

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
Институт лингвистики и международных коммуникаций
Кафедра «Международные отношения, политология и регионоведение»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой, к. т. н.,
доцент

_____ Л. И. Шестакова
« _____ » _____ 2020 г.

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНЖИНИРИНГ В РОССИИ: ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
ЮУрГУ–41.03.05.2020.048.ВКР

Руководитель работы, к. э. н.,
доцент

_____ Н. В. Жданова
_____ 2020 г.

Автор работы
студент группы ЛМ-425
_____ К. С. Суворова
_____ 2020 г.

Нормоконтролер, к. истор. н.,
доцент

_____ Р. Н. Бондаренко
_____ 2020 г.

Челябинск 2020

АННОТАЦИЯ

Суворова, К. С. Международный инжиниринг в России: тенденции и перспективы развития. – Челябинск: ЮУрГУ, ЛМ – 425, 73 с., библиогр. список – 52 наим., 5 ил., 8 табл., 3 прил.

Актуальность выпускной квалификационной работы обусловлена тем, что российские инжиниринговые компании находятся на стадии подъема, а РФ в целом смогла занять свою нишу на международном рынке.

Объектом выпускной квалификационной работы является международный инжиниринг.

Цель выпускной квалификационной работы – выявление перспектив развития рынка инжиниринга в России на основе изучения сегментов международного рынка инжиниринговых услуг, а также сравнения отечественных компаний с зарубежными.

В выпускной квалификационной работе выявлена сущность инжиниринга, его специфика, проанализированы компании инжиниринговых услуг, выявлен ряд проблем в развитии инжиниринга в России, определены перспективы по развитию инжиниринга в Российской Федерации.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНЖИНИРИНГА.....	9
1.1 Инжиниринг – понятие, сущность, история зарождения.....	9
1.2 Эволюция становления и область использования инжиниринга.....	13
1.3 Классификация инжиниринга. Реинжиниринг	17
ГЛАВА 2. АНАЛИТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ МИРОВОГО РЫНКА ИНЖИНИРИНГОВЫХ УСЛУГ	23
2.1 Оценка состояния мировой торговли инжиниринговыми услугами в развитых странах.....	23
2.2 Место инжиниринга в мировом инновационном обмене	27
2.3 Рынок инжиниринговых услуг в России	31
ГЛАВА 3. МЕЖДУНАРОДНАЯ ПРАКТИКА ИНЖИНИРИНГОВЫХ УСЛУГ..	41
3.1 Сегменты международных рынков. Сильные и слабые стороны российских компаний	41
3.2 Сравнение международных инжиниринговых компаний разных стран.....	49
3.3 Перспективы развития инжиниринга в России.....	54
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	63
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	65
ПРИЛОЖЕНИЯ	71
Приложение А. Крупнейшие инжиниринговые компании мира	71
Приложение Б. Инженерное образование в мире	72
Приложение В. SWOT- анализ состояния рынка инжиниринговых услуг в РФ....	73

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. В настоящее время развитие инжиниринговых услуг весьма актуальная задача, так как темпы развития мирового рынка инжиниринга впечатляют быстрым ростом, а спектр предоставляемых услуг компаниями данного типа постоянно расширяется. Таким образом, присутствие в экономике развитой отрасли инжиниринговых услуг позволяет компаниям национальной экономики функционировать в этих условиях, а высокотехнологичные инжиниринговые услуги являются важным конкурентным преимуществом государства. Этим и обуславливается актуальность данной работы.

Целью выпускной квалификационной работы является определение перспектив развития инжиниринга в России на основе анализа деятельности крупных инжиниринговых компаний на мировом рынке.

Задачи выпускной квалификационной работы:

- 1) рассмотреть понятие «инжиниринг», его эволюцию, классификацию и особенности;
- 2) проанализировать деятельность международных инжиниринговых компаний;
- 3) сравнить рынок инжиниринговых услуг в РФ и за рубежом;
- 4) определить перспективы развития инжиниринга в России.

Объект выпускной квалификационной работы – международный инжиниринг.

Предмет выпускной квалификационной работы – российские и зарубежные компании инжиниринговых услуг.

Цель и задачи исследования определили логику работы. В первой главе была рассмотрена теоретическая основа инжиниринга, его сущность, история зарождения и особенности. Во второй главе была произведена оценка состояния мировой торговли инжиниринговыми услугами в развитых странах, также проанализирован рынок инжиниринговых услуг в России и выявлены проблемы, стоящие на пути развития российских инжиниринговых компаний. В третьей

главе выявляются сегменты, сильные и слабые стороны рынка инжиниринга и даются рекомендации по их решению, а также определяются перспективы развития рынка инжиниринговых услуг в РФ.

Теоретическую основу данного исследования составили научные работы, публикации, статьи и доклады экспертов в области инжиниринга, а также разработки отечественных и зарубежных экономистов, работы инженеров различных компаний страны и мира. Статистические данные были взяты с официальных аналитических сайтов, таких как сайт агентства Engineering News-Record и International Federation of Consulting Engineers (FIDIC).

Методологической основой исследования послужили как общенаучные методы познания, такие как анализ, синтез, дедукция, индукция, так и специальные - экспертный метод определения конкурентоспособности и др. Для исследования и сравнения российских и зарубежных инжиниринговых компаний на мировом рынке был выбран метод экспертных оценок.

ГЛАВА 1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНЖИНИРИНГА

1.1 Инжиниринг – понятие, сущность, история зарождения

Стремительно меняющиеся условия развития общества, в экономической, социальной и других сферах и возрастающее значение технологических достижений в современном мире, вызывают необходимость использовать технологии как фактор роста, прогресса и достижения больших успехов в определенной сфере.

Технология, как и продукт, имеет свой жизненный цикл: подъем, насыщение и спад. Технологическое изменение (как улучшение) имеет определенный временной предел.

Многие примеры управления каким либо производством в условиях рыночных отношений, например: машиностроительное производство, являются показателем того, что технология, до определенного времени, не оценивалась по ключевому фактору, который бы определял прогресс и рост предприятия. Отношение между технологическими средствами предприятий и их деловой политикой должно быть «стратегически уравновешено», то есть должен наблюдаться баланс сил. Именно вопрос технологического и стратегического уровня рассматривается через понятие «инжиниринг».

Термин «инжиниринг» появился в европейских языках из латыни, со второй половины 50-х годов, где изначально слово *ingenerare* означало «создавать, творить» и первоначально использовалось для обозначения применения человеческих интеллектуальных способностей для решения каких-либо практических задач. До этого момента в старом французском языке использовалось слово *engin* как «сообразительность, смекалка», а также «машина, устройство» и только затем это слово попало и в другие европейские языки [7].

Последующее и дальнейшее распространение «инжиниринга» в европейских и мировых языках, прежде всего связано с промышленной революцией, начавшейся на территории Великобритании и заключающейся в создании машин и механизмов, использующих естественные природные силы и ресурсы для замены

физического труда людей и животных. По мере развития знаний и умений человечества по использованию естественных систем для своих целей расширялось как значение слова «инжиниринг», так и содержание этого понятия.

Понятие «инжиниринг» достаточно широко используют во многих странах мира и под этим подразумевают деятельность организации (фирмы), которая на основе коммерческих взаимоотношений оказывает различные консультационные услуги и разрабатывает проекты научно-технического, производственного и рыночного характера, связанные с созданием продукции [2].

Существуют множество определений данного понятия, но все они сводятся именно к тому, что суть инжиниринга – это предоставление услуг исследовательского, проектно-конструкторского, расчетно-аналитического, производственного характера, включая разработку рекомендаций в области организации производства и управления. Однако предлагая более обширное определение, можно сказать, что:

Инжиниринг – это как научное, так и техническое сопровождение процесса поиска, разработки, обслуживания и изготовления определенной продукции на основе совокупности знаний в областях экономики, технологии, маркетинга, организации производства, экологии и других прикладных наук [3].

Как самодостаточный механизм операций, инжиниринг предполагает предоставление на основе договора об инжиниринговых услугах одной стороной, именуемой себя консультантом, другой стороне – то есть заказчику, комплекса инженерно-технических услуг, взаимосвязанных с разработкой, проектированием, строительством (конструированием) и вводом объекта в эксплуатацию, с использованием разработок новых технологических процессов на предприятии заказчика, а также с усовершенствованием уже имеющихся производственных процессов до внедрения изделия и даже сбыта продукции на производстве.

Практически всегда инжиниринг представляет собой решение конкретной проблемы или их совокупности. Эти решения могут быть обусловлены как количественными, так и качественными факторами, также, как правило, они не

могут обходиться без приложения здравого смысла или абстрактной математики и других наук. Однако при решении различных проблем, инжиниринг в любом случае представляет из себя процесс анализа, моделирования и синтеза, который взаимосвязывает разные идеи и концепции в целях создания нового, оптимального решения [5].

Сущность инжиниринга раскрывается непосредственно через его функции. Однако помимо системного подхода, в качестве функций инжиниринга как научного подхода для решения практических проблем можно выделить и такие функции как: исследование; разработка; проектирование; определение экономических параметров проекта; строительство; организация производства и само производство. Данные функции следует раскрыть более подробно.

1. Исследование. Исследование средств и концепций, математических и общенаучных методов, экспериментов и логических деталей для первоначального изучения проблематики, поиска новых принципов и процессов.

2. Разработка. Применение результатов исследования для практических целей, использование научных знаний для создания новых моделей в различных предметных областях – технологических процессов, производственного оборудования и предприятий в целом.

3. Проектирование, конструирование. Детальное (рабочее) проектирование продукции или производственной системы, определение методов и процессов производства и функционирования, определение используемых материалов, выработка решений по форме и структуре продукции или системы, определение технических характеристик и функций, необходимых для решения проблемы, обеспечения соответствия требованиям и удовлетворения потребностей и ожиданий.

4. Определение экономических параметров проекта(стоимость и финансы). Предполагается разработка бюджетов и смет по проекту, создание новых финансовых инструментов и операционных схем.

5. Строительство. Создание материальной инфраструктуры, необходимой для осуществления запроектированных процессов, предполагающее освоение строительной площадки, создание строительной продукции, т. е. организацию контроля качества и подготовку продукции проекта к эксплуатации.

6. Организация производства. Формирование плана размещения производственных процессов, выбор и приобретение необходимого оборудования, определение материалов, сырья, компонентов, необходимых для производства, и источников их поставки, интеграция всех производственных процессов, подготовка персонала, организация опытного производства.

7. Производство. Контроль за функционированием процессов, организация материального и энергетического обеспечения, организация транспорта и коммуникаций, определение процедур выполнения технологических процессов и их совершенствование, контроль за деятельностью персонала, развитие умений и способностей персонала по выполнению технологических процессов, управление качеством процессов и продукции.

Таким образом с определенной долей условности функции инжиниринга увязываются в некоторую логико-временную последовательность, которая весьма сходна с моделью жизненного цикла проекта (рис. 1) [5].

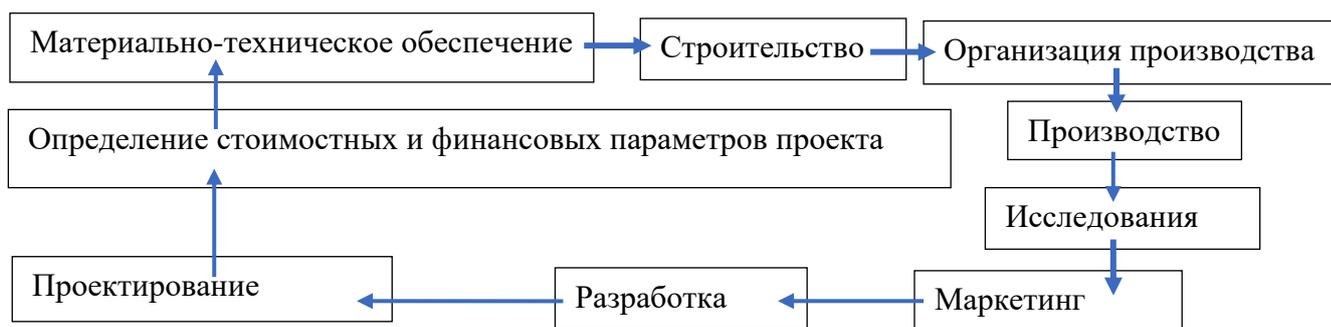


Рис. 1. – Логико-временная связь функций инжиниринга (составлено автором на основе материалов по оценке эффективности инжиниринга инвестиционно-строительной деятельности) [5]

Связь данного сходства заключается в том, что практическая инжиниринговая деятельность осуществляется либо в рамках инвестиционно-строительных

разработках или проектов, либо складывается в виде инжиниринговых проектов, а проектный менеджмент, таким образом, становится базовой управленческой методологией инжиниринга.

Вследствии изучения теоретического материала, можно сделать вывод, что не смотря на множество определений данного понятия, суть инжиниринга – это предоставление услуг. По своему определению, инжиниринг представляет из себя решение конкретных проблем, путем процесса анализа и создания оптимального решения. Таким образом, организации на основе коммерческих взаимоотношений, используют инжиниринг как инструмент предоставления услуг консультационного, проектного и научно-технического характера на мировом рынке.

1.2 Эволюция становления и область использования инжиниринга

Принято считать, что человеческий разум с момента зарождения был расположен к уничтожению себе подобных в ходе различных военных конфликтов; по этой причине на протяжении существования человечества создаются различные хитроумные приспособления, как военные, так и для мирного использования. Наблюдая эту тенденцию, вслед за одним периодом появлялось все больше прорывных инновационных устройств и на данном этапе в развитии играет важную роль именно «специалист» – человек, создавать и эксплуатировать эти устройства, технологии и услуги, применяемые к ним[7].

Род деятельности, который в настоящее время называю инжиниринговыми услугами, имеет чрезвычайно глубокие корни. Одним из первых известных инжиниринговых проектов было проектирование и строительство легендарной, известной всему миру Вавилонской башни. Ужасная судьба, постигшая данный проект, наложила отпечаток на всё последующее развитие инжиниринга, результаты которого, как и любые другие результаты рационального вмешательства человека в функционирование естественных, природных систем, были и остаются, мягко говоря, неоднозначными.

Первым известным по имени инженером может быть назван Имхотеп, архитектор и руководитель проекта строительства пирамид в Древнем Египте. Последователи Имхотепа – египетские, ближневосточные, греческие и римские инженеры – возвысили уровень инженерного ремесла на небывалую ранее высоту, используя при этом всё доступное богатство человеческого знания своего времени времени: арифметику, геометрию, физику [7]. Семь чудес света, храм Иерусалима, римский Колизей, римские и парфянские дороги, акведуки и многие другие технически сложные системы являются подтверждением этого факта. Одним из первых фундаментальных трудов, посвященных инженерному ремеслу и его применению на практике, стала книга выдающегося римского ученого Витрувия «Об архитектуре», созданная в первом столетии нашей эры и представлявшая из себя 10- томное произведение, включающее знания из таких отраслей, как строительные материалы, архитектура, строительные технологии, гидравлика, теория измерений, градостроительство[2]. Средние века в Европе примечательны возведением архитектурных шедевров готики, созданием рациональных методов управления градостроительной деятельностью. Личные записи инженера–француза XIII века Вилларда де Хоннекурта свидетельствует о том, что в своей деятельности инженеры Средневековья полагались на знание математики, геометрии, физических наук и активно использовали черчение. В Азии инжиниринг развивался собственными, но во многом схожими с Европой путями, с использованием, разве что, даже куда более сложных и изощренных методов строительства, гидравлики и металлургии. Древнейшие сооружения Китая дают нам полное представление об инженерном гении цивилизаций Древнего Востока.

В своем продвижении и развитии инжиниринг, как уже сформировавшаяся деятельность, прошел несколько важных этапов:

- XVIII век,
- 40-50-е гг XIX века
- 1970-1980-е гг. XX века

Однако для полного понимания развития инжиниринга, стоит рассмотреть каждый этап отдельно.

Инжиниринг как профессиональное ремесло и самостоятельная дисциплина практически полностью сложился в XVIII веке, когда зародились первые профессиональные ассоциации и школы инженерного искусства. Гражданские инженеры того времени занимались созданием систем самого различного характера и назначения – систем водоснабжения и канализации, транспортных систем, планированием городов. Англия и Шотландия стали вотчиной инженерной механики, где и были разработаны, а затем созданы первейшие паровые машины. Впоследствии, Британия и стала неким технопарком европейской промышленной революции [2].

Успехи в коммерциализации плодов инженерного труда послужили сильнейшим толчком для развития этой деятельности.

Изначально инжиниринг, как уже установленная область занятости, возник в Англии в гражданском строительстве и был ограничен консультационной деятельностью в области сооружения дорог, мостов, портов, аэродромов, систем водо и энергоснабжения и т.п. Позднее инженерно-консультационные услуги стали оказывать также в области промышленности [11]. Инжиниринг в США получил развитие также после предоставления консультационных услуг и предоставлял обслуживание исключительно внутреннему рынку. Толчком для массового распространения американского инжиниринга за пределами родины послужила вторая мировая война, в период которой проводились масштабные работы по строительству армейских аэродромов, дорог, портов, военных объектов в других странах. Данные работы выполнялись как частными американскими инженерными компаниями по заказам правительства США, так и специализированными отделами американской армии, укомплектованными специалистами по инжинирингу.

В первые послевоенные годы инжиниринг получил развитие и в других промышленно развитых странах. Данному факту в значительной степени

способствовала деятельность самых различных международных организаций, в том числе и Международного банка реконструкции и развития (МБРР), направленная на оказание технического содействия развивающимся странам.

Во второй половине XX века получил старт новый этап развития инжиниринга и его выделение в самостоятельную область международной коммерческой деятельности. Если на предыдущем этапе инжиниринг ограничивался только предоставлением технических консультаций, а все строительные работы выполняли строительные фирмы подрядчики, то для последующего этапа свойственно опережающее развитие инженерно-строительных услуг, непосредственно связанных со строительством промышленных объектов преимущественно с поставкой «под ключ» [11].

Образовавшийся в 90-е годы термин «реинжиниринг процессов» стал популярным определением, выражающим деятельность, направленную на кардинальные изменения в бизнесе, тесно связанные с перепроектированием процессов. В современный период реинжиниринг принят на вооружение практически всеми ведущими мировыми компаниями. В том числе, по данным фирмы Ernst & Young, 100 крупнейших банков Северной Америки потратили в 1997 г. около 2,9 млрд. дол. на реинжиниринг своих структурных подразделений. За последние годы правительство США начало более 200 проектов по реинжинирингу [14].

Рассмотрев этапы развития инжиниринга, можно сделать вывод, что из узкой области оказания технических консультаций в строительстве железных дорог в Англии, инжиниринг сформировался в самостоятельную область международной коммерческой деятельности оказания услуг от консультаций, до реализации проектов.

1.3 Классификация инжиниринга. Реинжиниринг

Сегодня инжиниринг является достаточно востребованной сферой деятельности инженерных специалистов в различных отраслях промышленности и бизнеса.

Инжиниринг в какой-то степени является высокотехнологичным приемом современной экономики и может использоваться как в ее коммерческой сфере, так и в научно-технической и производственной.

На сегодняшний день основной является классификация Европейской экономической комиссии ООН [44]. Она представлена в виде схемы на рисунке 2.

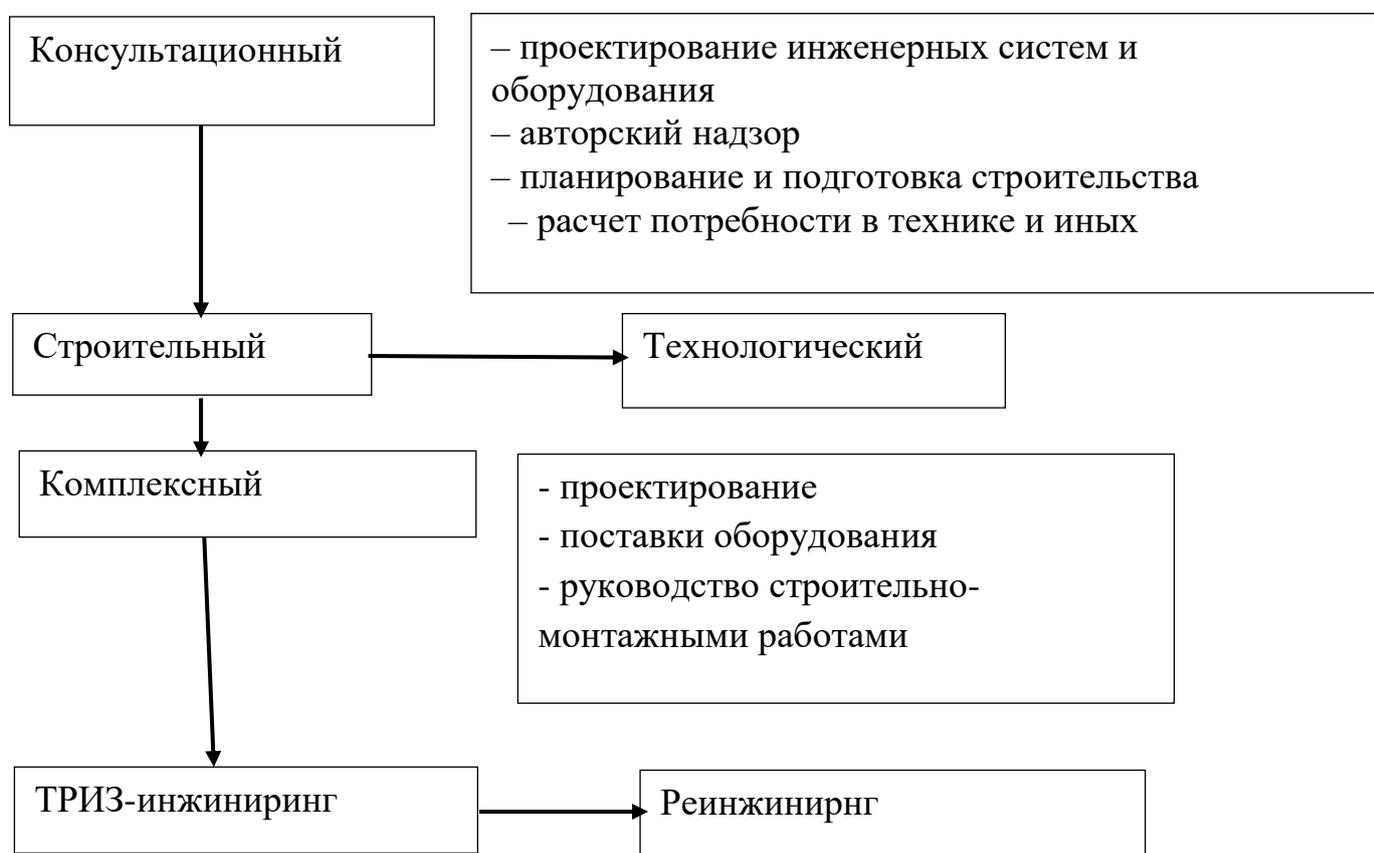


Рис. 2. – Классификация инжиниринга

1. Консультационный инжиниринг. Связан с интеллектуальными услугами, оказываемыми отдельным лицом или группой инженеров, располагающими необходимыми средствами для выполнения определенных задач по

проектированию, техническим исследованиям и контролю в области экономического развития в целом и строительства объектов и промышленных комплексов. Включает следующие услуги:

2. Строительный инжиниринг. Ряд работ, связанных с поставкой, сбором какого-либо оборудования или техники.

3. Технологический инжиниринг. Предполагает передачу заказчику разработок, технологий для реализации строительства промышленного объекта, учитывая продуманную организацию его энергоснабжения, водоснабжения и т.п.

4. Комплексный инжиниринг. Заключается в создании полностью готового к эксплуатации объекта, включая:

Данный вид инжиниринга является наиболее перспективным и быстроразвивающимся, поскольку при его использовании не приходится затрачивать множество усилий, а достаточно всего лишь обратиться в инжиниринговую компанию и специалисты компании предложат полный комплекс услуг, включая проектный, технологический и строительный инжиниринг, то есть выполнение функций Заказчика, Генподрядчика, Генпроектировщика и Ген Поставщика в одном лице.

5. ТРИЗ–инжиниринг. То есть наукоемкие разработки в связи с новыми изобретениями и функционально-стоимостным анализом, направленные на реализацию инновационных проектов.

6. Реинжиниринг. Предусматривает совокупность мероприятий различного вида, которые нацелены на достижение компанией нового, более высокого уровня развития с помощью анализа прошлой деятельности и улучшения характеристик бизнес-процессов.

В зависимости от вида инжиниринга, который может быть применен в каждом отдельном случае, все его задачи выражаются в достижении лучших результатов от вложенных средств, как заказчиками, так и инвесторами.

Для российской практики наиболее характерным является консультационный или чистый инжиниринг, связанный с предпроектными исследованиями,

проектированием объектов строительства и осуществлением авторского надзора за реализацией проектных решений.

Главным отличием инжиниринга от обычного проектирования является то, что весь комплекс услуг, предоставляемых заказчику при инжиниринге, обязательно дополняется наличием новых интеллектуальных идей. Причем именно интеллектуальные вложения должны отличаться непрерывным ростом и обновлением.

Инжиниринг любого вида предусматривает привлечение к участию в проекте специалистов различных профилей: научных работников, строителей, экономистов, консультантов, инженеров, техников, юристов и т.д., каждый из которых на своем образном участке работ выполняет свои задачи в соответствии с общими целями.

В идеале это именно тот потенциал, который действительно может эффективно использоваться в бизнес-структурах и существенно влиять на экономику в целом.

В современном мире, предпринимательство больше напоминает точную науку, где вся деятельность и прибыль, даже ожидаемая, точно и тщательно распланирована.

Поэтому проектирование нового бизнеса или усовершенствование уже существующего предприятия осуществляется в соответствии с принципами инжиниринга либо реинжиниринга бизнеса.

Создание и формирование сложных объединений программного обеспечения и оборудования зачастую приводит к противоречивым случаям, когда инженерный персонал предприятия не до конца понимает все возможности имеющиеся в его распоряжении оборудования, поэтому использует его недостаточно [4].

Для выявления подобных скрытых возможностей, широко применяется методологический арсенал реверсного инжиниринга, или реинжиниринга.

Необходимость использования этих исследований возникает, когда информация о функционировании или структуре какого-либо технического

объекта отсутствует, но присутствует необходимость восстановления технологий его производства.

В использовании такой деятельности, существует один значительный недостаток – она может быть связана с нарушением авторских прав правообладателя, патента на производство технического объекта. Поэтому результатом исследования обычно является не воссоздание исследуемого объекта, а разработка его аналога, имеющего сходные, но не идентичные принцип действия, спецификации либо алгоритмы[5].

Таким образом объектами реинжиниринга чаще всего становится само программное обеспечение технических устройств. Кроме этого, в связи своего процесса работы, очень часто реинжиниринг становится востребованным в сфере военных разработок, осуществляемых правительствами разных стран для модернизации своей военной техники.

Реинжиниринг принято разделять по степени воздействия на организацию и по ситуативному признаку. По первой классификации он делится на: эволюционный и революционный.

Эволюционный реинжиниринг предполагает частичное изменение процессов либо их полную реконструкцию, но без перехода на новый вид бизнеса. Революционный реинжиниринг предполагает полное перепрофилирование.

По ситуативному признаку реинжиниринг делится на: кризисный и развивающий.

Кризисный реинжиниринг применяют в случае если компания оказывается на грани банкротства, например, из-за потери конкурентоспособности или снижения качества товара.

К развивающему реинжинирингу обращаются, когда при текущей благополучной позиции есть желание получить или увеличить отрыв от конкурентов.

Вторая классификация пересекается с первой, ведь если компания находится не на грани банкротства, достаточно всего лишь незначительного изменения,

чтобы она начала действовать более результативно. Как итог: развивающий реинжиниринг почти всегда является эволюционным.

Помимо классификации реинжиниринга, также важным является его производство, то есть его основные этапы. В этом случае точный процесс проведения процедуры реинжиниринга всегда определяется тем, кто эту процедуру производит.

В его производств задействовано несколько этапов, это: планирование; описание бизнес-структуры; анализ моделей; сам реинжиниринг.

Стратегическое планирование. При сохранении фирмы своих целей, это получение прибыли, задачи, которые необходимо выполнять для ее достижения, определяются заново. Такими задачами являются снижение риска банкротства, увеличение прибыли, повышение эффективности работы компании. При разработке стратегического плана определяется ключевая компетенция предприятия – конкурентное преимущество или ноу-хау, с помощью которого миссия организации будет осуществимой.

Описание бизнес–структуры. На этом этапе строится функциональная модель, то есть рассматривается существующая структура с разных точек зрения: например, компания как сеть процессов и подпроцессов, как сеть информационных источников, как организационная структура. В этом состоит неотъемлемая часть этого этапа: рассмотрение текущего состояния фирмы – это отправная точка самого процесса реинжиниринга.

Анализ моделей. Используется функционально-стоимостной анализ (ФСА). Он измеряет эффективность настоящих процессов и выявляет возможности для ее повышения. Анализу в первую очередь подвергаются такие процессы: выработка стратегии; разработка нового товара; выполнение заказов.

ФСА производит замеры по двум признакам: время, затрачиваемое на выполнение процесса, и стоимость операции (в сопоставлении с отдачей).

Стоит отметить, что реинжиниринг – достаточно ответственная процедура, и пробовать новые для руководства, для предприятия методы здесь

нецелесообразно, более того, опасно, поэтому реинжиниринг применяют в крайне сложных и плачевных ситуациях.

Выводы по разделу один

Основываясь на теоретическую составляющую выпускной квалификационной работы, можно отметить, что инжиниринг широко распространен в коммерческой деятельности многих организаций по предоставлению услуг исследовательского, проектно-конструкторского, расчетно-аналитического, производственного характера, а также включая разработку рекомендаций в области организации производства и управления. Поэтому первая глава отведена именно определению сущности инжиниринга, его особенностям, развитию, видам и функциям.

В первом параграфе рассмотрены понятие, сущность и история зарождения инжиниринга. Рассмотрены теоретические материалы отечественных экспертов в области инжиниринга и справочные материалы истории развития инжиниринга зарубежных публицистов.

Во втором параграфе первой главы выпускной квалификационной работы рассмотрена эволюция становления, а также область использования инжиниринга в разные этапы его развития, начиная с истории возникновения и использования инжиниринга в строительной сфере, продолжая свое развитие уже в качестве механизма консультирования и разработок проектов.

В третьем параграфе рассмотрена классификация инжиниринга, его деятельность и перспективы в каждой из сфер.

Таким образом, теоретическая часть дает понять, что инжиниринг играет значимую роль в экономической среде государств, представляя из себя инструмент коммерческих взаимоотношений в организациях по предоставлению различных консультационных услуг.

ГЛАВА 2 АНАЛИТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ МИРОВОГО РЫНКА ИНЖИНИРИНГОВЫХ УСЛУГ

2.1 Оценка состояния мировой торговли инжиниринговыми услугами в развитых странах

Исследуя оценку состояния мировой торговли инжиниринговыми услугами в развитых странах, в данном разделе была поставлена цель - сравнить деятельность инжиниринговых компаний на мировом рынке и определить их значимость в международном пространстве. За основу оценивания представлен временной период торговли инжиниринговыми услугами с 2011 года по 2017 год. Источниками информации являются официальные сайты ВТО и Федеральной службы государственной статистики, а также материалы и справки с данными Центра стратегических разработок и международной федерации инженеров-консультантов FIDIC.

Исходя из истории возникновения инжиниринга, его становление и быстрый рост числа профессиональных фирм этой области начали появляться именно в развитых странах. Первой, продвигающей этот рынок услуг, стала Германия, затем США, Швеция, Франция и Англия.

В ходе своего развития, при процессе образования государственных отраслевых объединений инженерно – консультационных фирм, в рамках «Общего рынка» был создан региональный Европейский комитет инженерно-консультационных фирм – КЕБИ(European Federation of Engineering Consultancy Associations – EFCA).

Членами КЕБИ становились фирмы, которые не были частными и независимыми т.е. не относились к категории государственных. На сегодняшний день в КЕБИ входят 26 отраслевых ассоциаций стран Европы, в том числе ФРГ, Великобритания, Франция, Италия, Бельгия, Голландия, Россия и др. страны, на предприятиях которых занято около 1 млн. человек [5].

Совместно с КЕБИ была учреждена международная федерация инженеров-консультантов – ФИДИК(International Federation of Consulting Engineers – FIDIC),

которая объединяет национальные ассоциации частных независимых консультационных фирм.

Данные ассоциации создавались с целью защиты общих интересов своих членов, а также способствовать «независимой» инженерно-консультационной деятельности в своих странах путем объединения консультантов по профессиональному признаку. И именно по этим двум ассоциациям принято выявлять и анализировать статистику состояния инжиниринговых услуг на мировом рынке.

В международную торговлю инжиниринговыми услугами привлечены все регионы мира. Более активное участие на рынке принимают страны Европы, Азии и Северной Америки. Однако эти страны все же уступают США по объемам торговли. В то же время промышленный инжиниринг сглаживает это равновесие касательно торговых операций, делая США успешнее на этом рынке.

На данный момент мировой рынок инжиниринговых услуг (\$750 млрд. в 2012 г. и \$1,4 трлн. к 2020 г.) еще растет. Он является одним из наиболее доходных «драйверов» экономики. По данным еще с 2011 года по настоящий момент общее количество компаний из международного рейтинга топ-200 составляет 65-68 фирм, а крупнейшие инжиниринговые компании мира расположены в США, Канаде, Китае, Англии, Австралии, Испании. Россия в этой отрасли и в этих процессах почти не участвует: крупных компаний Engineering Services нет, а доля в офшорном инжиниринге – 0,7% [6].

Однако кроме указанных выше стран, рынок инжиниринговых услуг имеет свое развитие и в других странах, к примеру в Мексике и Латинской Америке, где преобладает рынок инжиниринговых услуг, связанный с аутсорсингом и нефтедобычей, на Ближнем Востоке инжиниринг связан со строительством и также с нефтедобычей, в Индии – офшорный инжиниринг и строительство, в Китае – урбанизация, строительство инфраструктуры, индустриализация, в Ю-В Азии – это также нефть.

По данным Международной ассоциации инженеров-консультантов, в 2006 году мировой объем рынка инжиниринговых услуг составил более \$260 млрд. В 2012 году объем мирового рынка достиг \$530 млрд., по данным IBISWorld, что является удвоением размера рынка за шесть лет. А по оценкам NASSCOM и Booz & Co., к 2020 году объем рынка превысит триллион долларов [7].

В приложении А, представлены страны в которых рынки инжиниринговых услуг развиты более эффективно. Кроме этого, по оценке данных, можно сказать, что наиболее масштабные инвестиции в основной капитал пущены в строительство.

Также статистика по внешнеторговым операциям показывает, что страны, в целом, активно участвуют в обмене инженерно-консультационными услугами. Кроме того, основные участники такого обмена имеют положительное сальдо по торговым операциям в отрасли.

По данным «Центра стратегических разработок» и ВТО, с 2011 по 2016 год, Европа является самым крупным регионом – экспортером (53,9%) и импортером (50,2%) инжиниринговых услуг. Кроме того со временем ее доля растет, за восемь лет экспорт увеличился на 3,6% (37,5 млрд. долл.), а импорт вырос на 1,9% (15 млрд. долл.). Другими важными центрами международной торговли услугами типа инжиниринг являются Северная Америка и Азия [8].

Развитые страны – являются не только монопольными поставщиками на рынке инжиниринговых услуг, одновременно они являются крупнейшими потребителями и крупными их импортерами. Это неудивительно, если учесть высокий уровень их экономического развития и большой объем инвестиций.

На основе всех выше приведенных данных можно заключить, что мировая торговля инжиниринговыми услугами достаточно концентрирована, по итогам 2016-2017 гг. – 92,6% экспорта обеспечивается 15 странами, а 15 крупнейших импортеров приходится 86,7% всего объема, приобретаемых инженерно-консультационных услуг [9]. Кроме того, можно заметить, что большей частью международная торговля инжиниринговыми услугами

представляет собой перераспределение знаний, навыков, технологий между несколькими странами, являющимися как экспортерами, так и импортерами разных видов инжиниринговых услуг. Такие страны, как ЕС, США, Канада, Швейцария, Китай, Южная Корея, Сингапур, Индия, Бразилия, Россия и некоторые другие страны, являются одновременно и экспортерами, и импортерами услуг на этом рынке [6].

Ниже представлена Таблица 1, где продемонстрирована пятерка лучших стран по доле в создании добавленной стоимости и количеству сотрудников, как наглядный пример успешного продвижения инжиниринга в своей сфере.

Таблица 1. –

Пятерка лучших стран по доле в создании добавленной стоимости и количеству сотрудников.

	Наибольшая добавленная стоимость			Наибольшее количество занятых			Самая высокая доля в сфере нефинансовых деловых услуг	
	страна	млн евро	%	страна	тыс.	%	страна	%
1	Великобритания	30 354	23.4	Германия	426.3	15.5	Великобритания	28
2	Германия	22 520	17.4	Великобритания	411.1	15.0	Швеция	27
3	Франция	21 414	16.5	Италия	370.7	13.5	Франция	27
4	Испания	12 062	9.3	Франция	350.6	12.8	Словения	25
5	Италия	11 442	8.8	Испания	290.5	10.6	Люксембург	25

Таким образом, подводя итог, можно отметить, что на сегодняшний день рынок инжиниринговых услуг является важной составляющей любой развитой экономики, при этом государственные заказы являются неотъемлемой частью

портфелей всех крупных инжиниринговых компаний. Также исследуя оценку состояния мировой торговли инжиниринговых услуг в развитых странах, был проанализирован рынок инжиниринговых услуг и определена его значимость на международном пространстве, что в конечном счете свидетельствует о прогрессе рынка инжиниринга и улучшения развития с его вовлечением в экономику.

2.2 Место инжиниринга в мировом инновационном обмене

Инжиниринг играет важную роль в инновационном обмене, так как процессы обмена знаниями представлены практически на каждом этапе инновационного процесса.

Целью данного параграфа является определение инжиниринга в мировом инновационном обмене.

Представленные в практических и теоретических исследованиях, результаты интеллектуальной деятельности, можно назвать объектами мирового рынка инновационных технологий, сокращенно названных МРИТ [13].

Активными участниками на рынке МРИТ выступают научно-исследовательские и образовательные учреждения, национальные структуры, физические лица и специалисты в определенных сферах. Таким образом происходит направленность перемещения источников обеспеченности от основных факторов производства, таких как капитал и земля к информационным ресурсам.

Говоря про обмен результатами интеллектуальной деятельности на коммерческой основе, из наиболее встречающихся форм принято выделять – аренду и куплю-продажу оборудования; реализацию на рынке ноу-хау; консалтинг и сам инжиниринг.

«Инжиниринг инноваций» — это комплекс работ по созданию инновационного проекта, который включает в себя создание, реализацию, распространение и продвижение определенной инновации.

В данном случае в задачи инжиниринга инноваций входят получение наилучшего экономического эффекта от вложения инвестиций в новый продукт и определение более перспективных направлений инновационной деятельности. Кроме этого инжиниринг инноваций включает в себя:

- предварительное исследование рынка и выбор перспективного сегмента для нововведений;
- установление целей финансовых изменений на рынке и определение задач, встающих перед инновациями, а также оценка прогнозируемой полезности процесса инжиниринга сотрудникам предприятия;
- разработка рекомендаций по созданию нового продукта или операции;
- определение объема затрат всех видов ресурсов и численности работников, необходимых для создания проекта, а также сроков выполнения работ по проекту и экономической эффективности проекта в целом;
- консультации работников-исполнителей мероприятий по выполняемому проекту.

У инженерно-консультационных и инженерно-строительных фирм возникает определенная зависимость, в технологическом отношении, от крупных промышленных корпораций, так как этим крупным промышленным компаниям принадлежит большая часть результатов исследований, разработок и патентов в развитых странах. Никакая инжиниринговая компания, даже самая крупнейшая, не может работать с эффективностью без заимствования каких либо технологий на основе заключения лицензий с крупными промышленными компаниями, а также с другими инженерно-консультационными и строительными фирмами.

В данном значении выступают такие детали, как патент, лицензия, ноу-хау.

Свидетельство, выдаваемое правительственным органом создателю и удостоверяющее его монопольное право на использование этого изобретения называется патентом. Действие патента заключается в том, что только его владелец имеет право распоряжаться изобретением и решать, каким образом оно будет использовано: на собственном предприятии, на совместном предприятии

или на него будет продана лицензия. Кроме того, обладатель патента имеет право запретить изготавливать похожую продукцию, вводить эту продукцию в оборот продаж и импортировать его.

Практически все товары, выпускаемые на рынок, являются запатентованными. Срок действия патента обычно ограничивается 15-20 годами, и он действует только на территории той страны, где был выдан. Однако далеко не каждое изобретение может быть защищено патентом. Патентоспособность изделия означает, что оно предлагает техническое решение задачи через создание новых машин или технологических процессов, обладает новизной. Для поддержания патента в силе законодательно требуется периодическая уплата довольно высоких патентных пошлин [14].

Помимо патента используется лицензия. Разрешение, которое выдается владельцам технологии, защищенное или не защищенное патентом, заинтересованной стороне на использование этой технологии в течение определенного времени и за определенную плату. Другими словами это также лицензионная торговля, т.е. форма международной торговли технологией, включающая сделку с «ноу-хау», патентами и лицензиями на изобретения. Предметом лицензионной торговли являются лицензии. Лицензия предоставляет лицензиату исключительное право на ее использование в течение всего срока действия лицензионного соглашения [21].

«Лицензионное соглашение» - соглашение о передаче прав на использование лицензий, «ноу-хау», товарных знаков и др. В этом случае учитывается также и лицензионный договор, по которому одна сторона предоставляет право на использование изобретения или иного технического достижения (лицензию), а другая сторона (лицензиат) выплачивает за это определенное вознаграждение. Объектом лицензионного договора являются технические решения, признаваемые изобретениями по закону страны, гражданином которой является приобретатель лицензии.

В соответствии с законодательством всех промышленно-развитых стран передача технологий и имущественных прав на них в рамках международного обмена требует «разумной компенсации» или «разумных роялти» в качестве вознаграждения за использование интеллектуальной собственности.

«Роялти» — периодические отчисления в виде фиксированных ставок, которые выплачиваются организацией-лицензиатом через согласованные промежутки времени в течение действия лицензионного соглашения [21].

Важность и актуальность решения практических проблем ценообразования при реализации научно-технических разработок и коммерциализации интеллектуальной собственности и судебной защите их прав обусловлена неоднозначностью позиций специалистов по вопросам определения обоснованного размера упущенной выгоды или ущерба от нарушения прав интеллектуальной собственности, а также и обоснования «справедливых» размеров лицензионных выплат.

Особенно остро проблемы оценки и ценообразования в настоящее время проявляются в связи с рассмотрением судебных дел по искам о возмещении ущерба от противоправного использования интеллектуальной собственности, при судебном определении величины возмещения на основе так называемого «разумного» роялти и при определении стоимости предусмотренных законодательством принудительных лицензий.

В соответствии с законодательством всех промышленно-развитых стран передача технологий и имущественных прав на них в рамках международного обмена требует «разумной компенсации» или «разумных роялти» в качестве вознаграждения за использование интеллектуальной собственности [16].

Один из наиболее общих способов, которым оценивается компенсация — это «разумные роялти», которые, как определяет суд, должны быть уплачены ответчиком патентовладельцу, как если бы тот первоначально представил добровольную лицензию. При этом специалисты считают, что не существует каких либо определенных формул или точных правил, в соответствии с которыми

патентное ведомство или суд могли бы принять справедливое решение о том, какое вознаграждение разумно.

Таким образом, подводя итог, можно подтвердить, что инжиниринг занимает значимую часть в инновационном обмене.

2.3 Рынок инжиниринговых услуг в России

Мировой рынок инжиниринговых услуг занимает весьма значимую роль в развитых странах, однако в разных странах данная деятельность развита по совершенно другим спецификам и отличается своей направленностью и успехами, поэтому целью данного раздела является рассмотреть роль инжиниринга в России и место России на мировом рынке инжиниринговых услуг, чтобы понять специфику инжиниринга в данной стране.

Спектр услуг, которые предоставляют инжиниринговые компании, постоянно расширяется за счет использования передовых достижений науки в решении производственных задач разной сложности. Тем самым подтверждая, что инжиниринг способствует ускорению роста выпуска инновационной продукции и увеличению инвестиционной привлекательности промышленного сектора [10].

На сегодняшний день стадия развития рынка инжиниринга в Российской Федерации и на западе имеют колоссальную разницу. Отечественный рынок инжиниринговых услуг находится на стадии становления, но по прогнозам, емкость рынка услуг в инжиниринговой сфере в России в различных секторах экономики до 2020 г. оценивается в 22,9 трлн руб. исходя из объема инвестиционных вложений. На 2018 год инвестиции в сфере инжиниринговых услуг были распределены следующим образом (рисунок 3).

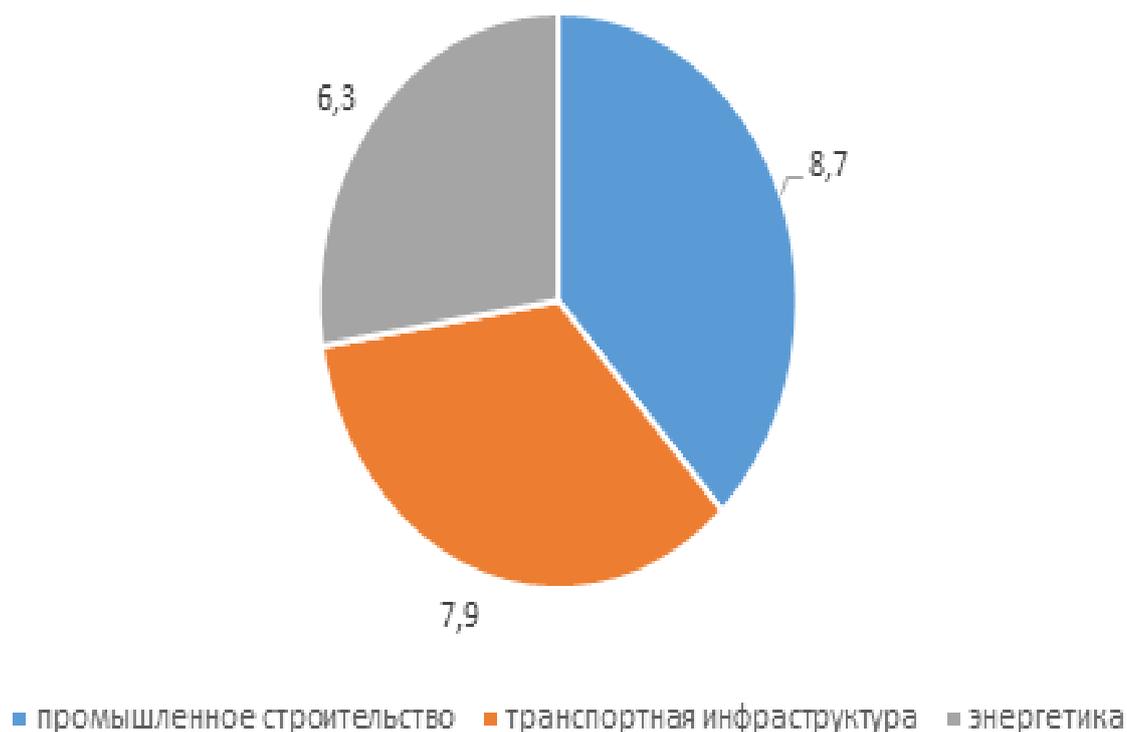


Рис. 3. – Распределение инвестиций в различных секторах сферы инжиниринговых услуг [2]

Как мы можем отметить, приоритетной сферой инжиниринга является промышленное строительство, объясняется это распространением инжиниринговых компаний, которые преимущественно занимаются строительством объектов. Рынок недвижимости растет быстрыми темпами, поэтому данный спектр услуг является приоритетным в сфере инжиниринга.

На национальном рынке существует не так много инжиниринговых компаний, лидирующие из них в сфере инжиниринговых услуг в Российской Федерации в 2017 году представлены в Таблице 2.

Компании – лидеры в инжиниринговой сфере в Российской Федерации в 2017г. [11]

Компания	Деятельность	Чистая прибыль(млн руб.)
«Стройгазмонтаж»	Строительство нефтегазовой инфраструктуры и выполнение заказов от государства(строительство Крымского моста)	15 047
«Стройтранснефтегаз» (времени ранее «начала Стройтрансгаз»)	– Проектирование, строительство, факторы реконструкция, ремонт и были обслуживание объектов которые нефтегазовой сторонними инфраструктуры.	8 935
«Мосинжпроект»	Проекты по медленному транспортной относящихся инфраструктуре, инженерных коммуникациях.	1 286
«Атомстройэкспорт»	Строительство атомных электростанций.	6 343
«Велесстрой»	Проекты нефтегазового и электроэнергетического комплекса, промышленного и гражданского строительства.	1 652
«МИП– строй №1»	Реконструкция и строительство объектов(например, спортивная арена« Лужники»)	4 250
ДСК «Автобан»	Строительство, реконструкция, капитальный ремонт автомобильных дорог.	1 469
Инжиниринговая компания АСЭ	Строительство и проектирование АЭС, тепловых станций, за рубежом «под ключ»	930
«Ренейссанс хэви индастрис»	Проектирование и строительство объектов в нефтегазохимической, энергетической, горнодобывающей, металлургических отраслях, а также в области технологических установок	4 560

Источник: составлено автором на основе данных государственного таможенного комитета РФ

Лидирующую позицию в сфере инжиниринга занимает компания «Стройгазмонтаж», являющаяся ведущим холдингом по строительству объектов нефтегазового комплекса: строительство магистральных трубопроводов, наземных сооружений, морское строительство, газификация субъектов РФ [12].

Сравнивая российский и зарубежный рынок инжиниринговых услуг, следует привести в пример слова министра промышленности и торговли РФ Д. Мантурова: «Перед тем как говорить о том, что из себя представляет российский инжиниринг, посмотрим на объем рынка промышленного инжиниринга в Соединенных Штатах Америки. Он в 21 раз больше российского. Доли в ВВП также сильно различаются, и не в нашу пользу. В США высококонкурентный рынок, где действует 142 тысячи компаний, при этом крупнейшие из них занимают не более 5% рынка. В России преобладают крупные инжиниринговые компании, а две из них – Стройгазконсалтинг и Стройгазмонтаж консолидируют 40% объемов заказов» [13, с. 5–7].

В первую очередь, это объясняется тем, что большую часть спроса составляют масштабные капиталоемкие проекты государства и госкомпаний, которые имеют возможность выполнить только большие инжиниринговые компании, так как сегмент малых и средних развит достаточно слабо.

Также он отметил про большое отставание в технологическом плане: в России обычная установка оборудования уже считается инжинирингом, тогда как в США инжиниринг охватывает весь цикл проектирования и строительства. Отраслевая направленность инжиниринговых компаний является большим недостатком развития отрасли, так как более 70 % выручки компаний в данных сферах формирует нефтегазовый сектор: работы со строительством нефтегазопровода и сопутствующей ей инфраструктуры [14]. На втором месте по потреблению инжиниринговых услуг — электроэнергетика, обуславливается это обязательствами энергокомпаний перед государством по модернизации мощностей.

В остальных отраслях инжиниринговые услуги используются крайне редко. Причин редкого использования, а следовательно, и медленного развития инжиниринговых услуг множество:

- низкий уровень компетенции заказчиков;
- монополизация спроса;

- дефицит финансовых ресурсов у заказчиков;
- отсутствие опыта и достаточного количества знаний для реализаций проектов «под ключ»;
- технологическая отсталость: недостаточное количество современного лабораторного оборудования, устаревшая материально–техническая база для НИР и ОКР;
- дефицит профессиональных кадров;
- общеэкономические проблемы: длинный период окупаемости в ряде отраслей, высокий уровень бюрократизированности (особенно в сфере разрешения на строительство объектов), а также общемировые кризисные явления сильно ослабили энтузиазм и готовность компаний модернизировать производство [15].

Главной задачей сейчас является создание условий развития инжинирингового сектора. Во – первых, со стороны государства, которое принимает для этого различные законодательные акты. В современном мире в развитии инжинирингового сектора заинтересовано множество государственных структур, так как общими усилиями удастся вывести услуги инжиниринга на международный уровень. Перед многими Министерствами Российской Федерации стоят задачи по реализации данной цели:

- Министерство экономического развития РФ – создает и совершенствует региональные центры инжиниринга;
- Министерство науки и образования РФ – открытие центров инжиниринга на базе ВУЗов;
- Министерство сельского хозяйства РФ – центры инжиниринга в АПК;
- Министерство промышленности и торговли – «Дорожная карта» по развитию инжиниринга и промышленного дизайна [16].

План мероприятий (называемый "Дорожная карта") в области инжиниринга и промышленного дизайна, дает возможность разработать и внедрить стандарты, нормативы и правила в области инжиниринга и промышленного дизайна, а также

разработать комплекс инструментов господдержки, внедрить комплексные инструменты стимулирования модернизации экономики и промышленности, в том числе для реализации перспективных проектов инжиниринговых компаний.

План мероприятий для «Дорожной карты» был утвержден Распоряжением Правительства РФ от 23 июля 2013 г. №1300 – р. [1] и до настоящего времени постоянно совершенствуется. Изначальные цели и задачи « дорожной карты» представлены в таблице 3.

Таблица 3. –

Цели и задачи «Дорожной карты»

Цели	Задачи
Создание институциональной среды и инфраструктуры отрасли	Разработка и внедрение стандартов и нормативов в сфере инжиниринга и промдизайна
Расширение практики применения услуг инжиниринга и промдизайна в промышленности	Формирование и реализация комплекса инструментов господдержки отрасли
Сокращение работы отставания в стадии части ЕРС(М)– других компетенций в цивилизаций отраслях – потребителях	Подготовка и реализация приоритетных проектов с применением господдержки
кризисный Создание обща высокотехнологичных рабочих	Создание условий для развития кадровых ресурсов в сфере инжиниринга и промдизайна

Источник: составлено автором по данным учебного материала [3]

Если рассматривать конкретные показатели, прописанные в «дорожной карте», на срок с 2013 до 2018 года(таблица 5), то для их достижения, не было предпринято каких — либо дополнительных усилий, поэтому достижение запланированных показателей не осуществилось.

Контрольные показатели планируемые в «Дорожной карте» на 2013 – 2018 гг.

Показатель	2013	2015	2018
Объем внутреннего рынка инжиниринга, трлн руб.	1,5	2,0	2,8
Доля ЕРС (М)– контрактов в структуре внутреннего рынка, %	8 – 12%	15 – 20%	25 – 30%
Доля определения малого и среднего компания бизнеса в структуре чего внутреннего рынка инжиниринга, %	<1%	2 – 4%	5 – 8%
Количество лицензионного первую полноценных СП и российских и высоких зарубежных компаний в сфере инжиниринга, ед.	0	1– 2	3 – 5

Источник: составлено автором на основе данных материалов эксперта [23]

Фактически данные показатели не были достигнуты, и для дальнейшего развития системы прогнозирования и оценки состояния индустрии необходимо [18]:

- кадровое обеспечение индустрии инжиниринга и промдизайна – формирование профессиональных стандартов отрасли, разработка государственных образовательных стандартов в сфере инжиниринга;

- совершенствование системы государственного регулирования за счет изменения законодательства по налогам и социальным платежам, разработка стандартов и нормативов в области инжиниринговых услуг, совершенствование механизмов поддержки сферы инжиниринга и промдизайна субъектами РФ;

- создание механизмов координации деятельности организаций отрасли – создание совета при Минпромторге РФ, утверждение и реализация «Развитие инжиниринговой деятельности и промышленного дизайна», создание центров развития промышленного дизайна, реализация мероприятий институтов развития в сфере инжиниринга.

В результате реализации данных мероприятий будет достигнуто развитие малого и среднего предпринимательства в сфере инжиниринга, появятся лидеры в области способов контрактования инжиниринга EPC (Engineering, procurement and construction). Также будет разработана классификация инжиниринга по отраслям, произойдет достижение значительного роста инжиниринговых услуг и появятся новые рабочие места.

EPC — аббревиатура, которая означает договор с видом услуг «под ключ», которая имеет фиксированную цену. Подрядчик по данному типу контракта обязан выполнить инвестиционно – строительный проект за определенную ранее зафиксированную сумму, а также принять на себя все риски с момента проектирования и до сдачи объекта заказчику. Данный проект сокращает срок реализации на 30 – 40%. На российском рынке данный тип контракта не является популярным и реализуется только в 10% компаний на рынке [10].

В настоящее время уже возросло количество международных контрактов, в частности по созданию инфраструктурных объектов и строительству. В первую очередь, связано это с возможностью сокращения срока реализации проекта на 30 – 40% [20]. Но не следует забывать разницу между данными видами контрактов на российском и зарубежном рынке. Зарубежный EPC (M) контракт отличается тем, что подрядчик полностью отвечает за размещение и консультирование основных договоров подряда со специализированными подрядчиками, возлагая на себя все риски с момента проектирования до передачи готового объекта [21].

Также различается интерпретация данных видов контракта, а следовательно структура и принципы предоставления инжиниринговых услуг на разных рынках,

как с нормативно – правовой точки зрения, так и с позиции исторически сложившейся модели деятельности инжиниринговых компаний.

Подводя итог по анализу развития сферы инжиниринговых услуг на территории Российской Федерации, важно отметить то, что он находится на стадии активного формирования. В настоящее время, как и зарубежный рынок подобных услуг, национальный имеет сильные и слабые стороны своего развития, которые представлены в главе 3, а также в более полном виде в приложении В.

Проанализировав рынок инжиниринговых услуг в Российской Федерации, можно отметить, что он находится на стадии активного формирования. В данной сфере определяются следующие основополагающие проблемы: отсутствие единого мнения по определению термина «инжиниринг», низкий уровень управления рисками в данной сфере и доступности информации между инжиниринговыми организациями, дефицит высококвалифицированных управленцев в отрасли инжиниринга, и другие [22]. Но в целом, складываются благоприятные условия для дальнейшего развития сферы инжиниринговых услуг в России. Для выхода российских инжиниринговых компаний на мировые рынки инновационной конкуренции высока потребность в специалистах, которые обладают междисциплинарными знаниями и навыками в нескольких научных и технических областях: проектировании, конструировании, маркетинге [23].

Вывод по разделу два

Поскольку инжиниринг играет важную роль в инновационном обмене, его определение наиболее значимо в данном контексте. Результатом обмена инновационной деятельностью через инновационные рынки является инжиниринг, то есть предоставление консультационных услуг. Поэтому в главе три были рассмотрены основные моменты рынка инжиниринговых услуг.

В первом параграфе второй главы дана оценка состояния мировой торговли инжиниринговыми услугами в разных странах, а также роль инжиниринга в мировой экономике. Проанализирована деятельность инжиниринговых

компаний на мировом рынке и определена их значимость в международном пространстве.

Во втором параграфе обозначено место инжиниринга в мировом инновационном обмене. Рассмотрен ряд исследований, которые включает в себя инжиниринг инноваций.

В третьем параграфе изучен рынок инжиниринговых услуг в России, его основополагающие проблемы и условия для дальнейшего развития.

Таким образом, на основе рассмотренных данных и проанализированной информации, можно сделать вывод, что инжиниринг играет важную роль в современном мире и экономических взаимоотношениях.

ГЛАВА 3 МЕЖДУНАРОДНАЯ ПРАКТИКА ИНЖИНИРИНГОВЫХ УСЛУГ

3.1 Сегменты международных рынков. Сильные и слабые стороны российских компаний

В разделе описаны сегменты российских инжиниринговых компаний и сегменты мирового рынка инжиниринговых услуг в целом. Кроме этого представлены их перспективы, возможности и угрозы.

Международный рынок инжиниринга в сфере, на которой заметно присутствие российских компаний, состоит из трех сегментов, формирующих своего рода смешанную зону между российским рынком с его специфическими традициями и рынком, который образован американскими и европейскими компаниями с их обычаями и практикой. В каждом из этих сегментов компания, являющаяся российской по своим корням, может при соблюдении определенных правил быть вполне конкурентоспособной.

Таблица 5. –

Сегменты, сильные и слабые стороны российских компаний

Сегменты	Сильные стороны	Слабые стороны
Рынки Восточной Европы, Северной Африки, Ближнего Востока. Индии.	1) растущий объем 2) связи экономического и политического характера	1) достаточно высокий уровень квалификации персонала местных компаний 2) многие решения необходимо выполнять с нуля
Проекты зарубежных заказчиков в России	1) сокращающийся объем проектов зарубежных заказчиков в России	
Проекты, где российские заказчики по объективным причинам не могут обойтись без привлечения международных инжиниринговых ресурсов	1) растущий объем	1) у российских заказчиков нет опыта игры по западным правилам 2) сложные условия конкуренции, в которых оказываются российские компании

Первый сегмент — рынки Восточной Европы, Северной Африки, Ближнего Востока. Индии. Это страны, где российский инжиниринг может быть востребован в полной мере. Перспективы данного сегмента связаны с его растущим объемом, что, впрочем, сегодня характерно для большинства стран мира. Второе, уже специфическое для российских компаний преимущество можно охарактеризовать как «традиционные связи» экономического и политического характера, позволяющие российским компаниям получать подряды в названных странах.

С другой стороны, на этих рынках российский бизнес подстерегают весьма многочисленные и разнообразные угрозы, основными из которых являются две. Во-первых, это достаточно высокий уровень квалификации персонала местных компаний, которые к тому же поддерживаются своими правительствами. Их услуги дешевле и с ними очень трудно конкурировать.

Вторая проблема — в силу специфики требований заказчиков, местного законодательства и прочих условий в тех странах, где приходится работать, многие решения необходимо проводить с нуля. К примеру, разработанные для Алжира уже понятные контрактные схемы, оказываются неприемлемыми для Сирии в силу налогового законодательства и т.п.

Это же относится к нормам проектирования и строительства, процедурам работы и возможностям поставок. По некоторым причинам в ряде стран также есть ограничения по странам-поставщикам. Так в Сирию запрещены поставки из США. Причем это запрет со стороны поставщиков.

Наконец, различается и «менталитет отношений». Этот аспект зачастую недооценивается, и, тем не менее, в каждой стране приходится ориентироваться на людей, которые разбираются в «местной конкретике».

Второй сегмент рынка, который следует отнести к международным — это проекты зарубежных заказчиков в России. Здесь возможности в основном связаны с заинтересованностью зарубежных заказчиков в привлечении российского инженерного ресурса. Обусловлено это не только экономическими или

законодательным факторами. Причина заключается в том, что зарубежные инжиниринговые компании зачастую неспособны решить те проблемы, которые в России встают не только перед ними как проектировщиками и инженерами, но и перед заказчиками. Заказчик часто старается переложить на инжиниринговую компанию решение своих проблем и это именно то, в чем российские компании имеют преимущество.

Особенностью данного сегмента в настоящее время является сокращающийся объем проектов зарубежных заказчиков в России на фоне всеобщего бума проектов в топливно-энергетической отрасли. Разумеется, эта особенность влечет за собой специфические риски для участников рынка. Фактически любой проект с зарубежным участием может быть заморожен, остановлен, отобран и т. д.

Западные заказчики в этих обстоятельствах отдают наиболее прибыльные контракты по инжинирингу не российским компаниям. Простой пример — Харьяга — сугубо российская территория, сугубо российский проект. Между тем, заказчиком по проекту является компания Total, и несколько лет назад для второй фазы развития Харьягинского месторождения был выбран подрядчик Petrofac, который не имел тогда ни опыта работы в России, ни какого либо статуса.

Ситуация, в целом, меняется, но меняется именно в плане сужения данного сегмента.

Третий сегмент — это проекты, где российские заказчики по объективным причинам не могут обойтись без привлечения международных инжиниринговых ресурсов, вследствие чего эти проекты в той или иной степени реализуются в соответствии с международными подходами и стандартами.

В качестве примера можно привести строительство «Роснефтью» завода в Туапсе. Практически все участники проекта — зарубежные компании, и в качестве управляющих инжиниринговых компаний приглашены два десятка лидеров мирового инжиниринга — европейские, американские, японские. В случае если «Роснефть» поддерживает такой формат реализации проекта,

российский инжиниринг вынужден будет играть в нем по правилам, которые зададут зарубежные компании [57].

К числу перспектив этого сегмента следует отнести, опять же, его растущий объем. Основных угроз в данном случае две. Первая заключается в том, что у российских заказчиков нет опыта игры по западным правилам, по которым обязательно будут играть крупные международные игроки. Это сказалось уже в Туапсе. То есть те два десятка крупных международных компаний, которых «Роснефть» пригласила, буквально заявили: «Вы делаете все не так, а надо делать вот так, по-другому». Именно это обстоятельство сейчас и составляет определенную сложность развития проекта.

Вторая угроза — сложные условия конкуренции, в которых оказываются российские компании, особенно если они не ощущают отличий работы на международных проектах от российских.

Исходя из вышеуказанных сегментов и их сильных и слабых сторон, можно сказать, что наиболее перспективными сегментами для российских инжиниринговых компаний являются рынки Восточной Европы, Северной Африки, Ближнего Востока. Индии, так как именно этот аспект создает более благоприятное развитие и прогресс в этой сфере. Что касается менее перспективных вариантов, то очевидным становится перспектива с участием проектов, где российские заказчики не могут обойтись без привлечения международных инжиниринговых ресурсов, поскольку у них нет опыта участия в данных разработках. Однако это временное явление, пока российские компании не смогут противостоять серьезной конкуренции и выйти на более масштабный уровень, где эта перспектива уже не будет являться их слабой стороной.

Помимо всего вышесказанного на деятельность российских компаний оказывают влияние и другие факторы, выраженные также в сопоставлении и соотношении перспектив и их сильных и слабых сторонах.

Опыт работы на международных рынках показывает преимущества нескольких «опорных точек», наличие которых позволяет российской

инжиниринговой компании нормально развиваться и обеспечивать себе конкурентные преимущества.

Во-первых, это в принципе наличие опыта участия в зарубежных проектах. Такой опыт есть у ряда российских компаний.

Во-вторых, это умение вовлекать в проект дополнительные ресурсы помимо тех, которые могут быть доступны непосредственно в регионе реализации проекта. Иными словами, требуются мобильные кадры и определенная гибкость в выборе средств реализации проекта.

Проектные группы формируются там, где целесообразно выполнять инжиниринг — на месте, например, в Алжире. В этом смысле также выгодно приглашать на работу зарубежных специалистов: из Германии, с Ближнего Востока.

Еще одна сильная сторона, которой обладают крупные компании — возможность привлечения инвестиций. Наконец, опыт партнерства с западными компаниями в ходе реализации проектов, в ходе тендерных торгов, и даже в рамках контактов на конференциях также часто оказывается очень полезен.

Однако есть и слабые стороны. С точки зрения регулирования рынка, на развитие инжиниринга сегодня влияют сразу несколько факторов. В России во многом сохраняется и даже усиливается достаточно подробное документирование, а также ценообразование, которое строится на основе нормативов, и, в целом, гораздо более жесткая регламентация со стороны государства, чем во многих странах мира. За рубежом же большую роль играет не государство, а заказчик. В отличие от ситуации на большинстве зарубежных рынков в России поставщик оборудования определяется на стадии проектирования, вследствие чего роль инжиниринга в традиционном российском прокьюременте занижена. Да и технические решения в России в большинстве случаев фиксируются на более ранних стадиях. За рубежом многое, особенно в линейном строительстве, оставляется на усмотрение подрядчика, который в ходе строительства самостоятельно принимает те или иные технические решения [57].

По результатам оценки ситуации на рынке, а также ввиду особенностей работы на разных рынках можно сделать выводы о первостепенном значении для конкурентоспособности компании четырех факторов:

- стратегии;
- системы управления на уровне организации;
- процедур управления проектами;
- процедур управления ресурсами.

Это именно то, что делает инжиниринговую компанию инжиниринговой.

Стратегия — это, прежде всего, понимание реальной картины рынка, на который выходит компания, и построение деятельности на основе перечня услуг, которые на этом фоне она может предоставить. Исходя из этого определяется бизнес-модель, то есть разрабатывается система организационных единиц, влияющих как на финансовую, так и на производственную структуру. Соответственно определяется корпоративная стратегия, которая, безусловно, также должна нести в себе отпечаток стратегических целей акционеров, которые определяются как направления инвестирования.

Когда компания создана и действует, важно, чтобы она действовала эффективно и была реально управляема. Для этого ее деятельность формируется как набор проектов, строящихся по принципам проектного управления, как портфель проектов в управлении. Существуют определенные базовые значения, которые отслеживаются на ежедневной основе в форме деловых экранов — производственные и экономические показатели в двух разрезах. Первый — по проектам, второй — по подразделениям, которые выстроены в финансовую структуру компании. Именно такая проектно-матричная структура позволяет повысить эффективность работы и управляемость, когда ресурсы сформированы по проектам [47].

Управление по показателям и управление персоналом — это две системы управления компании, которые уже строятся на основе сформированной системы управления портфелем проектов и финансовой структуры.

И, наконец, то, на чем все перечисленное базируется — это ресурс, который делает инжиниринговую компанию инжиниринговой, ноу-хау. В области инжиниринга это кадровый потенциал — специалисты, которые несут в себе опыт и знания. Во-вторых, это применяемые методы проектирования, которые частью берутся с рынка, а частью разрабатываются самостоятельно, и, наконец, это техническое обеспечение.

Таким образом если рассматривать мировой рынок инжиниринговых услуг в общем виде и его влияние на российские инжиниринговые компании, то в международной практике инжиниринг в широком смысле включает следующие сегменты (рис. 4):

- строительный или общий инжиниринг(General Contracting, Construction Engineering), охватывающий проектирование и поставку оборудования и техники, монтаж установок, инженерные работы;

- или «чистый» инжиниринг(Consulting Engineering), связанный с проектированием объекта, созданием планов строительства и контроля проведения работ(авторский надзор); он не подразумевает поставку оборудования, выполнение строительных мероприятий, передачу лицензии или технологии;

- Технологический инжиниринг (Manufacturing Engineering), состоящий в предоставлении заказчику технологической информации, необходимой для создания и внедрения в производство промышленной продукции или строительства промышленного объекта и его эксплуатации (передача производственного опыта и знания, технологии, патента).



Рис. 4. – Структура мирового рынка инжиниринговых услуг.
(на основе данных FIDIC 2019) [49]

Сильные и слабые стороны, возможности и угрозы, в более широком виде, представлены в SWOT – анализе, в котором оценивался инжиниринг на территории Российской Федерации (приложение В).

В SWOT – анализе отмечено несколько сильных сторон инжиниринговых услуг, а именно – интенсивное становление рынка, отмечены проекты, реализуемые государством для совершенствования данной сферы. Но также в данной сфере имеется достаточное количество слабых сторон – отсутствуют стандарты и прописанные примеры форм предоставления услуг сферы, частое столкновение с низким качеством услуг, отсутствует законодательная база и определенные структуры, в задачи которого бы входило регулирование деятельности сферы инжиниринга. Но несмотря на это значимость инжиниринговых услуг на рынке растет, разрабатываются и внедряются стандарты внутри компаний, происходит активное взаимодействие с научными центрами, расширяется рынок.

Подводя итог, можно сделать вывод, что сегменты рынка международных инжиниринговых услуг, в той или иной мере, отражают всю сущность перспектив данного рынка. Сильные и слабые стороны подчеркивают те аспекты компаний, которые нужно улучшать, чтобы добиться наиболее лучшего результата. Рассматривая и анализируя сегменты российских инжиниринговых компаний, можно сказать, что российские компании в данной сфере сохраняют свою стабильность, а данные факторы - то есть сегменты, в достаточной мере не

усиливают позиции российских компаний, но и не дают им ослабеть, а сохраняют на неподвижном уровне, где не прослеживается изменений, но и не заметны большие улучшения.

3.2 Сравнение международных инжиниринговых компаний разных стран

В данном разделе представлено сравнение инжиниринговых компаний разных стран, также приведены примеры компаний, описана их деятельность, выделена специфика их работы. Цель данного параграфа — выявить конкурентные преимущества зарубежных компаний, которые могут быть полезны для использования в российских компаниях.

Рынок инжиниринговых услуг является важной составляющей любой развитой экономики. Ведущее место среди экспортеров инженерных услуг сохраняют американские и японские подрядные компании по объему полученных заказов. Третье место удерживает Франция. Важнейшим продолжает оставаться рынок Азиатско-Тихоокеанского региона, как регион импорта услуг. Динамично развивается рынок Китая, хотя масштабы его деятельности мало сопоставимы с потенциалами рынка.

Неотъемлемой частью портфелей крупных инжиниринговых компаний является государство. В ведущих странах мира существуют программы поддержки, обеспечивающие эффективное функционирование компаний и контролирующие соблюдение стандартов качества предоставляемых инжиниринговых услуг. Также, в развитых странах идет активная поддержка малого и среднего предпринимательства (софинансирование проектов внедрения инноваций на предприятиях) и привлечение зарубежных компаний.

Один из самых авторитетных рейтингов международных инжиниринговых компаний ежегодно представляет агентство ENR (Engineering News-Record) [27]. Данные представлены за 2016 - 2017 год. Для крупных международных инжиниринговых фирм 2016 год был сложным. Снижение цен на нефть, региональная напряженность на Ближнем Востоке и экономические потрясения в

Европе подорвали растущие требования к инфраструктуре во всем мире. Влияние неопределенности на мировом рынке можно увидеть в результатах опроса ENR 225 лучших международных инжиниринговых компаний. Данные международного рейтинга представлены в Таблице 6 [49].

Таблица 6. –

Рейтинг международных инжиниринговых компаний

Компания	Специализация	Страна	2015	2016	Выручка, млрд. долл.
AECOM	Инжиниринг Проектирование	США	4	1	4,991
WORLEYPARSONS	Инжиниринг Проектирование	Австралия	1	2	3,945
ARCADIS NV	Инжиниринг	Нидерланды	6	3	3,561
FUGRO NV	Геотехническая инженерия	Нидерланды	5	4	3,002
JACOBS	Комплексный инжиниринг	США	2	5	2,915
WSP/PARSONS BRINCKERHOFF	Инжиниринг	Канада	14	6	2,908
FLUOR CORP	Инжиниринг Проектирование	США	3	7	2,674
DAR ALHANDASAH CONSULTANTS	Инжиниринг Проектирование	Египет	8	8	2,373
AMEC PLC	Инжиниринг Проектирование	Британия	7	9	1,950
CH2M HILL	Комплексный инжиниринг	США	11	10	1,517

Компания	Специализация	Страна	2015	2016	Выручка, млрд. долл.
TECHNIP	Инжиниринг Проектирование	Франция	12	11	1,431
SNC-LAVALIN INT'L INC	Инжиниринговое Проектирование	Канада	10	12	1,429

Источник: составлено автором на основе данных FIDIC – Federation Internationale des Ingenieurs Counseils [49]

Лучшие 225 фирм получили в 2016 году 70,85 млрд. долл. США выручки от проектирования за пределами своих стран, что на 1,1% меньше чем 2015 году. 72,32 млрд. долларов США составила выручка по внутренним проектам, 13 что на 1,6% меньше чем в 2014 году. Общая проектная прибыль в 2015 году для группы составила 144,34 млрд. Долл. США, что на 0,3% выше, чем в 2014 году.

Как видно из рейтинга, американские компании хоть и удерживают основную долю рынка, но при этом не являются единственным лидером в области инжиниринга, в лидерах находятся и австралийские и канадские и европейские компании, при этом ряд американских лидеров существенно снизили свои позиции, так корпорация JACOBS ушла с 2 места на 5, FLUOR CORP с 3 на 7.

В экономически развитых странах, таких как США, Германия, Япония, по мнению западных аналитиков, сформировался высоко конкурентный рынок, где действует 142 тысячи компаний, при этом крупнейшие из них занимают не более 5% рынка.

Иная ситуация наблюдается в России, где преобладают крупные инжиниринговые компании, а две из них (Стройгазконсалтинг и Стройгазмонтаж) консолидируют почти 40% объемов рынка в денежном выражении[14]. Это связано с тем, что большую часть спроса составляют масштабные капиталоемкие

проекты государства и госкомпаний, которые могут выполнить только крупные инжиниринговые компании.

Сравнивая международные инжиниринговые компании разных стран, нужно также отметить, что помимо активной поддержки малого и среднего предпринимательства в развитых странах, приоритет для развития инжиниринга ставится и на образование в этой сфере, что в значительной мере отличается во многих странах. Это можно увидеть в приложении Б, где представлены показатели инженерного образования в мире.

Инженерное образование в мире находится в стадии подъема. Государства, заботясь о состоянии своей промышленности, форсируют подготовку инженерных кадров. Россия выпускает значительное число инженеров, хотя структура бакалавриата не соответствует структуре в развитых странах. Масштабных государственных программ развития инженерного образования в РФ нет [7].

Инженерно-консультационные компании развитых стран специализируются по видам инжиниринговых услуг и их отраслевой ориентации. Так, в Англии, США, Японии и Италии преобладают комплексные инженерно-строительные услуги, во Франции, наоборот – инженерно консультационные. Кроме того, за рубежом работают крупные инженерные центры с огромным спектром инжиниринговых услуг, открывающие свои филиалы за границей. Их деятельность в основном ориентирована на экспорт. К примеру, в Западной Германии доля экспортных заказов этих фирм составляет около 60%, во Франции и Америке примерно 30%.

Если говорить про конкурентоспособную среду инжиниринговых компаний, то все аспекты можно выразить несколькими факторами (табл. 7.)

Факторы конкурентоспособности инжиниринговых компаний

фактор	описание
опыт	Наличие структурированных баз данных по реализованным проектам
опыт	Система оцени реализованного проекта и работа над ошибками
кадры	Сотрудники с большим профессиональным опытом
	Взаимодействие с лучшими инженерными образовательными организациями высшего образования
технологии	Развитие новых технологий н всех этапах проекта
	Сотрудничество с ведущими научными организациями
рынок	Наличие квалифицированных специализированных субподрядчиков
	Статус и бренд компании
	Легальный доступ к финансовым ресурсам

Источник: составлено автором на основе анализа деятельности международных инжиниринговых компаний

Факторы конкурентоспособности в значительной мере отличаются, поэтому можно сказать, что некоторые страны в своем конкурентном преимуществе отстают, сюда можно отнести и Россию. Однако благодаря выявленным различиям и факторам, особенно для российских инжиниринговых компаний, а также в ходе сравнения был выявлен ряд проблем, препятствующих развитию рынка инжиниринга, они представлены в виде схемы 5.

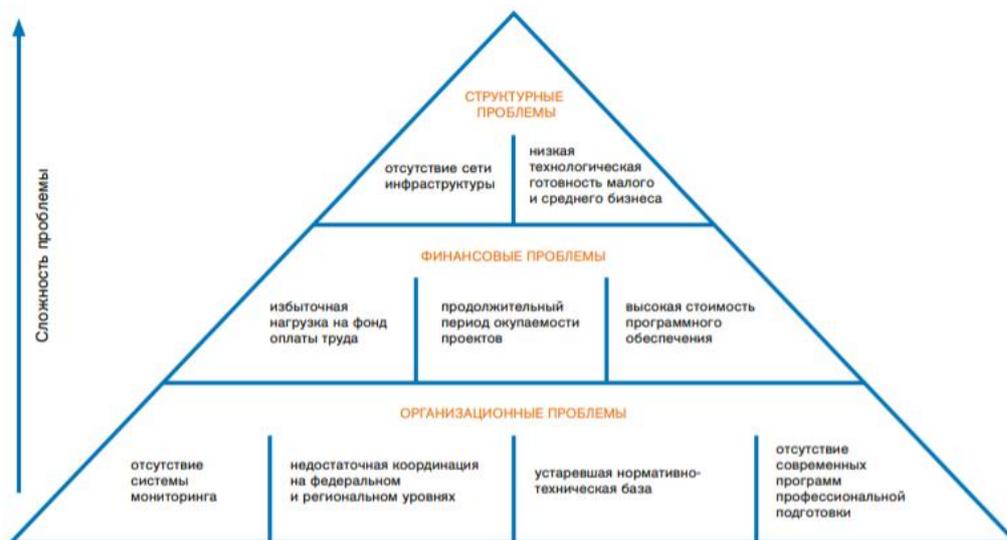


Рис. 5. – Проблемы, препятствующие развитию рынка инжиниринга [24]

Можно подвести итоги параграфа.

Развитые страны насчитывают десятки и сотни тысяч инжиниринговых компаний и небольших фирм. К примеру, в США работают более 25 000 подобных организаций различного профиля и масштаба деятельности. Часть из них узко- специализирована и не выходит за рамки консультаций по частным вопросам(составление баланса, выбор земельного участка, архитектурное оформление и пр.).

На рынке происходят определенные изменения, в частности наблюдается значительный рост со стороны стран азиатского региона. При этом ведущее место среди экспортеров инженерных услуг сохраняют американские и японские подрядные компании по объему полученных заказов. Третье место удерживает Франция. Важнейшим продолжает оставаться рынок Азиатско-Тихоокеанского региона как регион импорта услуг.

Но к тому же, в настоящее время мировой рынок инжиниринговых услуг стабильно развивается как в России, так и в странах за рубежом. При сравнении были выявлены конкурентные преимущества зарубежных компаний, для определения полезных инструментов в работе продвижения российских

инжиниринговых компаний и также были определены проблемы, которые препятствуют развитию рынка инжиниринговых услуг.

3.3 Перспективы развития инжиниринга в России

Сравнив международные инжиниринговые компании, сопоставив место России на рынке инжиниринговых услуг и определив различия и проблемы в этой области, следует исследовать возможные пути решения для преодоления этих проблем и выявления перспектив для развития. Поэтому целью данного параграфа является обнаружение перспектив развития инжиниринга в России.

Рынок инжиниринговых услуг России является сравнительно новым по отношению к рынкам в области инжиниринга многих других стран, таких как США, Япония, Франция, Германия и др. Можно предположить, что он обладает рядом отличительных черт, связанных как с особенностями экономической обстановки России, так и с недавним появлением инжиниринга как отдельной отрасли в России.

В первую очередь необходимо отметить сложности в отграничении рынка инжиниринговых услуг в условиях российской действительности. В Российской практике в понятие инжиниринг входит полное, частичное и расширенное инженерно-консультационное сопровождение проектов. Согласно п. 4 ст. 148 НК РФ, «к инжиниринговым услугам относятся инженерно-консультационные 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 технико-экономических обоснований, проектно-конструкторские разработки и другие подобные услуги)» [57].

Согласно этому определению, основной процесс инжиниринга – разработка производственных технологий. От качества данной услуги непосредственно зависит скорость развития и эффективность работы промышленного предприятия. Несовершенные и морально устаревшие технологические процессы большинства

производственных предприятий, нуждаются в модернизации, некоторые требуют альтернативного исполнения. Однако на практике потенциал промышленного предприятия намного выше текущего уровня эффективности его работы[29].

Сравнение международных и отдельных национальных классификаций инжиниринговых услуг с общероссийским классификатором видов экономической деятельности (ОКВЭД), который демонстрирует, с одной стороны, наличие пересечений(например, классы 74.20.1 и 74.3 ОКВЭД), а с другой – неполноту описания инжиниринговых услуг в российском классификаторе. Так, в ОКВЭД отсутствуют понятия интегрированной инжиниринговой деятельности для реализации проектов« под ключ», инжиниринговых консультационных услуг и пр.

Объем рынка инжиниринговых услуг в России в 2016 году по оценкам экспертов составляет около 120 — 145 млрд. рублей (более 50% приходится на топливно-энергетический комплекс — ТЭК) [27]. Экспорт инжиниринговых услуг на 2015 г., по данным ВШЭ, составляет 11,229 млрд. руб. На инжиниринг из этой суммы приходится 9%. Для сравнения, в США этот показатель около 15%. Сумма инвестиций в основной капитал в 2015 году по России (данные Росстата) оставил 8,54 трлн. руб. Увеличение по сравнению с 2010 годом более, чем на 25%[52]. Уровень конкуренции России на международном рынке инжиниринговых услуг не высок, российские инжиниринговые компании до сих пор не могут занять лидирующие позиции в этой сфере.

Перспективы для развития российских инжиниринговых компаний несомненно есть. Статистические данные на основе работы FIDIC это доказывают, но кроме этого, возвращаясь к теории инжиниринга, стоит отметить, что на территории РФ необходимо развивать организацию производства, что является основной функцией инжиниринга.

Поскольку деятельность инжиниринговых компаний связана с производством продукции и услуг в целях их продажи, то, согласно Локальному классификатору

секторов деятельности и типов организаций, относящихся к ним (ЛКСД), их можно отнести преимущественно к предпринимательскому сектору.

В России развитие рынка инжиниринговых услуг проходило в условиях высокой степени автономности по отношению к мировым процессам в отношении организации бизнес-процессов и научной деятельности. Крупнейшие компании-заказчики предпочитают узкий круг аффилированных инжиниринговых структур, что снижает уровень конкуренции. А средние и мелкие заказчики испытывают недостаток собственных средств и проблемы с заемным капиталом. Поэтому сегмент малых и средних инжиниринговых компаний у нас развит слабо.

В современных социально-экономических условиях развитие инновационных процессов в высокотехнологичных отраслях экономики становится приоритетным в государственной политике России. Согласно Концепции долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020г., переход экономики России на инновационный путь развития невозможен без формирования конкурентоспособных, в глобальном масштабе, национальной инновационной системы и комплекса институтов правового, финансового, социального характера, обеспечивающих взаимодействие образовательных, научных, предпринимательских и некоммерческих организаций, а также структур во всех сферах экономики и общественной жизни [16].

Перспективами для развития инжиниринга в России можно назвать следующее:

- Услуги инжиниринга становятся все более востребованными в России, что продиктовано тенденциями развития мировой экономики и усиливающейся конкурентной борьбой между промышленно-развитыми странами на международных рынках. Для успешного развития индустрии инжиниринга требуется разработка дополнительных механизмов, направленных на формирование единой инфраструктуры поддержки инжиниринговой деятельности — консалтинговых компаний, компаний-лицеиздатов,

инжиниринговых фондов, коммерческих и некоммерческих организаций, осуществляющих меры стимулирования деятельности в сфере инжиниринга.

- Необходимо дальнейшее совершенствование нормативно-правовой базы, регулирующей деятельность предприятий в сфере инжиниринга, и приведение ее в соответствие с международными стандартами, а также разработка правовых, экономических и организационных механизмов, регламентирующих взаимоотношения участников инжиниринговой деятельности.

- Для решения проблемы кадрового обеспечения необходима разработка современных программ подготовки, переподготовки и повышения квалификации специалистов в области инжиниринга с участием образовательных организаций высшего образования и научных организаций.

Также в таблице 8 представлены основные факторы развития инжиниринговых услуг в России.

Таблица 8. –

Ключевые факторы развития рынка инжиниринговых услуг

Факторы		Мероприятия
Перспективы роста	Снижение конкурентоспособности	
Требования государства по развитию инноваций	Колебания цен на нефть	Накопление опыта и практики реализации проектов
Модернизация и строительство новых мощностей	Ухудшение качества и количества сырья	Организация профессионального сообщества
Увеличение глубины переработки нефти и доли использования ПНГ	Повышение требований по качеству продукции	Кадровое обеспечение отрасли
Преодоление технического и организационного отставания	Институциональная среда и инфраструктура отрасли	Международное и внутриотраслевое сотрудничество
Рост инновационной активности предприятий, затрат на технологические инновации	Макроэкономические рыночные условия	Усовершенствование управления на стадиях проектирования
Развитие научного потенциала и базы знаний	Неравномерная конкуренция на рынке	Создание интегрированных инжиниринговых компаний
Государственная поддержка и изменения законодательства	Неустойчивый спрос на инжиниринг	Использование модульного оборудования

Доступ к финансированию по более низкой стоимости	Высокая стоимость оборудования, зависимость от импорта	Рациональное распределение ответственности между участниками
Наличие интереса у зарубежных компаний к российским технологиям	Курсовая разница валют	Планирование проекта с учетом возможных изменений
Уход с российского рынка некоторых иностранных подрядчиков	Ужесточение требований кредитных организаций	Совершенствование компетенций
Автоматизация производства(повышение безопасности и надежности, контроль энергозатрат)	Сложности проведения тендеров и получения договора по госзакупкам	Создание баз у заказчиков, подрядчиков и государства
Межотраслевая интеграция технологий	Длительный срок окупаемости проектов глубокой переработки нефти	Применение EPC и EPCM-контрактов, проектного финансирования

Источник: составлено автором по данным на основе сравнения инжиниринговых компаний РФ, а также данных сайта агентства Engineering News-Record [48]

На российском рынке представлены в основном крупные инжиниринговые компании. Расширению сегмента малых и средних компаний будет способствовать разработка дополнительных мер налогового стимулирования предприятий и системы страхования профессиональной ответственности.

В России традиционно более 70% выручки инжиниринговых компаний формирует нефтегазовый сектор. Но это в основном низкотехнологичные работы — строительство нефтегазопроводов и сопутствующей инфраструктуры. Поэтому степень инновационного развития ТЭК невысока, несмотря на достаточно большие объемы инвестиций [17].

По мнению П.Н. Завлина, создание систем маркетинговых, консалтинговых и инжиниринговых фирм, инвестиционных «рисковых» компаний и банков, бирж технологий, обеспечение их необходимыми финансовыми ресурсами, а также формирование благоприятной инфраструктуры рынка, включая государственные (федеральные и региональные) программы создания наукоградов (технополисов), технопарков, свободных экономических зон обеспечивают продвижение

инноваций, способствуют реализации государством своей инновационной политики [56].

Основные требования к создаваемой инфраструктуре инжиниринга:

- 1) высококачественное комплексное обслуживание заказчиков, нацеленность на реализацию объекта «под ключ»;
- 2) использование самых современных технологий и знаний, принадлежащих различным научно-техническим школам и странам [26].

На вершине инновационной пирамиды останутся инжиниринговые компании крупного формата, количество которых, в целях повышения уровня конкуренции, должно увеличиться. Их задача реализовывать масштабные ресурсоемкие проекты национальных компаний и привлекать в качестве субподрядчиков небольшие компании, инжиниринговые центры, вузы и т.д. Тем самым будет инициировано создание большого числа мелких игроков, которые смогут предложить свои услуги среднему и малому бизнесу. Предпосылки для развития такого сценария уже есть. Нужны дополнительные стимулирующие меры со стороны государства, которые представлены в «дорожной карте» по инжинирингу

В настоящее время Министерство экономического развития Российской Федерации активно создает региональные центры инжиниринга (РЦИ), которые успешно функционируют в различных отраслях экономики уже более чем в 20 регионах [23].

По итогам предоставления государственной поддержки в 2013-2015 годах с России действует 34 центра инжиниринга в таких субъектах Российской Федерации, как: Алтайский край, Астраханская область, Белгородская область, город Москва, Красноярский край, Липецкая область, Новосибирская область, Республика Татарстан, Самарская область, Республика Башкортостан, Мордовия, Чувашская Республика, Хабаровский край и другие [25].

Подавляющее большинство инжиниринговых компаний в Российской Федерации оказывает услуги комплексного инжиниринга, в том числе в рамках ЕРС-контрактов. Компаний, специализирующихся на технологическом

инжиниринге, на российском рынке – единицы, и практически отсутствуют среди них те, которые занимаются разработкой и реализацией самостоятельных технологических решений [28].

По данным Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации(далее – Росстат) расходы промышленных компаний на технологические инновации(общие затраты, связанные с разработкой и внедрением технологически новых или значительно усовершенствованных товаров, работ, услуг или методов их производства, как выполненные собственными силами организации, так и сторонними компаниями) в 2011 году составили 735 млрд. руб. При средней стоимости инжиниринговых услуг, определенной FIDIC на уровне 8% от общего размера произведенных затрат, потенциальный объем рынка технологического инжиниринга составил в Российской Федерации в 2011 году около 60 млрд. руб[52].

Факторами, подтверждающими перспективы значительного роста рынка услуг технологического инжиниринга, являются:

- Увеличение инновационной активности промышленных предприятий.
- За последние 3 года, по данным Росстат, средний ежегодный рост издержек производственных компаний на технологические инновации составил 42% (при расчете в фактических ценах). При этом такие затраты в последние годы осуществляло в среднем лишь 10,4% промышленных предприятий, то есть сохраняются значительные перспективы роста за счет увеличения количества инновационно активных компаний.
- Реализация программ Правительства Российской Федерации по стимулированию инновационной активности предприятий, модернизации экономики, энергоэффективности
- Оценка необходимых до 2020 г. инвестиций в размере более \$400 млрд. на развитие энергетического сектора, являющегося сегодня основным потребителем инжиниринговых услуг.

Современный российский рынок технологического инжиниринга характеризуется значительным отставанием от западного по уровню развития и находится в стадии формирования. Значительный потенциал роста обуславливает высокую инвестиционную привлекательность, однако высокие риски, длительный инвестиционный период и большой объем первоначальных инвестиций сдерживают рынок от появления новых участников с новыми технологиями.

Таким образом, подводя итог можно сказать, что отечественные предприятия на международном рынке инжиниринговых услуг не отстают от лидирующих на этом рынке предприятий США, при том, что у России еще есть потенциал для дальнейшего развития.

Вывод по разделу три

В первом параграфе рассмотрены сегменты российских инжиниринговых компаний и сегменты мирового рынка инжиниринговых услуг в целом. Кроме этого представлены их перспективы, возможности и угрозы.

Во втором параграфе представлено сравнение инжиниринговых компаний разных стран, также приведены примеры компаний, описана их деятельность, выделена специфика их работы. Кроме этого были выявлены конкурентные преимущества зарубежных компаний.

В третьем параграфе квалификационной работы были исследованы возможные пути решения для преодоления проблем развития инжиниринга в России, а также представлены и рассмотрены перспективы для его развития.

Делая вывод по данному разделу, можно отметить, что в настоящий момент промышленный инжиниринг в России развивается в ускоренном темпе. Рынок инжиниринговых услуг в России на данном этапе слаб, однако Россия не является отстающим актором в реализации подобных услуг, но, имея ряд проблем, она имеет и ряд перспектив, которые при возможности и желании можно реализовать для успешного продвижения и развития рынка инжиниринга в России.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Постоянно развивающееся общество порождает новые сложные и постоянно изменяющиеся виды услуг, которые в первую очередь отвечают требованиям современной промышленности. Для строительства или запуска в эксплуатацию нового предприятия необходимо использовать целый ряд технических открытий и научных достижений с учетом финансовых, управленческих и иных принципов. Именно потребность в комплексном подходе при подготовке и продвижении инженерно – строительных проектов послужила толчком к появлению абсолютно нового направления в сфере консультационных услуг – инжинирингу.

Под инжинирингом подразумевается наукоемкий процесс комплексного и завершеного создания технического перевооружения производственных или обслуживающих систем, включая реализацию всех функций инновационного цикла: прогноз, предпроектную работу, технико – экономическое обоснование, планирование, обслуживание объектов.

В ходе написания работы было выяснено, что рынок инжиниринговых услуг недостаточно сформирован как на мировом, так и российском рынке. Вместе с тем, количество участников рынка, оказывающих данный вид услуг в различных сферах, постоянно увеличивается. Самой популярной, но тем не менее востребованной сферой оказания инжиниринга является строительство, а также реализация проектов «под ключ», которая не является популярной на рынке в плане предложения. Особую роль в сфере инжиниринга оказывают компании, оказывающие инженерно – консультационные услуги. Главным преимуществом данного типа компании является передача опыта и знаний заказчику для дальнейшего использования и обслуживания оборудования.

Наиболее развита данная сфера услуг в Соединенных Штатах Америки и в некоторых странах Европейского Союза – Франции, Англии, Германии. Структура рынка инжиниринга представлена таким образом, что наиболее прибыльные и большие проекты ведет несколько лидирующих компаний в сфере, которые и занимают основную долю рынка.

Данный тип компании имеет положительные и отрицательные черты. Из имеющихся недостатков следует выделить сложность развития инновационной сферы в Российской Федерации. Таким образом, на рынке инжиниринга пользуются спросом зарубежные инжиниринговые компании.

Анализ международных инжиниринговых компаний показал, что между компаниями есть существенные различия, которые в определенной степени имеют как сильные так и слабые стороны.

Не смотря на лидирующие зарубежные компании, у России есть перспективы для развития инжиниринга, путем преодоления проблем, страна может нагнать лидеров.

Высокий спрос на технические услуги со стороны компаний, не имеющих необходимый опыт и высококвалифицированных специалистов, вынуждает привлекать инжиниринговые компании. Таким образом, рынок инжиниринговых услуг представляет собой значимую часть рынка международных услуг, который имеет тенденцию к расширению, чему свидетельствует возрастающий спрос на данные услуги.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Авдеева, Л.А. Совершенствование системы показателей оценки деятельности проектных организаций / Л.А. Авдеева, К.М. Мусабирова // Интернет-журнал «Науковедение». – 2016. Т. 8. – № 4 (35). – 22 с.
2. Беляева, С.А. Роль планирования в процессе управления инновационными проектами / С.А. Беляева // Организатор производства. – 2015. – N 4. – С. 84–87.
3. Волков, А.С. Инвестиционные проекты: от моделирования до реализации: учеб. пособие / А.С. Волков; – М.: Изд-во Вершина, 2010. – 46 с.
4. Зорин, М.В. Развитие инжиниринга в строительстве на основе логистической поддержки / М.В. Зорин // Российское предпринимательство. – 2012. – № 22. – С. 36 – 78.
5. Завлин, П.Н. Основы инновационного менеджмента: Теория и практика: Учебное пособие для вузов / П.Н. Завлин, Л.С. Барютин, А.В. Валдайцев и др. – М.: Экономика, 2000. – 252 с.
6. Инженер универсальный и заточенный // Эксперт. – 2009. – N 42 (679). [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://expert.ru/expert/2009/42/inzhener_universalnuy/ (дата обращения: 14.04.2020).
7. Кожаринов, Я.В. Инжиниринг. Терминология и основные понятия в области инжиниринга / Я.В. Кожаринов // Основы инжиниринга. – 2016. С. 1– 3.
8. Кравченко, В.Ф. Организационный инжиниринг: учеб. пособие / В.Ф. Кравченко; – М.: «Изд-во ПРИОР», 2008. – 106 с.
9. Кесаев, С.А. Становление рынка инжиниринга в современной России: проблемы, прогнозы, перспективы: учеб. пособие / С.А. Кесаева; – М.: Изд-во Вестник университета. –2014. – N 4. – 118 с.
10. Караваев, Е.П. Промышленные инвестиционные проекты: теория и практика инжиниринга: учеб. пособие / Е.П. Караваев; – М.: Изд-во МИСИС. 2010. – 254 с.
11. Климов, Г.А. Состояние рынка инжиниринговых услуг [Электронный ресурс]: учебник / Г.А. Климов. – Режим доступа:

<http://gklimov.livejournal.com/504183.html>, свободный (дата обращения: 18.05.2020).

12. Эксперт 400 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://expert.ru/dossier/rating/expert-400/>, свободный (дата обращения: 24.05.2020).

13. Карпов, В.В. Партнерство государства и предпринимательских структур в строительном бизнесе на основе современного инжиниринга / В.В. Карпов, Н.И. Зорюкова // Актуальные вопросы экономики и управления российскими предприятиями. – 2011. – N 5. – С. 70 – 72.

14. Лифанов, И.Д. Основные тенденции формирования и развития рынка инжиниринговых услуг в России: учеб. пособие / И.Д. Лифанов, А.И. Шинкевич; – К.: Изд-во: Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т. 17. – N 5. – С. 333 – 338.

15. Лобанов, А.А. Комплимент: Формирование корпоративных структур по оказанию инжиниринговых услуг / А.А. Лобанов // Менеджмент и бизнес – администратирование. – 2010. – N 1. – 178 с.

16. Лифанов, И.Д. Комплимент: Специфика и перспективы развития инжиниринговых услуг в инновационной сфере / И.Д. Лифанов // Российское предпринимательство. – 2014 г. – N 19 (265). – 56 с.

17. Мухаррамова, Э.Р. Стоимостной инжиниринг в строительстве / Э.Р. Мухаррамова // Российское предпринимательство. – 2016. – N 10. – С. 1179 – 1196.

18. Мазур, И.И. Инвестиционно-строительный инжиниринг / И.И. Мазур, В.Д. Шапиро // Инжиниринг в строительстве. – 2007. – N 34. – С. 113 – 119.

19. Мухаррамова, Э.Р. Инжиниринг в строительстве / Э.Р. Мухаррамова // Российское предпринимательство. – 2016. – N 16. – С. 1940 – 1974.

20. Мантуров, Д.В. Развитие инжиниринга – важнейшая составляющая формирования инновационной экономики в России: учеб. пособие / Д.В. Мантуров; – М.: Изд-во Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Серия: Машиностроение. – 2013. – № 2(91). – с. 3–17. [Электронный ресурс] – Режим

доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19426878>, свободный (дата обращения: 12.05.2020).

21. Мильто, А.В. Формирование корпоративной стратегии инжиниринговой компании, соответствующей современному состоянию рынка энергетического строительства: учеб. пособие / А.В. Мильто; – М.: Изд-во Вестник СамГУ. – 2007. N 5/2 (55). С 263– 264.

22. Молчанов, Н.Н. Маркетинг инноваций / Н.Н. Молчанова // Москва –2014 г. – № 45. – С. 154 – 180.

23. Малахов, В.И. Контрактное моделирование инвестиционно– строительных проектов / В. И. Малахов // ЭкспертНано – 2013. – С. 82 – 84.

24. Налоговый кодекс Российской Федерации(часть вторая) от 05.08.2000 № 117-ФЗ (ред. от 03.04.2017) (с изм. и доп., вступ. в силу с 04.05.2017) // СПС Консультант плюс.

25. Осьмаков, В.С. Инжиниринг и промышленный дизайн / В.С. Осьмаков // М.: Onebook: Инжиниринг– 2015. – С. – 124.

26. Полевая, Е.В. Анализ тенденций и перспектив развития рынка слияний и поглощений за рубежом / Е.В. Полевая // Молодой ученый. – 2017. – N 15. – С. 447 – 448.

27. Приказ ГТК РФ от 24 июля 2001. № 720 «Об утверждении Положения о таможенном режиме таможенного склада».

28. Рыбец, Д.В. Инжиниринг (инженерно– консультационные услуги) на мировом рынке: учеб. пособие / Д.В. Рыбец; – М.: Изд-во Российский внешнеэкономический вестник. – 2016 г. – N 1. – С. 102 – 103.

29. Результаты пилотных обследований сектора инжиниринговых услуг и промышленного дизайна [Электронный ресурс]. – Режим доступа :http://minpromtorg.gov.ru/common/upload/files/docs/Rezultaty_pilotnykh_obsledovaniy_sektora_inzhiniringovykh_uslug_i_promyshlennogo_dizayna_2015.pdf (дата обращения 26.05.2020).

30. Международные экономические отношения: Учебник для вузов/ под ред. проф. В.Е. Рыбалкина. – М.: ЮНИТИ-ДАНА. – 2012. – 503с.
31. Рынок инжиниринга в энергетике // Эксперт Сибирь. – 2007. – N 21 [Электронный ресурс]. – URL: https://expert.ru/siberia/2007/21/otchestvennyi_inzhiniring/ (дата обращения: 03.05.2020).
32. Современный инжиниринг: определение и предметная область [Электронный ресурс] – URL: <http://www.up-pro.ru/library/modernization/engineering/sovremennij-inzhiniring.html> (дата обращения: 22.05.2020).
33. Современный инжиниринг [Электронный ресурс]. – URL: <http://engrg.ru/engineering> (дата обращения: 22.05.2020).
34. Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике» от 23 августа 2014. №127-ФЗ
35. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – URL: www.gks.ru (дата обращения: 06.04.2017).
36. Хайруллина, М.В. Роль инжиниринговых компаний в модернизации металлургии и машиностроения региона (на примере Новосибирской области) / М.В. Хайруллина // Российское предпринимательство. – 2016. – N 10. – С. 1197 – 1212.
37. Чекмачев, И.Ю. Инжиниринговый центр как элемент инновационной инфраструктуры региона / И.Ю. Чекмачев, Е.В. Иода // Социально – экономические явления и процессы. – 2014. – Т. 9. – N 9. – С. 84 – 95.
38. Щуров, Б.В. Механизм повышения конкурентоспособности фирм в инвестиционно-строительном комплексе: учеб. пособие / Б.В. Щуров // Экономика строительства – 2007. – № 10. – С. 98 – 118.
39. ICC Russia – международная торговая палата [Электронный ресурс]. –URL: <http://www.iccwbo.ru/blog/2016/mezhdunarodnyu-inzhiniring-vidy-i-primery/>. – (дата обращения: 30.05.2020).

40. Основы инжиниринга в машиностроении [Электронный ресурс]. – URL: <http://kursak.net/osnovy-inzhiniringa-v-mashinostroenii/> – (дата обращения: 30.05.2020)
41. Инжиниринг как разновидность инновационного процесса 2007 [Электронный ресурс]. – URL: [HYPERLINK https://works.doklad.ru/view/HN17vgkUGdo.html](https://works.doklad.ru/view/HN17vgkUGdo.html) (дата обращения: 30.05.2020).
42. Оценка эффективности инжиниринга инвестиционно-строительной деятельности 2010 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.kazedu.kz/referat/183199/1> (дата обращения: 25.04.2020).
43. European Business. Facts and Figures 2017 [Электронный ресурс]. – URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-statistical-books/-/KS-BW-09-001> (дата обращения: 15.04.2020).
44. Потенциал России на глобальном рынке инжиниринговых услуг 2013 [Электронный ресурс]. – URL: http://www.csr-nw.ru/files/csr/file_category_1274.pdf (дата обращения: 25.04.2020).
45. ENGINRUSSIA.RU. Инжиниринг для предприятий [Электронный ресурс]. – URL: http://www.enginrussia.ru/Eng_navigator.pdf (дата обращения: 30.05.2020).
46. FIDIC–International Federation of Consulting Engineers [Electronic resource]. – Access mode : <https://fidic.org/> (дата обращения: 28.05.2020).
47. Global Management Consulting [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.bcg.com/> (дата обращения: 25.05.2020).
48. Milestones in Ecolab History [Electronic resource]. – Access mode: [https://web.archive.org/web/20120617010816/http://www.ecolab.com/~media/Ecolab/Ecolab%20Site/Page%20Content/Documents/Our%20Company/Publications/HistoricalMilestones\(2\).pdf](https://web.archive.org/web/20120617010816/http://www.ecolab.com/~media/Ecolab/Ecolab%20Site/Page%20Content/Documents/Our%20Company/Publications/HistoricalMilestones(2).pdf) (дата обращения: 27.05.2020).
49. Reynolds, T. The Role of Communication Infrastructure Investment in Economic Recovery [Electronic resource]. – Access mode: <http://dx.doi.org/10.1787/222432403368> (дата обращения: 28.05.2020).

50. Роснано [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rusnano.com/> (дата обращения: 02.06.2020).

51. List of basic engineering topics [Электронный ресурс]. — режим доступа: <http://www.statemaster.com/encyclopedia/List-of-basic-engineering-topics> (дата обращения: 28.05.2020).

52. Налоговый Кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.nalkod.ru/> (дата обращения: 30.05.2020).