенческие компетенции.

Key words: engineering education, professional pathways, prestige of an engineer, behavioral competence.

В настоящее время Российская Федерация сталкивается с рядом инженерно-технических вызовов. Происходит смена пакета базовых технологий, на которых строится современная промышленность и экономика в целом. Пакет новых технологий в мировой промышленности, включая альтернативную энергетику, новые мобильные технологии и элементы «умной инфраструктуры» (smartgrid, интеллектуальные транспортные сети) может окончательно сложиться уже к 2025 году. В кадровом потенциале новой экономики ведущая роль отводится ее инженерному корпусу. Необходим класс инженеров нового типа, способных проектировать системы на основе нового пакета базовых технологий и работать в этих системах. Ресурсы инженерных кадров советского периода практически исчерпаны [1]. Достигнутый в России на рубеже 2000-2010 гг. ежегодный выпуск около 200 тыс. инженеров сочетался с хроническим дефицитом инженерных кадров. По данным исследования Эксперт-РА, потребность в инженерных кадрах в целом по России в 2014 г. составляет 29 % [2]. Характерен

и результат исследований в Свердловской области, одного из десяти регионов с высокой концентрацией производства, на долю которых приходится 45 % производимой в России промышленной продукции. В 2013-2014 гг. промышленные предприятия области укомплектованы инженерами, конструкторами и технологами лишь на 70 %, средний возраст высококвалифицированного инженерно-технического персонала составляет 53 года [3].

Воспроизводство инженерных кадров характеризуется ростом численности группы и/или более высоким уровнем развития социальных качеств ее представителей. К одному из основных институциональных факторов, обеспечивающих устойчивое воспроизводство профессиональных кадров, можно отнести систему профессионального образования. Проблемы качества подготовки STEM-специалистов (*STEM – Science, Technology, Engineering, Mathematics*), состояние отечественного инженерного дела остаются в фокусе острых дискуссий со стороны представителей науки, образования,

промышленности. Так, по оценкам экспертов Ассоциации инженерного образования России (АИОР), среди которых более 80 % являются представителями образовательного сообщества, уровень и качество подготовки современных инженеров является удовлетворительным (61,5 %), 11,5 % экспертов признают его хорошим и только 23,1 % – низким. Вместе с тем, более половины этих же экспертов оценили состояние инженерного дела в России как неудовлетворительное (системный кризис, критическое состояние) [4]. Другими словами, «готовят инженеров хорошо, но работают они плохо, по не зависящим от них причинам» [5, с. 18-24].

Похожие результаты были получены и в нашем исследовании [6, с. 276-296]. Практически все основные субъекты образовательного процесса (студенты, магистранты, аспиранты, вузовские преподаватели инженерных дисциплин) позитивно оценивают качество образования, его содержание и методы обучения. В тоже время сохраняется разрыв между востребованным и фактическим уровнем развития компетенций у выпускников технических вузов. Исследовательской группой был проведен социологический опрос инженеров ведущих региональных предприятий (N = 240) для оценки важности и фактического уровня развития компетенций (результатов обучения) межличностных навыков и умений у будущих инженеров, выпускников технических специальностей вузов Свердловской области. Перечень компетенций формировался по аналогии с формулировками результатов обучения, используемыми в международном проекте по оценке возможности международного измерения результатов обучения студентов вузов, обучающихся в различных языковых, культурных и институциональных контекстах *AHELO (Assessment of Higher Education Learning Outcomes)* в 2008-2012 гг.

Реальный уровень развития компетенций по ряду позиций у выпускника с дипломом инженера, по оценкам

практиков, значительно ниже ожидаемого. Прежде всего, речь идет об оценках работодателей значимости таких компетенций как «способность к самостоятельной работе» (выбор проблемы исследования, методов). Разрыв в полтора раза между желаемым и фактическим уровнем развития этой компетенции. Второе место по значимости для работодателей разделяют две компетенции – «опыт взаимодействия с реальным сектором» (разрыв 1,5 раза) и «коммуникативные навыки» (разрыв 1,4 раза). Широкое контекстное мышление (наличие комплексного представления о своей отрасли, понимание экономических контекстов ее функционирования) занимает третью ранговую позицию по оценкам важности для работодателей. Сегодняшний уровень развития этой компетенции отстает от ожидаемого рынком в 1,4 раза (рис. 1).

Реже артикулируется экспертами наличие навыков участия в научно-исследовательских проектах, несмотря на существенный разрыв между их значимостью и наличием (отставание в 1,5 раза). Замыкают рейтинговую шкалу оценок значимости поведенческих компетенций – «способность выпускников к межкультурной коммуникации» (разрыв 1,3). В целом, результаты экспертного опроса не зафиксировали совпадения оценок по шкале «важность-наличие» ни по одной компетенции.

В оценке образовательных практик современной системы подготовки инженеров исследовательская группа исходила из допущения, принятого экспертами АИОР, о том, что качество инженерного образования определяется качеством их подготовки [4]. В процессе перехода от массовой подготовки инженеров к уровневой системе подготовки смысл введения нового уровня подготовки «бакалавриата» так и не был в полной мере принят во внимание. Фактически, большинство программ бакалавриата построено по принципу «5 в 4», то есть при некотором вынужденном сокращении объемов традиционно читаемых дисциплин



Л.Н. Банникова

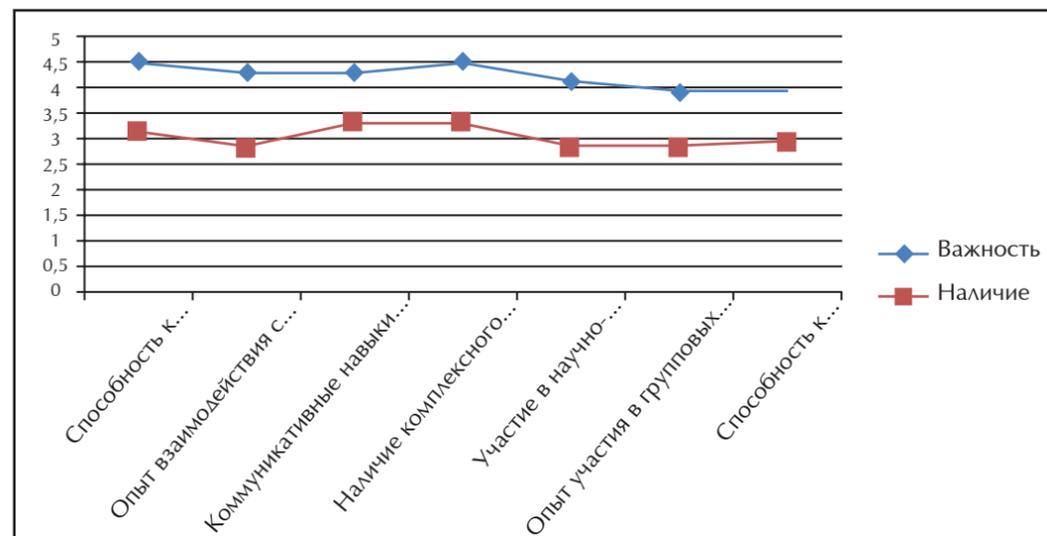


Л.Н. Боронина



Ю.Р. Вишневский

Рис. 1. Оценка крупными работодателями ожидаемого и наличного уровня развития «soft skills» компетенций выпускников



сохраняется их номенклатура и, соответственно, достаточно узкая, характерная для специалитета, профильность программ. Существенным недостатком такой модели является концептуальная неопределенность бакалаврского образовательного уровня как в академической, так и в производственной сферах. Граничные оценки связывают либо с выпускниками среднего профессионального образования, либо с традиционно выпускавшимися по программам специалитета инженерами.

Некоторую ясность в этот вопрос призвана внести формируемая в России национальная система компетенций и квалификаций. В принятой структуре квалификаций образовательный уровень «бакалавриат» занимает собственный шестой уровень, выше пятого уровня среднего профессионального образования (СПО), но ниже седьмого уровня специалитета и магистратуры. Это отражается, например, в показателях, отнесенных к уровням квалификаций. Так, для показателя «полномочия и ответственность» на пятом уровне предполагается «решение практических задач», на шестом уровне — «определение задач собственной работы и/или подчиненных», то на седьмом

уровне это уже «определение стратегии, управление деятельностью, в том числе инновационной, на уровне крупных подразделений». Это разделение в настоящее время нашло отражение в активно разрабатываемых профессиональных стандартах [7].

Таким образом, в производственной сфере начинается осмысление нового образовательного уровня. Существуют положительные практики реализации уровневого подхода, разрабатываются различные модели бакалавриата: практико-ориентированный, исследовательский, многопрофильный (Liberal Arts). Положительные практики успешной реализации уровневого подхода, к сожалению, в настоящее время не имеют массового характера. Вместе с тем, реализация практико-ориентированных программ бакалавриата позволяет ликвидировать социальный разрыв между выпускниками вузов притязаниями на повышенный социальный статус и потребностью рынка труда в рабочих кадрах, умеющих работать на высокотехнологичном оборудовании. К 2018 году доля прикладных бакалавров должна составить не менее 30 % в общей численности,

обучающихся в образовательных учреждениях по программам высшего профессионального образования [8].

При всей значимости инженерного образования оно автоматически не обеспечивает воспроизводство инженерных кадров. Особенно явно это проявляется в современных условиях, когда на рынке труда определяющим фактором выступает соотношение и нарастающее рассогласование спроса и предложения выпускников и рабочих мест для них. По данным Росстата, лишь 75 % из 1,3 млн. выпускников 2015 г. нашли работу, при этом только 15 % работают по специальности [9, с. 8]. Понятно, что в основном это связано с происшедшим перекосом на избыточное «производство» экономистов, юристов, управленцев. Нельзя не учитывать и близкие оценки в отношении выпускников-инженеров: не более трети из них «в принципе могут быть обеспечены соответствующими рабочими местами» [10].

Планирование потребности в инженерно-технических кадрах на сегодняшний день осуществляется преимущественно со стороны образовательного сообщества. Существующий механизм формирования контрольных цифр приема в вузы, в том числе на технические направления подготовки, основан на конкурсной оценке значений показателей потенциала образовательных организаций, традиционно используемых при составлении рейтинга высших учебных заведений. Оценка региональных рынков труда показывает, что сохраняется двойной структурный дисбаланс спроса и предложения рабочих мест по уровню образования и в профессионально-квалификационном разрезе. Запросы отечественного рынка инженерного труда пока лишь отражают реальное состояние и реальные потребности и возможности производства. Низкий инновационный статус российских предприятий, слабое развитие

инновационных моделей и практик обуславливают отсутствие прогноза по уровням и по профессиям, и со стороны инженерного корпуса [11]. Нет сегодня и действенных механизмов, и моделей трудоустройства, инструментов последующего сопровождения и мониторинга карьеры выпускников.

Анализ материалов многолетнего мониторинга уральских студентов инженерных специальностей позволил выявить динамику изменения профессиональных планов¹. Сокращается доля студентов, планирующих работу по специальности после окончания обучения (табл. 1). Работа не по специальности стала явлением привычным, которое постепенно в силу «эффекта привыкания» становится нормой. Распространение стихийного (неорганизованного) «погружения» студентов в профессиональную среду (феномен «работающего студента», часто не по получаемой специальности) приводит к потере бюджетных средств, направляемых на подготовку специалистов [12, с. 145-150].

Отсутствуют профессиональные планы, а будущее в плане работы неопределенно, туманно у каждого десятого респондента. И это не случайно. В выборке представлены студенты II и III-го курсов академического и прикладного бакалавриата. По оценкам экспертов, потребность в выпускниках программ академического бакалавриата, ориентированных на научно-исследовательскую деятельность в области техники и технологий, составляет не более 10 % от общего числа приема на технические направления в вузах России. Подтвержденные договорами о целевом обучении заявки крупных работодателей на трудоустройство осваивающих программы прикладного бакалавриата не более 15-20 % от общего числа выделяемых вузам контрольных цифр приема на технические направления подготовки [13, с. 68].

¹Ныне завершён полевой этап седьмого этапа мониторинга «Студент-2016», но окончательная обработка его материалов не завершена.

Таблица 1. Профессиональные планы студентов инженерных профилей обучения (2012-2016 гг., в %)*

Профессиональные планы	2007	2009	2012	2016
Работать по специальности	41	40	48	35
Работать не по специальности	9	10	6	5
Продолжить образование	8	8	10	22
Заняться НИР	3	2	1	1
Основать свое дело (бизнес, предпринимательство)	16	19	11	15
Посвятить себя дому, семье	4	5	2	1
Поехать за границу работать или учиться	7	6	6	5
Работать как фрилансер (самостоятельный поиск и реализация услуг, проектов)	–	–	1	1
Жить за счет случайных заработков	0	1	0	0
Пройти стажировку (дополнительное обучение) на рабочем месте	–	–	2	2
Будущее в плане работы туманно и неопределенно	16	13	8	11
Нет планов на будущее	5	3	–	3

* Сумма выше 100 %, поскольку один опрошенный мог дать несколько ответов одновременно

Насколько оправдана подготовка узко профессионально-ориентированного бакалавра при отсутствии подтвержденной потребности рынка труда? Возможным решением этой проблемы является разработка программ «широкого (общинженерного)» бакалавриата. Основная задача программ общинженерного бакалавриата – обеспечить способность выпускников легко и быстро адаптироваться к любым условиям деятельности, быть готовыми к профессиональной переподготовке и самообучению. Для выпускников таких программ открыт путь как к производственной деятельности, так и к продолжению обучения по программам магистратуры различной направленности, в том числе и не инженерного профиля.

В сравнении со столичными вузами

цифры по миграционным настроениям уральских студентов (намерение поехать за границу работать или учиться) невелики. К сожалению, в мониторинге не были заложены параметры для выявления мотивов и направлений внутренней миграции, оценки желающих работать в другом регионе, городе. По данным второго общероссийского мониторинга трудоустройства выпускников вузов по итогам их трудоустройства в 2015 году из каждых семи выпускников Свердловской области уехали двое, пятеро остались. Суммы выплат уехавшим по сравнению с оставшимися больше на четверть (126 %). Выпускники инженерных специальностей (теплоэнергетика, машиностроение, прикладная геология), уехавшие на работу в другие регионы, вознаграждаются на

треть-четверть выше оставшихся [14]. Исключение составляют выпускники нескольких направлений инженерной подготовки (техника и технология наземного транспорта), а также выпускники ряда филиалов вузов, оставшиеся в регионе и получающие выплаты выше мигрировавших. Профессиональные компетенции, направления подготовки этих выпускников, как правило, в большей степени адаптированы к специфике местного рынка инженерного труда.

Исследование проблем и перспектив современной инженерии выявляет определенные противоречия в развитии этого профессионального поля. Сегодня очевидным стал парадокс в оценке статуса инженерной деятельности: растет количественная и качественная потребность в элитных и инженерных кадрах, что связано не столько с необходимостью поддержания существующей техносферы, сколько с реализацией инновационных стратегий развития страны, региона, в тоже время престиж инженерных профессий в обществе по-прежнему невысок. Не менее актуальна проблема совмещения дисциплины производства, инженерного проекта и креатива, инновационности инженерной деятельности, так востребованной современностью.

Еще один блок противоречий в развитии инженерии вызван изменениями характера современной инженерной деятельности, формированием новых моральных дилемм для ее носителей. Этическая и социальная ответственность современного инженера порой вступает в конфликт с корпоративными интересами.

Проблемы и вызовы современного

профессионального пространства инженерии предъявляют новые требования к организации системы инженерной подготовки, вскрывают внутренние проблемы системы профессиональной подготовки инженеров, устаревающее содержание образовательных программ, недостаточную их практическую ориентированность, слабую взаимосвязь с международными стандартами подготовки современных инженеров, не соответствующую современным требованиям квалификации преподавательских кадров. Это и не менее «больные» и сложные проблемы, существующие вне системы профессионального образования, такие как проблемы гарантий трудоустройства молодых специалистов, невысокого социального престижа инженерной профессии, и, как следствие, низкой мотивации абитуриентов на поступление на инженерные специальности. Безусловно, перечисленные проблемы развития современной инженерии отражаются на процессах формирования профессиональной идентичности будущих обладателей инженерных дипломов, на выпускниках инженерных специальностей, именуемых порой «эмбрионами инженеров» [15, с. 40-43]. В этих условиях особое значение приобретает потребность в исследовании роли и возможностей образовательной среды в формировании нравственно-этических и профессиональных ценностей новой генерации специалистов в области инженерии, ключевой профессии постиндустриального общества, определяющей его инновационный потенциал и дальнейшую траекторию развития.

Статья подготовлена в рамках проекта № 15-03-00069 «Формирование профессионального этоса современного инженера: гендерный и функциональный аспекты», поддержанного РГНФ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Климов, А. Позовите инженера // Рос. газ. – 2014. – 29 июля (№ 6440).
2. Савосин, А. Развитие инженерного образования и технической подготовки в России [Электронный ресурс]: презентация / Артем Савосин // MyShared.ru: портал презентаций. – 2014. – URL: <http://www.myshared.ru/slide/771583>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 03.09.2016).
3. Комплексная программа «Уральская инженерная школа» на 2015–2034 годы [Электронный ресурс]: к Указу Губернатора Свердл. обл. от 6 окт. 2014 года N 453-УГ // Кодекс: электрон. фонд правовой и норматив.-техн. документации. – СПб.: ЗАО Кодекс, 2017. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/422448790>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 12.09.2016).
4. Качество инженерного образования в России [Электронный ресурс]: материалы эксперт. семинара: презентация / Общерос. обществ. орг. Ассоц. инж. образования России. – [Томск: б. и., 2014]. – 20 с. – URL: http://aeer.ru/files/ES_1.pdf, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 13.09.2016).
5. Огородова, Л.М. Инженерное образование и инженерное дело в России: проблемы и решения / Л.М. Огородова, В.М. Кресс, Ю.П. Похолков // Инженерное образование. – 2012. – № 11. – С. 18–24.
6. Воспроизводство инженерных кадров: вызовы нового времени / под ред. Л.Н. Банниковой. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2015. – 364 с.
7. Об утверждении уровней квалификации в целях разработки проектов профессиональных стандартов [Электронный ресурс]: приказ Мин-ва труда и соц. защиты Рос. Федерации от 12 апр. 2013 г. № 148н // ГАРАНТ.ру: информ.-правовой портал. – М.: Гарант-Сервис, 2016. – URL: <http://base.garant.ru/70366852>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 11.09.2016).
8. Развитие образования на 2013–2020 годы [Электронный ресурс]: гос. программа Рос. Федерации: утв. постановлением Правительства Рос. Федерации от 15 апр. 2014 г. № 295. – [М.: б. и., 2015]. – 146 с. – URL: <https://cdnimg.rg.ru/pril/95/79/95/295.pdf>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 10.09.2016).
9. Карлина, Е. Получил диплом. А что потом? // Союз. вече. – 2016. – № 25.
10. Горбатова, А. Как состыковать спрос и предложение инженерных кадров [Электронный ресурс] // Наука и технологии России – STRF.RU: интернет-изд. – 2011. – 17 марта. – URL: <http://www.nanonewsnet.ru/articles/2011/kak-sostykovat-spros-predlozhenie-inzhenerykh-kadrov>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 10.09.2016).
11. Оценка системы подготовки инженерно-технических кадров: материалы комплекс. исслед. потребностей крупнейших регион. работодателей. – Екатеринбург: УрФУ, 2016. – 272 с.
12. Студент-2012: материалы шестого этапа социол. мониторинга, дек. 2011 – янв. 2012. – Екатеринбург: УрФУ, 2012. – 332 с.
13. Ребрин, О.И. Новые модели инженерного образования / О.И. Ребрин, И.И. Шолина // Университетское управление: практика и анализ. – 2016. – № 2. – С. 61–71.
14. Мониторинг трудоустройства выпускников [Электронный ресурс] // Портал мониторинга выпускников / Мин-во образования и науки Рос. Федерации. – М., 2015–2016. – URL: <http://vo.graduate.edu.ru/#/?year=2014>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 06.01.2017).
15. Лившиц, В.И. Проблема лакуарности в модернизации инженерного образования // Аккредитация в образовании. – 2011. – № 7. – С. 40–43.

УДК 378.14

Социально-профессиональная адаптация
выпускников вузов на рынке труда

Юргинский технологический институт (филиал)
Национальный исследовательский Томский политехнический университет
Е.В. Полицинская, А.В. Сушко

В статье рассматривается проблема адаптации выпускников вузов на рынке труда в современных условиях. На основе результатов опросов и анкетирования молодых специалистов, работодателей выявлены факторы, влияющие на социально-профессиональную адаптацию выпускников вузов. Обоснована целесообразность применения взаимодействия компетентного, контекстного, проблемного и личностно-ориентированного подходов в образовательном процессе вуза для формирования конкурентоспособного специалиста, успешно адаптирующегося на рынке труда.

Ключевые слова: рынок труда, выпускники вузов, социально-профессиональная адаптация, компетенции, личностные качества, ценностные ориентации.
Key words: labor market, university graduates, social and professional adaptation, competences, personal qualities, system of values.

Социально экономические преобразования, интеграция России в мировое пространство, появление новых ценностей, привело к тому, что рынок труда стал предъявлять спрос на специалистов, способных быстро ориентироваться в окружающей действительности. В настоящее время очень быстро изменяется номенклатура рабочих мест и постоянно растет спрос на специалистов высокой квалификации. При этом каждый работодатель заинтересован получить специалиста с минимальным периодом адаптации к профессиональной деятельности. Казалось бы, студенты для того и заканчивают вуз, чтобы выйти из его стен высококлассными специалистами. Однако по мнению большинства работодателей, выпускников вузов необходимо доучивать непосредственно на рабочем месте. Процесс адаптации студента к специфике профессиональной деятельности может иметь достаточно длительный период.

Под социальной адаптацией понимают процесс приспособления субъекта: личности, общности к социальной среде,

предполагающий взаимодействие и постепенное согласование ожиданий обеих сторон. Если говорить о социально-профессиональной адаптации, то здесь подразумевается процесс приспособления личности к условиям и нормам новой профессиональной деятельности, освоение производственных норм поведения, профессиональной этики [1, 2, 3]. Поступая на работу, молодой специалист попадает в систему профессиональных и социально-психологических отношений внутри организации, усваивает нормы и ценности профессиональной деятельности, согласовывает свою индивидуальную позицию с целями и задачами производства [4].

Роль системы образования в этой ситуации заключается в том, чтобы помочь выпускнику сформировать в себе качества, которые позволяют ему стать профессионально состоятельной, конкурентоспособной, активной личностью, способной адаптироваться к условиям профессиональной деятельности в максимально короткие сроки. Поэтому адаптация как процесс и адаптированность



Е.В. Полицинская



А.В. Сушко