Вестник ЦЭМИ РАН. 2018-2023

ISSN 2658--3887

URL - <http://cemi.jes.su>

Все права защищены

Выпуск 2 Том 1. 2018

Инжиниринг как фактор конкурентоспособности инновационной экономики

Андрюшкевич Ольга Анатольевна

*Центральный экономико-математический институт РАН
Российская Федерация, Москва, Нахимовский пр, 47*

Денисова Ирина Михайловна

*Центральный экономико-математический институт РАН
Российская Федерация, Москва, Нахимовский проспект 47*

Аннотация

Анализируется развитие рынка инжиниринговых услуг в России и за рубежом. Показано, что зарубежный инжиниринг развивался как реакция на актуальные потребности экономики и способствовал повышению ее конкурентоспособности. Сегодня он имеет различные формы (комплексный, финансовый, международный) и предоставляет широкий спектр услуг, как на внутреннем, так и на мировом рынках. Российский рынок инжиниринговых услуг только формируется и представлен самостоятельными инжиниринговыми компаниями и инжиниринговыми центрами при вузах, крупных компаниях и технопарках, которые пока предлагают ограниченный пакет услуг. Тем не менее, с развитием инжиниринга связаны ожидания по внедрению механизмов межотраслевого взаимодействия, а также политики импортозамещения и реиндустриализации.

Ключевые слова: инжиниринг, виды инжиниринговых услуг, конкурентоспособность, сетевые взаимосвязи, реиндустриализация, инновационная экономика

Дата публикации: 13.12.2018

Ссылка для цитирования:

Андрюшкевич О. А. , Денисова И. М. Инжиниринг как фактор конкурентоспособности инновационной экономики // Вестник ЦЭМИ РАН. – 2018. – Т. 1. – Выпуск 2. URL: <https://cemi.jes.su/s11111110000037-3-1/>. DOI: 10.33276/S0000037-3-1

¹ В условиях инновационной экономики все более актуальным для страны становится приобретение конкурентных преимуществ в создании наукоемких товаров. Сегодня для реализации этой задачи основное внимание акцентируется на новых производственных технологиях и их комплексном применении. Именно способность к перманентному технологическому обновлению начинает играть первостепенную роль в поддержании конкурентоспособности и развития, как конкретного бизнеса, так и национальной экономики. Одним из способов поддержания конкурентных преимуществ стал инжиниринг.

² **Зарубежный инжиниринг.** По определению Европейской экономической комиссии ООН инжиниринг – это особая деятельность, связанная с созданием и эксплуатацией предприятий и объектов инфраструктуры, или, иначе говоря - совокупность проектных и практических услуг, относящихся к инженерно-технической области и необходимых для строительства объекта и содействия его эксплуатации. Он формирует технико-технологическую базу для производственной деятельности. (Рыбец, ...2016)

³ Согласно Внешнеторговой Энциклопедии инжиниринг – это услуги по подготовке процесса производства и реализации продукции (работ, услуг), подготовке строительства и эксплуатации промышленных, инфраструктурных, сельскохозяйственных и других объектов, предпроектные и проектные услуги (подготовка ТЭО, проектно-конструкторские разработки и другие подобные услуги). (Рыбец, ...2016)

⁴ Понятие «инжиниринг» часто применяется либо в качестве определения промышленной отрасли в целом (Франция и США), либо как серия услуг по производству определенного вида работ (Германия, Англия и Италия).

⁵ Инжиниринг, как профессиональная деятельность, начал развиваться в XIX в., когда появились первые профессиональные Ассоциации и Школы инженерного искусства (Великобритания в 1818 г., США в 1852 г.). Услуги инженеров были востребованы в гражданском строительстве (сооружение дорог, мостов, портов, аэродромов, систем водо- и энергоснабжения) и ограничивались консультационной деятельностью. Позднее инженерно-консультационные услуги стали предоставляться и в промышленности.

⁶ В целом история инжиниринга связана с определенными этапами развития страны как реакция на актуальные потребности экономики. Так, для реализации задач послевоенного восстановления и модернизации промышленности в Европе инжиниринговые компании, помимо технических консультаций, стали предоставлять инженерно-строительные услуги, непосредственно связанные со строительством промышленных объектов преимущественно с поставкой «под ключ»

(строительство объекта, освоение передаваемых технологий и подготовка национальных кадров). В середине 80-х гг. инжиниринг способствовал решению проблемы повышения эффективности бизнес-процессов, возникшей вследствие исчерпания возможностей экстенсивного роста компаний в развитых странах (и, прежде всего, в США). За счет оптимизации бизнес-процессов (реинжиниринга) компании в целом, отдельных подразделений и рабочих групп удавалось успешно перестроить производственный процесс, обеспечить рост экономики и фондового рынка. При этом использовался, как правило, реинжиниринг двух видов – кризисный и развивающий. Кризисный реинжиниринг нацелен на решение острых проблем компании и представляет собой комплекс мер для выхода из критической ситуации. Он применяется при неуклонном снижении финансово-коммерческой активности и угрозе банкротства компании. Реинжиниринг второго вида используется при снижении динамики развития компании, когда действующая управленческая и организационная структура достигла критической отметки в получении прибыли. В дальнейшем реинжиниринг (инженерно-консультативные услуги по реорганизации систем управления инвестиционными и производственно-коммерческими процессами, включая создание принципиально новых бизнес-процессов в управлении) как новое направление на рынке инженерных услуг стал успешно применяться для повышения конкурентоспособности и финансовой стабильности компании.

⁷ Впоследствии услуги в области инжиниринга стали все более разнообразными, возникли предпосылки для становления и развития национальных и международных рынков инжиниринговых услуг. Он был задействован для предоставления технического содействия развивающимся странам на основе различных правительственных программ и деятельности международных организаций. Кроме того, инжиниринг способствовал внешнеэкономической экспансии крупнейших и в первую очередь американских ТНК в развивающиеся страны. Осуществление прямых частных инвестиций в этих странах путем создания собственных дочерних предприятий или участия в капитале национальных компаний стимулировало предоставление им различных консультаций по строительству новых мощностей и совершенствованию производственных процессов. На базе роста международных операций произошло образование международного рынка инжиниринговых услуг, нацеленного на реализацию полного инновационного цикла создания продукта от стадии разработки до этапа коммерциализации.

⁸ Среди крупнейших компаний, осуществляющих свою деятельность в области инжиниринговых услуг на мировом рынке можно назвать:

⁹ - Американскую компанию «Бехтель», которая оказывает услуги в области проектирования, строительства и управления проектами, реализуя достаточно сложные проекты на разных континентах. За более чем 100-летний период она реализовала около 22 тыс. проектов в 140 странах в следующих отраслях: нефтеперерабатывающие предприятия, разработка рудных месторождений и производство цветных металлов, тепловые и атомные электростанции, аэропорты и морские порты, авиакосмические объекты, разработка нефтяных и газовых месторождений, трубопроводы.

¹⁰ - Компанию Хэтч (Канада), ведущую компанию по предоставлению услуг в области технологий, а также по инновационному техническому консалтингу и управлению проектами и строительством. Компания стала первой в Северной Америке, получившей сертификацию систем управления по Международному стандарту ISO 9001 и по определению журнала Financial Post одной из частных компаний Канады с наилучшим управлением.

¹¹ Значительный объем инжиниринговых услуг на мировом рынке оказывают также западноевропейские компании «Сименс» (Германия), «Альстом» (Франция), «Фест-Альпине» (Австрия). (Рыбец,...2016).

¹² В промышленно развитых странах доля экспорта инжиниринговых услуг в области строительства объектов (проектирование, управление строительством и др.) выше, чем доля услуг в управлении и организации производством. В целом, в экспортных контрактах западных фирм преобладают контракты на выполнение полного комплекса инжиниринговых услуг (и проектирование и общее управление на стадии реализации проекта). Основная часть инжиниринговых услуг, поставляемых на экспорт, приходится на долю компаний, являющихся, как правило, филиалами, дочерними фирмами или находящимися в финансовой зависимости от крупных промышленных и строительных компаний.

¹³ Для географической структуры рынка инжиниринговых услуг характерно преобладание экспорта в развивающиеся страны, основная часть которых приходится на нефтедобывающие страны Ближнего и Среднего Востока и Азии. Участие международного рынка инжиниринговых услуг в российской экономике незначительно. В качестве примера можно назвать возведение нефтеперерабатывающего завода в Краснодарском крае. Заказчиком проекта был ПАО «НК Роснефть», а управляющими инжиниринговыми центрами – ведущие компании Европы, США и Японии. Или другой пример: заказчиком проекта по добыче нефти в посёлке Харьягинский в Ненецком автономном округе стали французская компания TotalS.A., специализирующаяся на разработке нефти и газа, а затем компания Petrofac. (Грибова,...2016)

¹⁴ В настоящее время спектр инженерно-консультационных услуг, предоставляемых инжиниринговыми компаниями, довольно широк и соответствует практически всему разнообразию задач, возникающих при разработке и реализации инвестиционных проектов. В связи с этим наблюдается специализация инжиниринговых компаний. Условно их можно объединить в две категории: специализированные (предоставление инженерно-технических услуг) и промышленные (оказание инженерных услуг и производственная деятельность). В свою очередь специализированные инжиниринговые фирмы можно разделить на две группы: инженерно-консультационные и инженерно-строительные. Инженерно-консультационные фирмы предоставляют технические услуги в форме консультаций, не занимаясь ни производством, ни строительством. Инженерно-строительные фирмы предоставляют полный комплекс инженерно-технических услуг – это и проектирование объекта, а также поставка оборудования, монтаж, наладка и пуск оборудования в эксплуатацию. Среди инженерно-консультационных компаний имеется определенная специализация по видам предоставляемых инжиниринговых услуг и по отраслевой направленности - американские, английские, японские, итальянские фирмы оказывают преимущественно инженерно-строительные услуги в полном комплексе, между тем как у французских преобладают инженерно-консультационные услуги.

¹⁵ Промышленные компании, выполняющие работы типа инжиниринга обычно подразделяют на компании-проектировщики и компании-производители оборудования для определенных отраслей промышленности. Компании-проектировщики, стремясь сохранить секреты производства, выполняют технологическое проектирование с целью расширения или создания нового производства на основе собственных патентов и ноу-хау, а подрядчики нанимаются для выполнения остальных инженерно-консультационных работ, осуществляя над ними контроль (Литвинов,... 2010).

16 Усложнение функций и расширение видов современного инжиниринга не изменили его основное предназначение – чутко реагировать и технически обеспечивать реализацию насущных потребностей экономики. Так, например, в условиях смены приоритетов при реализации проектов с ценового критерия на финансовые, включая льготное кредитование, возросла роль инжиниринговых компаний в решении вопросов финансирования проектов. Широкое развитие получил финансовый инжиниринг – предоставление заказчикам консультаций по проблемам комплексного финансирования, в том числе по вопросам кредитов, гарантий, страхования, налогов, сборов. Это привело к расширению связей инжиниринговых фирм с банками, которые в ряде случаев становились финансовыми партнерами. В связи с обострением экологических проблем возник экологический инжиниринг. Его содержанием стало моделирование природоохранных мероприятий, а также формулирование экологических требований к проектной документации и контроль их воплощения при возведении объектов.

17 На современном этапе, когда развитые страны столкнулись с необходимостью смены экономической политики, значение инжиниринга заметно возрастает. Речь идет о стратегии новой индустриализации, основным содержанием которой становится процесс распространения прорывных технологий (включая методы его организации и вовлечения трудовых ресурсов) как для новых отраслей и секторов экономики, воспроизводящих эти технологии, так и для традиционных отраслей. Для ее реализации было предложено (в частности, в США) создать национальную сеть производственных инноваций путем формирования специализированных национальных инновационных институтов в форме консорциумов. В их состав входят университеты, промышленные компании, малый бизнес, сервисные и консалтинговые организации, региональные органы власти (Ленчук,... 2016). В случае усиления сетевых взаимосвязей инжиниринг приобретает форму сетевой инжиниринговой платформы, обеспечивающей трансфер технологий между средой генерации знаний (вузы, научные институты), средой их воплощения (промышленность) и средой поддержки развития (венчурные фонды, агентские организации). (Карпов,... 2012). При этом активно используется модель открытых инноваций.

18 **Инжиниринг в России.** Российский рынок инжиниринговых услуг только формируется. Значение инжиниринга как ключевого посредника между теоретическим знанием и его практическим применением определяется особым положением в реализации цепочки создания инновационного продукта от проектирования до производства – он формирует технологии создания самих технологий или серийного производства новой продукции, осуществляя межотраслевое взаимодействие.

19 Российские инжиниринговые компании — это наследники проектных институтов 50-80 гг. XX века, специализировавшихся по отраслям народного хозяйства и видам проектирования. В годы перестройки эти организации были практически полностью ликвидированы. **Лишь несколько десятков из них сохранили свои научные и изыскательские мощности** узкоспециализированного профиля, не способные оказывать комплексные услуги.

20 Сегодня эта сфера услуг представлена не только самостоятельными инжиниринговыми компаниями, но и инжиниринговыми центрами при вузах, крупных компаниях и технопарках. Пока они предлагают ограниченный пакет услуг от проектирования до строительства: разработку инвестиционно-строительных проектов, составление проектно-сметной документации, расчет и анализ рисков, экспертизу инвестиционно-строительных проектов, осуществление контрольных функций при строительстве гражданских и промышленных объектов, промышленные и конструкторские разработки.

21 Наиболее эффективными видами инжиниринговых услуг стали проектирование и строительство металлургических заводов, объектов инфраструктуры, электроэнергетики, в том числе прокладывание трубопроводов, электромонтаж, строительство ТЭС, АЭС.

22 Из наиболее динамично развивающихся инжиниринговых компаний можно выделить Инжиниринговую компанию «Е4»; Инжиниринговую компанию «2К», Группу «Астерос»; ООО «Прогрестех»; ООО «ЕвроСибЭнергоинжиниринг», «Атомэнергопроект», «Гидропресс»; ИК «Атомнефтехиммаш», ОАО «НИАЭП», **Инжиниринговую** компанию «СПбАЭП», ИК «ЗИОМАР»; Научно-Производственное Объединение «ЭЛЕВАР». (Развитие инжиниринговых услуг..., 2011).

23 Официальная статистика по российскому рынку инжиниринга пока отсутствует. Поэтому статистические данные можно получить из аналитических материалов и экспертных оценок деятельности инжиниринговых центров, но эти данные расходятся. По некоторым из них в России функционирует 12 инжиниринговых центров при ведущих технических вузах; 23 региональных центра инжиниринга; 16 сертификационных центров и испытательных лабораторий (Новая технологическая..., 2017). По другим данным функционирует 20 центров при вузах и 28 региональных центров инжиниринга в 22 субъектах РФ (Инжиниринг и промышленный..., 2015). По данным Международного Центра Инжиниринга и Инноваций к 2015 г. функционировало 20 региональных центров инжиниринга, 12 центров инжиниринга при кластерах и 20 центров инжиниринга при вузах (Навигатор по инжинирингу, 2015).

24 Современное состояние рынка инжиниринговых услуг демонстрируют результаты опроса 605 компаний, проведенного в 2015 г. Минпромторгом России. Деятельность инжиниринговых организаций оценивалась по ряду показателей: объем оказанных услуг (в том числе по видам экономической деятельности), кадровый состав и уровень образования работников, уровень оплаты труда, кооперация с другими организациями, уровень конкурентоспособности на внутреннем и внешнем рынках. Приоритетный разброс факторов конкурентоспособности индустрии инжиниринга и промышленного дизайна выглядит следующим образом. Так, в качестве первоочередных мер по повышению конкурентоспособности на первом месте оказался фактор стабилизации финансово-экономической политики (68% опрошенных), затем различные виды налоговых льгот и создание благоприятных условий ведения бизнеса за счет новых механизмов господдержки (45–32%). Почти четверть опрошенных (24%) отметили важность таких факторов, как развитие программы импортозамещения в сфере инжиниринга и промышленного дизайна, субсидирование инжиниринговых услуг и услуг промышленного дизайна, устранение административных барьеров. (Результаты пилотных..., 2015).

25 Развитию инжиниринга в России способствовал ряд государственных инициатив и принятие более 30 нормативно-правовых документов. Современный вектор развития инжиниринга и промышленного дизайна был задан Планом мероприятий (дорожная карта), а также подпрограммой «Развитие инжиниринговой деятельности и промышленного дизайна», которая вошла в состав государственной программы РФ «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности», утвержденной в апреле 2014 г. В документах обозначены основные направления, цели и задачи развития индустрии инжиниринга, а также мероприятия по господдержке и кадровому обеспечению. Предусмотренные мероприятия нацелены на содействие технологической модернизации приоритетных отраслей промышленности и опережающее развитие технологий,

носящих межотраслевой характер и востребованных широким кругом промышленных предприятий. Перечислим некоторые из них: компьютерный инжиниринг, лазерные и аддитивные технологии, промышленные биотехнологии, композиционные материалы, робототехника, станкостроение, микроэлектроника и приборостроение, реверсивный инжиниринг, бионический дизайн.

²⁶ Поскольку инжиниринг занимает особое положение в создании инновационного продукта от проектирования до производства, то с его развитием сегодня связаны ожидания по внедрению механизмов межотраслевого взаимодействия, а также политики импортозамещения и реиндустриализации.

²⁷ Повышение интереса к развитию инжиниринга можно объяснить неоднозначным опытом внедрения других механизмов взаимодействия участников инновационного процесса. Речь идет о преобразовании вузов в предпринимательские университеты, которые совмещают преподавательскую, научно-исследовательскую и предпринимательскую деятельность, а также имеют в своем составе объекты инновационной инфраструктуры. Другая попытка реализации нового механизма – это внедрение модели открытых инноваций, предполагающей осуществление бизнесом научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и активное взаимодействие с внешними источниками новых идей и технологий. Но, как показала практика, самостоятельно решить проблему эффективного взаимодействия науки и бизнеса, а также коммерциализации инноваций, оба института оказались неспособны. Более того, опираясь только на инжиниринг, также вряд ли удастся получить положительные результаты. Возможно, совместное использование этих уже апробированных механизмов может способствовать решению проблемы.

²⁸ По сравнению с зарубежным инжинирингом, который представлен разнообразными видами (комплексный, финансовый, экологический, международный инжиниринг, реинжиниринг и т.п.), российский рынок инжиниринговых услуг еще молод. Однако уже сегодня перед ним встает множество проблем. Одна из них связана с отсутствием законодательно закрепленных основных понятий сектора инжиниринговых услуг и промышленного дизайна, установлением его состава, границ и экономических параметров, а также выявлением профильных организаций. Отсутствие необходимого информационного обеспечения препятствует адекватной оценке текущего состояния рынка инжиниринга, эффективности его функционирования, принятию обоснованных управленческих решений и установлению приоритетов поддержки.

²⁹ Для осуществления возложенных на российский инжиниринг задач по продвижению политики импортозамещения и реиндустриализации, а также налаживанию сетевых взаимосвязей понадобятся время и целенаправленные согласованные усилия государства и бизнеса.

³⁰ Таким образом, современный процесс внедрения инноваций, объединяющий среду генерации знаний (вузы, научные институты), среду их воплощения (промышленность) и среду поддержки развития (венчурные фонды, агентские организации), предполагает активное участие посредников, обеспечивающих бесперебойное функционирование всей системы. Таким посредником становятся инжиниринговые центры. И чем разнообразнее спектр предоставляемых ими услуг, тем эффективнее инновационная система в целом, и тем выше конкурентоспособность национальной экономики.

Библиография:

1. Инжиниринг и промышленный дизайн – 2015. / Под ред. В.С. Осьмакова, В.А. Пастухова. – М.: «Onebook.ru», 2015. 124 с.
2. Карпов А. Инжиниринговая платформа для трансфера технологий.//Вопросы экономики. –2012. – №7. С. 47-65.
3. Ленчук Е.Б. Курс на новую индустриализацию – глобальный тренд экономического развития // Проблемы прогнозирования. – 2016. – № 3(156) . С. 132-143.
4. Литвинов К.С. Современный рынок инжиниринговых услуг. // Российский внешнеэкономический вестник. – 2010. – №5. С. 68–73.
5. Новая технологическая революция: вызовы и возможности для России. Экспертно-аналитический доклад. М.: Центр стратегических разработок, 2017. – 136 С.
6. Рыбец Д.В. Этапы развития инжиниринговых услуг (инженерно-консультационных) на мировом рынке /Рыбец Д.В., Босин Е.И // Российский внешнеэкономический вестник. – 2016. – №1. С.101–111.
7. Грибова Е.В. Международный инжиниринг: внедрение зарубежного опыта в России / Грибова Е.В., Чернецкова А.М., Борисов А.В. // Экономика и менеджмент инновационных технологий. 2016. №11 [Электронный ресурс]. – URL: <http://ekonomika.snauka.ru/2016/11/12887>
8. Развитие инжиниринговых услуг в России: прошлое, настоящее, будущее. 2011. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.mrwolf.ru/Kariera_i_biznes/Pro4ee/8658
9. Навигатор по инжинирингу. Международный Центр Инжиниринга и Инноваций. / EnginRussia.Ru. М.: 2015 [Электронный ресурс]. –URL:<http://www.enginrussia.ru/news/lenta-novostey/navigators-po-inzhiniringu-vse-ob-inzhiniringe-v-rf/>
10. Результаты пилотных обследований сектора инжиниринговых услуг и промышленного дизайна. М.: Минпромторг России, 2015 [Электронный ресурс]. – URL: http://minpromtorg.gov.ru/common/upload/files/docs/Rezultaty_pilotnykh_obsledovaniy_sektora_inzhiniringovykh_uslug_i_promyshlennn

Engineering as a factor of competitiveness of innovative economy

Olga Andryushkevich

CEMI RAS

Russian Federation, Moscow, Nachimovky prospect 47

Irina Denisova

CEMI RAS

Russian Federation, Moscow, Nachimovky prospect 47

Abstract

The development of the market of engineering services in Russia and abroad is analyzed. It is shown that foreign engineering has developed as a reaction to the current needs of the economy and contributed to its competitiveness. Today it has various forms (complex, financial, international) and provides a wide range of services, both in the domestic and global markets. The Russian market of engineering services is only being formed and represented by independent engineering companies and engineering centers at universities, large companies and technology parks, which offer a limited package of services. However, the development of engineering is associated with expectations for the introduction of mechanisms of inter-sectoral interaction, as well as the policy of import substitution and reindustrialization.

Keywords: engineering, types of engineering services, competitiveness, network interconnection, reindustrialization, innovative economy

Date of publication: 13.12.2018

Citation link:

Andryushkevich O., Denisova I. Engineering as a factor of competitiveness of innovative economy // Herald of CEMI. – 2018. – V. 1. – Issue 2. URL: <https://cemi.jes.su/s11111110000037-3-1/>. DOI: 10.33276/S0000037-3-1