

уровня управления технологическими процессами и процессами выполнения работ является базовым критерием в национальных конкурсах по качеству, в том числе Премии Правительства РФ, введенной в 1996 году.

Целесообразность внедрения процессного подхода подтверждена высокой конкурентной способностью многих российских и зарубежных организаций, сделавших этот принцип основой своей деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Система менеджмента качества. Основные положения и словарь: ГОСТ ISO 9000 – 2011. – М.: Стандартиформ, 2012. – 28 с.
2. Менеджмент качества в вузе / под ред. А.И. Чучалина, Ю.П. Похолкова. – Томск: Изд-во ТПУ, 2004. – 251 с.
3. Адлер Ю.П. Процесс под микроскопом / Ю.П. Адлер, С.Е. Шепетова // Методы менеджмента качества. – 2002. – № 7. – С. 4-8.
4. Круглов М.Г. Менеджмент качества как он есть / М.Г. Круглов, Г.М. Шишков. – М.: ЭКСМО, 2006. – 540 с.
5. Соловьев В.П. Образование для инновационной экономики / В.П. Соловьев, Ю.А. Крупин, Т.А. Перескокова. – Старый Оскол: ТНТ, 2014. – 272 с.
6. Адлер Ю.П. Повторение неповторимого / Ю.П. Адлер. – М.: Стандарты и качество, 2007. – 239 с.

УДК 378:332.1

Направления развития инженерного образования для инновационно-ориентированной экономики регионов

Волгоградский государственный технический университет
И.Л. Гоник, Е.В. Стегачев, О.В. Юрова, А.В. Текин

В статье обоснована важность развития инженерного образования для инновационно-ориентированной рыночной экономики как в региональных масштабах, так и для экономической системы в целом. Также систематизирован перечень мероприятий по созданию комплексной инженерной образовательной среды в регионах, в том числе и на основе имеющегося опыта Волгоградского государственного технического университета (ВолГТУ).

Ключевые слова: вузы, инженерное образование, качество взаимодействия, компетентностный подход, тренды развития, экономика.

Key words: universities, engineering education, interaction quality, competency-based approach, development trends, economics.

Современные тренды развития экономики РФ, помимо импортозамещения и политики экономии (в условиях внешнего санкционного давления), оптимизации структуры источников доходной части федерального бюджета (снижение доли доходов от экспорта нефти и газа) и т.д., также предполагают ориентацию на разработку и коммерциализацию результатов инновационной деятельности как следствие стимулирования НИОКР.

Разумеется, с позиции обеспечения национальной и, в частности, экономической безопасности страны, ключевую роль играют «инженерные» (суть, технические и технологические) инновации, разработку которых призваны осуществлять выпускники технических вузов. При этом, в данном конкретном случае, речь идет не только о будущих специалистах оборонно-промышленного комплекса, но и об иных, не менее важных общественных сферах, в которых реализуются теоретические и прикладные инженерные знания, умения и навыки. Для качественного приобретения таких знаний, умений и навыков реализуется концепция компетентностного подхода

к образованию.

Так, например, в контур национальной и экономической безопасности России включаются не только вопросы разработки перспективных видов различных вооружений, но и вопросы промышленности, производства, обеспечения качества и доступности различных видов продовольствия и иных товаров повседневного спроса, качества и доступности медицинских и образовательных услуг, вопросы обеспечения общественного порядка и многое другое. Сегодня довольно затруднительно представить вышеуказанные и иные общественные сферы без научных, технических и технологических разработок, которые, в свою очередь, проистекают из инженерной деятельности и напрямую зависят от качества освоения инженерами общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Важность повышения качества инженерного образования для экономики страны и обеспечения ее экономической безопасности, конкурентоспособности, ориентации на разработку инноваций, не единожды подчеркивалась современными



И.Л. Гоник



Е.В. Стегачев



О.В. Юрова



А.В. Текин

ми учеными-теоретиками и практиками как технических, так и финансово-экономических, социально-управленческих научных направлений; представителями государственных структур и различных ветвей и уровней власти, а также представителями различных профильных ассоциаций и союзов:

Например, Пирумов А.Р., освещая опыт промышленно- и экономически развитых стран, обстоятельно доказывает, что «...инженерная деятельность составляет основу инновационной экономики. В ведущих европейских странах подготовка молодых высококвалифицированных кадров для высокотехнологичных производств определена в качестве главной задачи на ближайшую перспективу...» [1].

Акатьев В.А. и Волкова Л.В. констатируют, что «Сегодня в условиях санкций, связанных с запретом поставок в Россию высокотехнологичного оборудования, пришло понимание того, что экономическая независимость России тесно связана с необходимостью повышения уровня инженерного образования и технологических преобразований в России» [2].

Представители Ассоциации инженерного образования России (сокр. – АИОР), конкретизируя свою миссию в рамках форума участников программы «Новые кадры ОПК» (2015 г.), опирались на положение о том, что «инженерное образование относится к области общенациональных стратегических интересов РФ и в условиях перехода страны к устойчивому развитию, инженеры становятся ключевыми фигурами в социально-экономической сфере общества» [3].

Что касается наиболее высокого уровня признания важности инженерного образования для современной экономики России, то стоит отдельно упомянуть о заседании Совета по науке и образованию при Президенте РФ, состоявшемся 23 июня 2014 г. в Кремле. Тогда председатель Совета – В.В. Путин акцентировал внимание на

том, что в современном мире «...лидерами глобального развития (в том числе и экономического – прим. авт.), становятся те страны, которые способны создавать прорывные технологии и на их основе формировать собственную мощную производственную базу. Качество инженерных кадров становится одним из ключевых факторов конкурентоспособности государства и, что принципиально важно, основой для его технологической, экономической независимости» [4].

Лейтмотивом указанного заседания стал поиск путей и способов создания и развития такой системы подготовки инженерных кадров в стране, которая бы в наибольшей степени «...отвечала вызовам времени, запросам экономики и общества, способствовала решению задач, которые сегодня стоят перед экономикой в целом: это повышение конкурентоспособности, технологическое перевооружение промышленности, кардинальный рост производительности труда...» [4].

В свою очередь, в рамках того же заседания, ректор СПбГПУ А.И. Рудской, обратил внимание на то, что «Необходимое совершенствование инженерного образования определяется задачами обеспечения глобальной конкурентоспособности отечественной продукции, а уже затем скорейшего импортозамещения зарубежной продукции...» [4].

Таким образом, обеспечение и повышение качества подготовки инженерных кадров в масштабах государства обеспечит поступательное развитие его экономики. Вместе с этим, как видно из вышеприведенных мнений, нельзя однозначно сказать, что подобная связь имеет лишь одностороннее причинно-следственное направление. Так, не только достижения инженерной мысли, современные разработки и интеллектуальные «продукты» науки и техники, «продукты» инженерной деятельности формируют инновационную экономическую среду. Сама экономика должна

определять и стимулировать развитие инновационной среды, инженерного образования, конкретизируя «запросы» к инженерам и создавая условия, предпосылки и стимулы к развитию инженерного дела; являться драйвером инженерного образования. Иными словами, характер связи «развитие национальной экономики – развитие инженерного образования» должен быть комплексным, обоюдным, взаимообуславливающим и взаимодополняющим. Подобное взаимодействие представляется замкнутым, циклическим, синергетичным.

Исходя из указанной информации, принципиальная модель определения направлений развития современного инженерного образования примет следующее графическое воплощение (рис. 1).

Помимо объективных факторов, подтверждением данного тезиса служит мнение о том, что модель современного типа инженерного мышления (предопределяющая инженерную деятельность), развиваемая в процессе непрерывного образования будущих инженеров и компетентностного подхода к реализации образовательного процесса, должна но-

силь динамичный и оптимизированный характер в виду динамизма и конкретных запросов, условий сложившейся экономической действительности.

Как отмечают Лысак В.И., Гоник И.Л., Фетисов А.В., Юрова О.В. и Текин А.В., «В виду активного и динамичного развития современных технологий, ориентации на инновации, ускорения и сжатия производственных циклов, повышения научно- и информационной емкости готовой продукции различного назначения, усложнения локальных и международных кооперативных связей, базисом современного типа инженерного мышления (суть современного инженера) становится не статичная, а динамичная экономика с учетом множества ее тенденций и путей дальнейшего поступательного развития [5, с. 217].

На рис. 1 шифрами «а», «b», «с» с надстрочным индексом «+» отмечено качество межфакторного взаимодействия в рамках модели в направлении влияния «тренды экономики обуславливают состав компетенций современного инженера» на соответствующих стадиях (между различными этапами направле-

Рис. 1. Модель определения направлений развития современного инженерного образования для формирования инновационно-ориентированной экономики регионов



ния развития инженерного образования с учетом формирования инновационно-ориентированной экономики). Соответственно, шифрами «а», «b», «с» с надстрочным индексом «-» обозначено качество взаимодействия в рамках цепи межфакторной связи, направление которой может характеризоваться как «компетенции, знания, умения и навыки инженеров формируют инновационно-ориентированную экономическую среду» на соответствующих стадиях в заданных масштабах и на ограниченном временном промежутке.

Соизмеряясь с цикличностью представленной модели и очевидным синергетическим эффектом приращения качества инженерного образования вследствие обеспечения циклического устойчивого взаимодействия факторов модели, потенциально можно утверждать, что: $a^+ + b^+ + c^+ + a^- + b^- + c^- < Va^+a^- + Vb^+b^- + Vc^+c^-$. Отсюда справедливо следующее выражение:

$$SE = (Va^+a^- + Vb^+b^- + Vc^+c^-) - (a^+ + b^+ + c^+ + a^- + b^- + c^-),$$

где: SE – синергетический эффект приращения качества инженерного образования вследствие обеспечения циклического устойчивого взаимодействия факторов модели определения направлений развития современного инженерного образования с учетом формирования инновационно-ориентированной экономики;

Va^+a^- – качество циклического взаимодействия на этапе «Тренды и запросы экономической системы» обуславливают «Тренды инновационного развития, современного инженерного дела» и наоборот;

Vb^+b^- – качество циклического взаимодействия на этапе «Тренды инновационного развития, современного инженерного дела» обуславливают «Тренды инженерного образования (формирующийся тип современного инженерного мышления)» и наоборот;

Vc^+c^- – качество циклического взаимодействия на этапе «Тренды инженерного образования (формирующийся тип современного инженерного мышления)» обуславливают «Основные компетенции; знания, умения и навыки современного инженера» и наоборот.

При этом, параметры качества могут быть различными (выраженными различными критериями и показателями). Важно лишь обеспечить однородность и однонаправленность таких критериев и показателей (должны характеризовать взаимодействие либо положительно, либо отрицательно, в одинаковых величинах). Чем выше синергетический эффект «положительных» критериев и показателей, тем выше эффективность инженерной деятельности и качество получаемого инженерного образования для создания инновационно-ориентированной экономики регионов, выше степень и качество освоенных компетенций, конкурентоспособность знаний, умений и навыков конкретного инженера.

Подобный эффект будет проявляться и в обратном направлении взаимосвязи в рамках представленной модели.

Вместе с этим, подобное взаимодействие факторов не лишено ряда проблем, часть из которых может быть выражена как система определенных ограничений, характерных не только для каждой стадии формирования взаимосвязи представленных этапов, но и для всей модели в целом (табл. 1).

По материалу, систематизированному в табл. 1, следует особо отметить, что, например, макроэкономические факторы являются как общесистемными, так и частными для стадии обеспечения качества взаимодействия между этапами «Тренды и запросы экономической системы» и «Тренды инновационного развития, инженерного дела», поскольку их негативное влияние (снижающее качество взаимосвязи) проявляется во всей системе, и, в наибольшей степени, на указанном этапе. Такие факторы трудно контролировать даже на национальном уровне. Их нужно учитывать при принятии решений относительно обеспечения качества взаимосвязи факторов « a^+a^- ».

Микроэкономические факторы могут быть частично компенсированы путем определенных экономических и иных усилий в масштабах региона, но не пол-

Таблица 1. Основные ограничения, влияющие на качество развития современного инженерного образования с учетом формирования инновационно-ориентированной экономики регионов

Стадия формирования взаимосвязи	Критерии снижения качества межфакторной взаимосвязи
« a^+a^- »	Это «Макроэкономические факторы». Возможность влияния на региональном уровне – минимальная. К ним относятся: - санкционное давление; - глобальные рыночные, экономические, политические ограничения; - недостатки рыночной модели развития глобальной и национальной экономик и пр.
« b^+b^- »	Это «Микроэкономические факторы». Возможность влияния на региональном уровне – средняя. К ним относятся: - ограничение доступа к передовым технологиям, техническим разработкам; - старение (главным образом, моральное и экологическое) материально-технической базы производств, потеря актуальности инженерных знаний, навыков; - ограниченный доступ к инвестициям, капиталу и т.п.
« c^+c^- »	Это «Региональные факторы». Возможность влияния на региональном уровне – высокая. К ним относятся: - несоответствие инженерных образовательных программ реальным потребностям работодателей, экономики региона; - отсутствие свободного доступа к передовому опыту в региональных масштабах; - невысокий престиж инженеров, непроработанность систем региональной поддержки талантливой молодежи и стимулирования (популяризации) инженерной деятельности и т.п.

ностью.

Наибольший интерес с позиции определения мероприятий по повышению качества образовательного процесса инженеров с учетом необходимости формирования инновационно-ориентированной экономики регионов, представляют «Региональные факторы», степень влияния на которые представляется максимальной. Именно на компенсацию таких негативных, сдерживающих инженерное образование в регионах факторов, должны быть направлены усилия всех заинтересованных сторон.

Для минимизации и частичной ком-

пенсации негативного влияния ограничений, характерных для взаимосвязи « c^+c^- », авторами предлагается реализация следующих мероприятий регионального уровня по управлению организациями высшего образования технического профиля, организации научно-образовательной деятельности инженеров в процессе их обучения, обеспечения межвузовского взаимодействия с целью создания комплексной инженерной образовательной среды в регионах, в том числе и на основе имеющегося опыта Волгоградского государственного технического университета (ВолгГТУ):

1. Создание в регионах с участием ведущих технических вузов (на базе одного из них) мониторинговых центров по проведению независимой оценки качества инженерного образования (анонимные опросы всех заинтересованных целевых аудиторий – абитуриентов, студентов, выпускников, работодателей, родителей, академического сообщества, профессиональных организаций т.д.). Результаты подобного мониторинга и оценок могут стать базисом создания целевых инженерных образовательных программ, могут быть использованы при проведении самоисследований и для оценки эффективности, качества образования, частично – для мониторинга эффективности вузов. Также, подобные независимые оценки могут лечь в основу разработки систем критериев для создания новых региональных и национальных рейтингов и ранкингов технических вузов.

Особенно важно, чтобы в рамках подобных мониторингов использовались совместные передовые разработки в области оценки и обеспечения качества инженерных образовательных программ в режиме реального времени. Например, это может быть использование наработок и результатов международных проектов, в частности таких, как TEMPUS EQUASP («Он-лайн система обеспечения качества образовательных программ»), в рамках которого принимают участие 12 партнеров в России (в том числе ВолгГТУ) и 6 зарубежных партнеров [6], или аналогичных.

Апробируемое в рамках указанного проекта программное обеспечение и пилотный мониторинг качества образования будущих инженеров, в конечном счете – на этапе завершения проекта, преобразуются в комплексную систему мониторинга качества реализации образовательных программ в вузах-участниках (с учетом мониторинга и независимой оценки качества образования всеми заинтересованными сторонами), в том числе и в ВолгГТУ. Подобные разработ-

ки (анкеты, программное обеспечение) могут составить базис комплексного регионального мониторинга качества и эффективности образовательных программ не только технического профиля.

2. В целях формирования конкурентоспособного образовательного пространства инженеров в регионах, возможно создание (на базе одного из технических вузов) региональной или межрегиональной площадки для межвузовского обмена передовым опытом, в частности: инновационные технологии обучения инженеров, фонды оценочных средств результатов их обучения, эффективный опыт управления образовательными организациями технического профиля и т.д. С учетом необходимости обеспечения инновационной ориентации национальной и региональных экономик – желательна и междууниверситетская кооперация в части инновационных инженерных разработок молодыми учеными, обучающимися.

3. Организация комплексной и системной работы с наиболее талантливыми детьми (в том числе на этапе освоения общего и среднего профессионального образования) и создание особых условий (стимулирование) их обучения в технических вузах региона с целью сохранения и развития кадрового инженерного потенциала для приоритетных отраслей региональной экономики.

4. В целях развития академической мобильности, использования ресурсного потенциала, развития научных школ и распространения передового опыта ведущих ученых регионов, необходима организация междууниверситетских учебных курсов (читаемых, в том числе, в дистанционном формате), практик. Также представляется целесообразным и необходимым межвузовское руководство исследовательскими и инженерными работами и проектами в магистратуре и аспирантуре.

5. Целесообразна совместная разработка комплексных программ междисциплинарного взаимодействия с целью

наиболее полного освоения всех компетенций по соответствующему направлению инженерной подготовки (специальности), а также освоению смежных компетенций, позволяющих успешно работать в различных профессиональных сферах (транспрофессиональное инженерное образование).

6. В связи с возрастающими требованиями работодателей и экономики в целом к выпускникам-инженерам, а также с учетом необходимости выполнения актуальных требований к реализации инженерных образовательных программ в части формирования портфолио студентов, при проектировании таких программ необходимы: разработка единых правил признания всех видов предшествующего обучения, подтвержденных документами об образовании (обучении); обеспечение возможности учета накопленных кредитов (зачетных единиц) и всех видов достижений студента при формировании траектории обучения в вузе. Впоследствии реализация подобного мероприятия может облегчить практическое внедрение и популяризации концепции непрерывного образования.

7. В целях повышения качества образования и конкурентоспособности региональных технических вузов в национальном образовательном пространстве, необходима разработка комплексной региональной программы аттестации сотрудников технических вузов, в рамках которой должны быть предусмотрены не только необходимость достижения профессорско-преподавательским составом вуза (ППС) требуемого уровня квалификации, установленного в соответствии с профессиональными стандартами, но и необходимость дальнейшего общего и профессионального развития (перечень достижений). Кроме этого, подобная программа должна предусматривать соответствующий уровень квалификации для персонала, оказывающего помощь в процессе обучения (учебно-вспомогательный,

технический персонал) и критерии подтверждения соответствия его квалификации необходимым требованиям (сертификацию, аттестацию). В данном случае, с позиции обеспечения высокой конкурентоспособности регионального инженерного образования и развития региональной экономики на инновационной, «инженерной» основе, в подобную программу должны быть включены и социально-экономические дисциплины (модули).

8. В целях сохранения и развития кадрового и инженерного потенциала ППС в регионах, преодоления регионального «кадрового голода», необходима разработка совместных (технические вузы, работодатели, представители региональной власти) региональных программ формирования и работы с кадровым резервом.

9. В рамках реализации образовательных программ технического профиля, необходима разработка системы тестов и аттестации не только по дисциплинам учебного плана, но и позволяющая оценивать все прочие (не профессиональные) компетенции, представляющие интерес для работодателей (система коммуникативных навыков, личностных качеств, использования информационно-коммуникационных технологий, системного мышления, навыков работы в команде и т.д.).

10. Формирование на региональном уровне единого подхода к определению основных компетенций инженеров (с учетом мнения всех заинтересованных сторон), необходимость обеспечения доступа к разработке компетенций инженеров на федеральном уровне с возможностью дифференциации состава таких компетенций в зависимости от специфики региональной экономики.

Разумеется, состав предлагаемых мероприятий не является исчерпывающим и может различаться в зависимости от экономической ориентации и инновационного потенциала конкретных регионов, специфики их инженерной

образовательной среды, статуса основных промышленных предприятий региона и его муниципальных образований (градообразующие, рядовые, международные и др.) и т.п. Вместе с этим, большинство из вышеуказанных мер носят универсальный практический характер и могут рекомендоваться к реализации уже сейчас, например, в Волгоградской области.

В частности, в ходе недавнего визита в ВолгГТУ губернатора Волгоградской области А.И. Бочарова, была подчеркнута важность не только инженерного образования для экономики региона, но и необходимость взаимодействия всех заинтересованных сторон для реализации данного направления. Так, губернатором была предложена перспективная идея создания наноцентра на базе ВолгГТУ, важность продуктивного взаимодействия вузов и школ, создания опорного университета и др. [7]. Как в свою очередь отметил член-корреспондент РАН, ректор ВолгГТУ В.И. Лысак: «Самое главное – привлече-

ние в опорный университет, с чем мы и создавали этот университет, чтобы усилить роль инженерного образования, придать ему новый импульс...» [8].

В заключении необходимо отметить, что санкционное давление, динамичность экономической среды, ускорение НТП, усложнение экономических связей, необходимость обеспечения экономического роста на основе технологических и продуктовых инноваций в условиях ограниченного финансирования и многие другие аспекты, будут ставить перед экономистами и инженерами новые, более сложные и глобальные проблемы, формировать новую систему ограничений, что обеспечит актуальность научных и практических исследований в рамках контура оптимизации методических подходов к управлению инженерным образованием, менеджмента региональной инженерной образовательной среды в будущем для обеспечения инновационной ориентации региональных экономик конкретных субъектов страны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пирумов, А.Р. Качественное инженерное образование как основа технологической и экономической безопасности России // *Власть*. – 2015. – № 2. – С. 67–71.
2. Акатьев, В.А. Инженерное образование в постиндустриальной России [Электронный ресурс] / В.А. Акатьев, Л.В. Волкова // *Соврем. проблемы науки и образования*. – 2014. – № 5. – URL: www.science-education.ru/119-14671, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 09.11.2015).
3. Шаталова, Н. Миссия – Совершенство. Ассоциация инженерного образования поможет подготовке новых кадров // *Поиск*. – 2015. – 17 апр. (№ 16). – С. 12.
4. Заседание Совета по науке и образованию [Электронный ресурс]: стеногр. отчет о заседании Совета при Президенте по науке и образованию, Москва, Кремль, 23 июня 2014 года // *Официальный сайт Президента России*. – М., 1998–2015. – URL: <http://www.kremlin.ru/news/45962>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 11.11.2015).
5. Формирование инженерного мышления в процессе подготовки специалистов: традиционный подход и вызовы современности / В.И. Лысак, И.А. Гоник, А.В. Фетисов, О.В. Юрова, А.В. Текин // *Инж. образование*. – 2014. – № 15: спецвыпуск по материалам общерос. науч.-практ. конф. «Качество инженерного образования». – С. 216–223.
6. Он-лайн система обеспечения качества программ обучения [Электронный ресурс]: проект № 543727-TEMPUS-1-2013-1-IT-TEMPUS-SMGR // *Волгогр. гос. техн. ун-т (ВолгГТУ): официальный сайт*. – Волгоград, 1997–2015. – URL: <http://vstu.ru/mezhdunarodnoe-sotrudnichestvo/proekt-543727-tempus-1-2013-1-it.html>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 17.11.2015).
7. Важная встреча в ВолгГТУ [Электронный ресурс] // *Там же*. – URL: <http://vstu.ru/news/2015/11/30/vazhnaya-vstrecha-v-volggtu.html>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 30.11.2015).
8. ВолгГТУ в СМИ [Электронный ресурс] // *Там же*. – URL: <http://vstu.ru/news/2015/12/01/volggtu-v-smi.html>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 01.12.2015).