

¹Романович М.А., канд. экон. наук,²Мясников А.В., начальник отдела,¹Романович Л.Г., канд. экон. наук, доц.,¹Оспищев П.И., зам.начальника УНИР¹Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова²Администрация г. Белгорода

ИНЖИНИРИНГОВАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НА БАЗЕ ВУЗОВ: БАЗОВЫЕ ПОНЯТИЯ И ПРОБЛЕМЫ*

nich@intbel.ru

Развитие инжиниринговых центров на базе вузов представляется весьма актуальной задачей для российской инновационной системы и экономики в целом. Ввиду специфики своей деятельности инжиниринговые центры, с одной стороны, являются важным звеном технологической цепочки создания конкурентоспособной продукции в отдельных секторах, а с другой - выполняют функции непосредственных агентов модернизации, устраняя существующие инфраструктурные «провалы» в инновационном цикле. В работе авторами уделяется особое внимание рассмотрению вопросов базовым понятиям в сфере инжиниринга и проблем, связанных с отсутствием в российском федеральном законодательстве понятия инжиниринга, что сдерживает развитие инжиниринговой деятельности на базе вузов. Авторами проанализированы методические подходы к инжинирингу зарубежных государств и сформулированы рекомендации, направленные на совершенствование механизма стимулирования инжиниринговой деятельности на базе вузов. Рекомендации носят универсальный характер и могут быть так же использованы в сфере строительной индустрии.

Ключевые слова: инжиниринг, инжиниринговая деятельность, инжиниринговый центр на базе вузов.

Введение. Кризисные явления, характерные для экономики многих стран мира, оказали ощутимое влияние на процессы инновационного развития глобальной экономики. Энтузиазм и готовность компаний активно инвестировать средства в любой наукоемкий проект или новый вид продукции снизились. Бизнес стал более осторожным и расчетливым. Однако, ускоряющиеся темпы развития науки заставляют компании думать о том, что они смогут предложить своим потребителям завтра. Кроме того, любой инновационный продукт сулит большую норму прибыли, что заставляет бизнес идти на риск и вкладывать средства в новые технологии и разработки.

Россия пока находится в положении догоняющего, и чтобы приблизиться к мировым технологическим лидерам, необходимо как можно быстрее установить плотную взаимосвязь между наукой и бизнесом [1]. Для этого необходимо создать эффективную и реально действующую инновационную инфраструктуру, которая станет драйвером развития всех отраслей промышленности - и новых, и традиционных.

В развитых странах связку науки и производства обеспечивает инжиниринг. В России он находится в зачаточном состоянии — объем рынка промышленного инжиниринга в США в 21 раз больше российского. В тоже время в последние годы в стране активно начинают создаваться инжиниринговые центры, ориентированные на инновационные отрасли промышленно-

сти. В частности, Минпромторг России предлагает открывать их *при ведущих технических вузах страны и на базе промышленных производств*. Студентам, которые будут там работать или проходить практику, планируется выплачивать зарплату. Такие меры обеспечат симбиоз науки и технологии, а также помогут предприятиям в укомплектовании молодыми квалифицированными кадрами. Создавать центры предпочтительно как на базе ведущих технических вузов страны, так и самих предприятий, обладающих соответствующими конструкторскими и технологическими компетенциями. Выбирая профили инжиниринговых центров, необходимо учитывать реальные потребности промышленных предприятий, работающих в том или ином регионе [2]. Таким образом, в современных условиях тема исследования является особенно актуальной и имеет важную практическую значимость.

Деятельность инжиниринговых организаций, требующая высокой степени профессионализма в области проектирования, дизайна и управления проектами, является также катализатором спроса на подготовку инженерных кадров, востребованных российской промышленностью.

Основная часть.

В связи с падением объемов строительства крупных промышленных и энергетических объектов за последние двадцать в России был утрачен опыт проектирования и строительства по-

добных объектов, не внедрялась практика комплексного инжиниринга, что, в свою очередь, закономерно привело к снижению качества строительства, увеличению сроков и стоимости реализации инвестиционных проектов.

Если зарубежные игроки уже давно практикуют такой подход, как ЕРСМ-контракты (Engineering Procurement and Construction Management - инжиниринг, поставки и управление строительством), в рамках которых подрядчик полностью концентрирует у себя процессы по проектированию, внедрению технологий и консалтингу, закупкам и подрядам, то российские компании еще только начинают его осваивать.

В тоже время, очевидно, что в современных условиях в экономически развитых странах сформировался высококонкурентный рынок инжиниринговых услуг на базе вузов [3, 4] и реального сектора экономики [5–7]. Так, только в США сегодня действует 142 тысячи компаний, при этом крупнейшие из них занимают не более 5 % рынка. В России же преобладает до ста крупных инжиниринговых компаний. А две из них (Стройгазконсалтинг и Стройгазмонтаж) консолидируют почти 40 % объемов рынка в денежном выражении. Это связано с тем, что на современном этапе большую часть спроса составляют масштабные капиталоемкие проекты государства и госкомпаний, которые могут выполнить только крупные инжиниринговые компании.

Понятие «инжиниринговые услуги» в нашей стране появилось сравнительно недавно, что связано с развитием рыночных отношений. И его вхождение в отечественный лексикон обусловлено активно развивающимися международными отношениями и предпринимательством.

Американский Совет инженеров по профессиональному развитию (англ. American Engineers' Council for Professional Development (ECPD)) дает следующее определение. «Инжиниринг» – это творческое применение научных принципов для проектирования или разработки структур, машин, аппаратуры, производственных процессов, или работа по использованию их отдельно или в комбинации; конструирование или управление тем же самым с полным знанием их дизайна; предсказание их поведения в определенных эксплуатационных режимах; все это в соответствии с ожидаемой функциональностью, экономичностью операций или безопасностью жизни и собственности [7].

Результаты анализа показали, что в настоящее время термин «инжиниринг» вошел в про-

фессиональный словарь российских специалистов и находится на стадии введения в нормативно-правовой оборот. Так, с точки зрения национальной палаты инженеров России: инжиниринг – фактически и есть проектирование. По проведенной предварительной оценке [8], инжиниринг на 80-90 % состоит из проектных работ: подготовка совместно с заказчиком технического задания, прединвестиционные исследования, разработка проектной документации, разработка рабочей документации. Оставшиеся 10-20 % — это функции проектировщика по реализации проекта: сбор исходных данных и обследования, авторский надзор, выбор оборудования, подготовка технологических регламентов, участие в пуско-наладочных работах, подготовка документации «как построено», ввод в эксплуатацию, обучение персонала заказчика.

В российском нормативно-правовом поле отсутствует однозначное определение инжиниринга. С одной стороны, это можно объяснить недостаточностью внимания законодателей к данному типу организаций, а с другой - сложностью стандартизации деятельности, неоднородность которой обусловлена различиями в практике ведения бизнеса в данном секторе экономики. В проекте Федерального Закона «Об инженерной (инжиниринговой) деятельности в Российской Федерации» под инжинирингом (инжиниринговыми услугами) предложено понимать вид деятельности профессиональных инженеров по выполнению инженерной (инжиниринговой) деятельности на коммерческой основе [9].

Анализ публикаций свидетельствует об организации современной международной нормативной и методической базы в сфере инжиниринга. Ведущие позиции занимают фирмы США, Франции, Англии, Японии, Германии, которые имеют соответствующее законодательство в сфере инжиниринга. Так, Европейская экономическая комиссия ООН разработала «Руководство по составлению международных договоров инжиниринга», «Руководство по составлению международных договоров консорциума» и др. Руководства и регламенты в области инжиниринга разрабатывались также национальными ассоциациями инженеров, в частности американской и английской.

Существуют различные классификации форм инжиниринга. Классификация инжиниринга, данная Европейской экономической комиссией ООН [10] и принятая инженерным бизнес-сообществом, выделяется его 5 видов (табл.1).

Таблица 1

Классификация форм инженерной деятельности по версии Европейской экономической комиссии ООН

Инжиниринг	Содержание
Консультационный	Проектирование, авторский надзор, планирование и подготовка строительства (ППР, сетевые графики), контроль за проведением строительно-монтажных работ (технический заказчик), испытания, экспертиза, консультации
Технологический	Предоставление технологий для строительства и эксплуатации объектов, передача лицензий, производственного опыта
Строительный и/или общий	Проектирование, поставки оборудования и его монтаж
Комплексный	Проектирование, поставки оборудования, руководство СМР и сдача объекта «под ключ»
Техническое содействие	Услуга или ряд услуг, оказываемых в ходе реализации проекта и (или) после его окончания для освоения переданных технологий, оборудования, осуществления авторского надзора и обучения кадров

Наиболее распространенные - консультационный, строительный, технологический и комплексный инжиниринг, который включает в себя многие функции из перечисленных выше видов: проектирование, поставки оборудования, руководство строительно-монтажными работами (СМР) и сдача промышленного объекта «под ключ». В западной практике при комплексном инжиниринге компания нередко оказывает услуги по организации финансирования (привлечение дополнительных инвестиций), управления поставками материально-технических ресурсов и выполнения строительно-монтажных работ, а также пуска построенного объекта в эксплуатацию.

Если исходить из классификации инжиниринга, данной Европейской экономической комиссией ООН - для российской практики наиболее характерным является консультационный инжиниринг (*consulting engineering*), связанный с предпроектными исследованиями, проектированием объектов строительства и осуществлением авторского надзора [10]. В то же время относительно мало освоено *технологический инжиниринг (process engineering)*, состоящий из предоставления заказчику технологий (включая передачу технологий, патентов, производственного опыта и знаний, а также обучение персонала и надзор за использованием технологий). Не получил широкого распространения строительный, или общий, инжиниринг (*general engineering*), охватывающий не только проектирование и авторский надзор, но поставку оборудования и его монтаж. Ряд авторов в своих работах [11,12,13] выделяют финансовый инжиниринг, характеризуя его как «самую молодую и пока недостаточно изученную область, изменяющую главным образом качество производства и предложения финансовых услуг», а также указывают на актуальность и важность развития этого нового направления. Суть финансового

инжиниринга состоит в создании новых финансовых продуктов и услуг, которые используются финансовыми институтами при распределении ресурсов, рисков, ликвидности, доходов и информации в соответствии с финансовыми потребностями клиентов и изменениями в макро- и микроэкономической ситуации».

В проекте Федерального Закона «Об инженерной (инжиниринговой) деятельности в Российской Федерации» выделены только 3 вида инжиниринга: строительный инжиниринг, продуктовый инжиниринг, инженерно-консультационные услуги [6]:

1. Строительный инжиниринг – инженерная деятельность в инвестиционно-строительной сфере по созданию информации, необходимой для достижения целей инвестирования путем создания и изменения объектов недвижимости, включающей моделирование технологических процессов, проектирование зданий и сооружений, подготовку, обеспечение и техническое сопровождение процессов строительства, надзор за возведением, монтажом, пуско-наладкой, опытной эксплуатацией промышленных и хозяйственных объектов и другую, неразрывно связанную с этими задачами, инженерную деятельность.

2. Продуктовый инжиниринг – инженерная деятельность в промышленной сфере по созданию информации, необходимой для достижения целей инвестирования путем создания и изменения движимой продукции, включающей товары народного потребления, промышленные изделия, оборудование, инструменты, машины и механизмы, строительные материалы и конструкции, транспортные средства, специальную технику, а так же иная инженерная деятельность, неразрывно связанная с созданием такой продукции.

3. Инженерно-консультационные услуги – специализированный вид инжиниринговых

услуг, включающий консультирование инвестора, заказчика, технического заказчика для выполнения одного или нескольких этапов проекта.

Учитывая неразвитую в России систему технологического инжиниринга на современном этапе и актуальнейшую проблему эффективной передачи технологий, охранных документов и лицензий, производственного опыта и знаний, а также проблему обучения персонала и надзора за использованием технологий, считаем целесообразным и важным выделение технологического инжиниринга среди его видов в рассматриваемом проекте закона и определение его как приоритетного направления развития инжиниринга на базе вузов.

Выводы. Таким образом, анализируя проблематику современного развития инжиниринговой деятельности, подходов к базовым понятиям, считаем целесообразным, обратить внимание на следующие положения:

1. Инжиниринг – мощный инструмент повышения эффективности бизнеса через предоставление интеллектуальных услуг проектно-конструкторского, расчетно-аналитического, производственного характера.

2. В отличие от международного методического подхода к понятию инжиниринг и его классификации, предлагаемые в Проекте Федерального Закона «Об инженерной (инжиниринговой) деятельности в Российской Федерации» виды инжиниринга не содержат технологического инжиниринга, ни как отдельного вида инжиниринга, ни как четко обозначенных элементов.

3. В рассматриваемом Проекте Федерального Закона целесообразно выделение технологического инжиниринга, как стратегически важного вида в условиях развития инновационной экономики, а также определение приоритетным направлением его развития на базе вузов.

4. Инжиниринг – это мост между наукой и технологией. Организовывая инжиниринговые центры на базе вузов, целесообразно:

– комбинировать потенциал современных достижений российской науки и положительного опыта зарубежного инжиниринга. Симбиоз вузов с реальным сектором экономики позволит снизить зависимость от импортных технологий;

– вовлекать студентов, аспирантов, докторантов технических вузов, а также выпускников в работу инжиниринговых центров, что позволит активизировать инновационные процессы на базе вузов и внедрение результатов научных исследований в реальный сектор экономики.

**Работа выполнена в рамках Программы стратегического развития БГТУ им. В.Г. Шухова на 2012–2016 годы.*

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Romanovich L., Sevostyanov V., Romanovich M., Sevostyanov M., Arkatov A.Y. Innovation activity and technology transfer of higher education // Journal of Applied Engineering Science, 2014. Vol.12 № 4. P. 273–276.

2. Мантуров Д.В. Развитие инжиниринга – важнейшая составляющая формирования инновационной экономики в России // Вестник Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана. Серия «Машиностроение», 2013. № 2 (91). С. 3–17.

3. Миссия, стратегические приоритеты, цели и задачи развития системы образования: монография / Е.А. Афанасьева, А.Р. Вышкина, В.В. Глебов, О.В. Исаакян, О.М. Перминова, Н.Н. Харитоновна, Л.Г. Романович, П.И. Осипцев, М.А. Романович. - Красноярск: Научно-инновационный центр, 2012. 184 с.

4. Romanovich L.G., Evtushenko E.I., Romanovich M.A., Kudinov D.V. Innovation activity and business incubators based on institution of higher education. The experience of Russia // Journal of Applied Engineering Science, 2015. Vol. 13. № 3. P. 161–166.

5. Шаповалов Н.А., Романович Л.Г., Глаголев Е.С., Бабаевский А.Н. Опыт реализации практико-ориентированной модели обучения студентов инновационному предпринимательству // Высшее образование в России. 2014. № 3. С. 65–72.

6. Арсланов В. А., Газизов И. С., Кашапов Н. Ф. Инжиниринговые центры как фактор вхождения региона в глобальную производственную кооперацию // Вестник экономики, права и социологии. 2014. № 4. С. 7–12.

7. Мещерин И. В. Инжиниринг – это проектирование [Электронный ресурс: официальный сайт национальной палаты инженеров]. Режим доступа: <http://npirf.ru/inzhiniring-eto-proektirovanie> (Дата обращения 01.08. 2016).

8. Электронный портал Минпромторга России [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://minpromtorg.gov.ru/press-centre/news/#!8837> (Дата обращения 01.08. 2016).

9. Проект Федерального Закона «Об инженерной (инжиниринговой) деятельности в Российской Федерации» (Вторая редакция от 01.02.2016г.) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://npirf.ru/inzhiniring-eto-proektirovanie> (Дата обращения 01.08. 2016).

10. Литвинов К.С. Современный рынок инжиниринговых услуг // Российский внешнеэкономический вестник. 2010. № 5. С. 68–73.

11. Кондратьева В.В., Лоренца В.Я. Даешь инжиниринг! (Навигатор для профессионала) /2-е изд. перераб. и доп. М.: Эксмо, 2007. 576 с.

12. Чекмачев И.Ю., Иода Е.В. Инжиниринговый центр как элемент инновационной инфра-

структуры региона // Социально-экономические явления и процессы. 2014. № 9. С.84-95.

13. Веретенникова И.И., Ефимова И.Н., Ковалева Т.Н. Денежные потоки в основе анализа финансовых вложений организации // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2014. № 1. С. 27–35.

Romanovich M.A., Myasnikov A.V., Romanovich L.G., Ospishchev P.I.
**ENGINEERING ACTIVITIES AT INSTITUTIONS OF HIGHER EDUCATION:
BASIC CONCEPTS AND PROBLEMS**

Development of engineering centers on the basis of universities is very relevant objective for the Russian innovation system and economy as a whole. Due to the nature of its activities, engineering centers, on the one hand, are an important segment in the technological chain of creation of competitive products in specific sectors, and on the other performs the functions of immediate modernization, eliminating existing infrastructure "gaps" in the innovation cycle. In the work the authors paid special attention to the consideration of matters of basic concepts in the field of engineering and the problems associated with the lack of Russian Federal law concepts of engineering, which hinders the development of the engineering activities in the universities. The authors analyzed the methodological approaches to the engineering of foreign countries and formulated recommendations aimed at improving the incentive mechanism engineering in the universities. Recommendations are universal and can be used in the construction industry.

Key words: *engineering, engineering activity, engineering center on the basis of universities.*

Романович Марина Алексеевна, кандидат экономических наук.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова.

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46.

E-mail: maleti13@yandex.ru

Мясников Александр Владимирович, начальник отдела экономического анализа и прогнозирования, развития промышленности

Администрация города Белгорода.

Адрес: Россия, Белгород, Гражданский проспект, 38

E-mail: myasnikov87@mail.ru

Романович Людмила Геннадьевна, кандидат экономических наук, доцент.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова.

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46.

E-mail: roma-kons@yandex.ru

Оспицев Петр Иванович, заместитель начальника УНИР.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова.

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46.

E-mail: nich@intbel.ru