

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
СУДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ «ЦЕНТР»

*На правах рукописи*

АЛЕКСАНДРОВ ЮРИЙ ДМИТРИЕВИЧ

**ФОРМИРОВАНИЕ СТРАТЕГИИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ  
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИНЖИНИРИНГОВЫХ КОМПАНИЙ  
В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ  
(НА ПРИМЕРЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ)**

Специальность 08.00.05  
Экономика и управление народным хозяйством  
(управление инновациями)

Диссертация  
на соискание ученой степени  
кандидата экономических наук

Научный руководитель:  
доктор экономических наук, профессор  
Скубрий Евгений Вениаминович

Москва – 2018

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. АНАЛИЗ ОПЫТА РАЗРАБОТКИ СТРАТЕГИИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ИНЖИНИРИНГОВЫХ КОМПАНИЙ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ.....	15
1.1. Инновации как важнейший фактор повышения конкурентоспособности инжиниринговых компаний .....	15
1.2. Анализ зарубежного опыта организации инновационной деятельность инжиниринговых компаний в электроэнергетике.....	34
1.3. Проблемы формирования стратегии инновационного развития инжиниринговых компаний.....	51
ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ СТРАТЕГИЙ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ИНЖИНИРИНГОВЫХ КОМПАНИЙ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ .....	69
2.1. Особенности функционирования и развития рынка инжиниринговых услуг в электроэнергетике России .....	69
2.2. Анализ факторов и условий инновационного развития инжиниринговой компании на основе SWOT-анализа .....	97
2.3. Методика экономико-статистического анализа связей экономических показателей инжиниринговой компании .....	104
2.4. Исследование логической структуры связей факторов инновационного развития инжиниринговых компаний .....	113
ГЛАВА 3. ФОРМИРОВАНИЕ, УПРАВЛЕНИЕ И ОЦЕНКА РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИЕЙ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ИНЖИНИРИНГОВЫХ КОМПАНИЙ (НА ПРИМЕРЕ ОАО «ВТИ») .....	123
3.1. Формирование основных направлений стратегии инновационного развития инжиниринговой компании ОАО «ВТИ».....	123
3.2. Модель управления стратегией инновационного развития инжиниринговой компании на основе системы сбалансированных показателей развития .....	132
3.3. Система мониторинга и контроля реализации стратегии инновационного развития инжиниринговой компании (на примере ОАО «ВТИ») .....	141
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	153
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	158

## ВВЕДЕНИЕ

Современные условия функционирования Российской экономики характеризуются усилением глобальной конкуренции, низкими ценами на нефть и другие сырьевые товары, ростом обменного курса рубля по отношению к ведущим иностранным валютам и экономическими санкциями, которые с 2014 года западные страны начали вводить против Российской Федерации. Эти и ряд других факторов оказали существенное влияние на некоторые долгосрочные ориентиры стратегического развития страны и сроки их реализации, что нашло отражение как в динамике основных параметров макроэкономического развития, изменении приоритетов в направлениях инвестиционной политики, так и в задачах управления производственными активами, направленных на усиление требований к сокращению затрат и повышению эффективности производства.

В этих условиях одной из основных задач, стоящих перед российской экономикой является переход на инновационную социально-ориентированную модель развития, что позволит обеспечить достижение долгосрочного динамичного развития страны и повышение благосостояния населения.

В «Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года», утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 08.12.2011 № 2227-р определены цели, приоритеты и инструменты государственной инновационной политики, заданы долгосрочные ориентиры развития субъектам инновационной деятельности.

В Стратегии заявлено, что «к 2020 году удельный вес инновационной продукции в общем объеме промышленного производства достигнет 25-35%, а доля промышленных предприятий, осуществляющих технологические инновации, до 40-50%. Для достижения поставленных целей необходимо создать новую технологическую базу за счет формирования комплекса высокотехнологичных производств; модернизации традиционных отраслей экономики на современной технологической базе; активного внедрения научных разработок в производство; расширения позиций на мировых рынках

наукоемкой продукции» [8].

Электроэнергетика является технологической основой функционирования экономики России и во многом определяет условия и темпы развития экономики страны. Перспективные цели и задачи развития электроэнергетики определены в «Энергетической стратегии России на период до 2035 года», разработанной во исполнение поручения Президента Российской Федерации от 06.06.2013 № Пр-1471 о корректировке «Энергетической стратегии России на период до 2030 года», утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 13.11.2009 № 1715-р [7].

В Энергетической стратегии сформулирована главная задача электроэнергетики - надёжное и бесперебойное энергоснабжение потребителей во всех секторах национальной экономики. Решение этой задачи непосредственно связано с повышением эффективности предприятий электроэнергетики на базе современных технологий и создания необходимых условий для широкого привлечения в отрасль инвестиций.

В рамках общей стратегии инновационного развития отрасли важная роль отводится инжиниринговому бизнесу, результаты деятельности которого проявляются в сложных инвестиционных проектах по созданию новых или модернизацию действующих энергетических объектов, способствуя повышению эффективности и конкурентоспособности электроэнергетических компаний в рыночных условиях хозяйствования.

Инжиниринговую деятельность осуществляют специализированные компании, которые решают сложные задачи научно-технического и организационно-экономического характера. Переход к инновационной экономике обусловил стремительный рост инжинирингового бизнеса. Особенно наглядно это проявляется в технологически развитых странах. Так в государственной программе РФ «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности», утвержденной постановлением Правительства РФ от 15.04.2014 № 328 Подпрограмма 19. «Развитие инжиниринговой

деятельности и промышленного дизайна» дана оценка мирового рынка инжиниринговых услуг, который в 2013 году достиг уровня 530 млрд. долл., что является удвоением объема рынка за шесть лет, а к 2020 году объем инжиниринговых услуг может превысить триллион долларов [10, 81]. В России также наблюдается тенденция роста объемов инжиниринговых работ и количества инжиниринговых компаний, что свидетельствует о востребованности инжиниринговой деятельности в экономике страны. Наибольший объем инжиниринговых работ приходится на топливно-энергетический комплекс в России, доля которого составляет более 90%, в том числе около 30% – на электроэнергетику [60].

В современных условиях развитие электроэнергетики зависит от активного перехода на инновационные технологии производства электро- и теплоэнергии и связано с решением сложных научно-технических задач, от решения которых в значительной степени зависит успех реализации Энергетической стратегии России. Эффективность инжиниринговой деятельности определяет качество продукции и услуг, сроки разработки, создания и вывода на рынок инновационных технологий и новой продукции, ее соответствие лучшим мировым стандартам, экономическую эффективность производственных процессов, экологическую безопасность и т.д. Поэтому эффективное и качественное управление инжиниринговой деятельностью в современных условиях является важным фактором инновационного развития электроэнергетики.

В российских и зарубежных исследованиях инновационное развитие определяется как важнейший инструмент повышения конкурентоспособности и создания дополнительной стоимости [15, 18, 26, 30, 37, 42, 61, 96, 116]. При этом отмечается, что развитие инноваций зависит от обеспечения необходимых инвестиций, направляемых в разработку и внедрение новой техники и технологий. Одним из важнейших факторов управления этим процессом является инновационная стратегия компаний.

В процессе реализации программы инновационного развития необходимо опираться на долгосрочные ориентиры развития экономики, повышение экономических, технологических, социальных, экологических характеристик, с учетом комплексного развития человеческого потенциала и качественного социального обеспечения.

Проведенный в диссертационном исследовании анализ теоретической базы, свидетельствует о том, что стратегии инновационного развития инжиниринговых компаний, представляют систему, определяющую долгосрочные цели, приоритеты стратегических направлений деятельности компаний, которые позволяет сконцентрировать внутренние ресурсы на последовательной реализации наиболее важных задач для достижения стратегических целей.

В этой связи необходимо отметить, что в данном исследовании в качестве основной предметной области рассматриваются профессиональные инжиниринговые услуги и деятельность многофункциональных инжиниринговых компаний в электроэнергетической отрасли.

Таким образом, актуальность данного исследования обусловлена следующими существенными факторами:

- в современной экономике значительно вырос объем задач научно-технического, инженерного характера, которые требуют для своего решения привлечения специалистов, обладающих соответствующими знаниями и компетенциями инжиниринговой деятельности в определенных отраслях экономики;

- результаты инжиниринговой деятельности во многом определяют важнейшие характеристики производственно-хозяйственной деятельности производственных компаний и эффективность реализации инвестиционно-инновационных проектов через качество проектных решений, строительномонтажных и пуско-наладочных работ, последующего технического сопровождения;

- методы управления инжиниринговой деятельности требуют

постоянного совершенствования в силу интенсивного и динамичного развития самой инжиниринговой деятельности в условиях динамично изменяющейся рыночной среды.

Степень научной разработки темы исследования нашла отражение в работах отечественных и зарубежных ученых.

Весомый вклад в решение проблем стратегического развития предприятий внесли отечественные ученые экономисты: В.М. Аньшин, А.И. Анчишкин, О.С. Виханский, С.Ю. Глазьев, А.Г. Гранберг, Р.С. Гринберг, В.И. Жигалов, А.В. Желтенков, А.Т. Зуб, В.В. Ивантер, Д.С. Львов, Н.В. Лясников, Л.Я. Маршавина, Ю.А. Маленков, В.А. Мау, А.Н. Петров, А.И. Пригожин, В.К. Сенчагов, В.А. Слепов, Е.В. Скубрий, О.С. Сухарев, Р.А. Фатхутдинов и другие, а также зарубежные ученые: А. Аакер, Л. Аккофф, И. Ансофф, К. Боумен, Р. Грант, П. Дойль, П. Друкер, Б. Карлоф, Г. Минцберг, Д. Норт, М. Портер, А. Томпсон, А. Стрикленд, А. Чандлер и другие.

Теоретические и методологические вопросы инновационной деятельности, направленные на повышение эффективности стратегического развития предприятий, отражены в работах: А.Г. Аганбегяна, В.М. Аньшина, В.П. Баранчеева, Н.В. Бекетова, И.О. Волковой, С.С. Голубева, А.А. Дагаева, Н.С. Зиядуллаева, С.Д. Ильенковой, В.Л. Иноземцева, В.С. Кабакова, А.К. Казанцева, Н.Д. Кондратьева, П.А. Кохно, В.Г. Медынского, А.Ю. Мошина, Н.Л. Пирогова, С.Г. Фалько, Ю.В. Яковца, Р. Джонсона, К. Кристенсена, М. Лорда, Г. Менша, Б. Санто, Р. Такера, Б. Твисса, И. Шумпетера и других.

Проблемы развития электроэнергетики в условиях функционирования конкурентных рынков рассмотрены в работах В.Я. Афанасьева, Е.И. Борисова, В.В. Бушуева, Э.П. Волкова, Л.Д. Гительмана, А.Ф. Дьякова, А.А. Макарова, В.Р. Огорокова, В.К. Лозенко, Н.Г. Любимовой, В.В. Кудрявого, В.И. Колибабы, Н.Д. Рогалева, В.И. Чемоданова, В.И. Эдельмана и других.

Анализ научных публикаций по проблеме инновационного развития инжиниринговых компаний показал недостаточную проработку вопросов формирования стратегий инновационного развития инжиниринговых компаний, методов формирования и способов реализации их инновационных стратегий, моделей управления и критериев оценки инновационного развития компаний. Это обусловило выбор темы диссертационного исследования, его цель и задачи.

**Цель исследования.** Основной целью данного исследования является разработка и научное обоснование методических подходов к формированию стратегий инновационного развития инжиниринговых компаний, обеспечивающих повышение их конкурентоспособности и эффективности финансово-хозяйственной деятельности.

Для достижения указанной цели необходимо решить следующие основные **задачи:**

– обобщить теоретические концепции инновационной деятельности и на этой основе раскрыть содержание стратегического управления инновационным развитием инжиниринговых компаний;

– исследовать современное состояние и перспективы развития инжинирингового бизнеса в электроэнергетике России и выявить особенности функционирования и развития конкурентного рынка инжиниринговых услуг в электроэнергетическом секторе экономики;

– проанализировать зарубежный опыт управления инжиниринговыми компаниями в электроэнергетике с целью возможного его использования в российских условиях;

– определить на основании SWOT-анализа стратегические приоритеты инновационного развития инжиниринговых компаний, позволяющие оценить инновационные, организационные, технологические и кадровые ресурсы, необходимые для реализации стратегии инновационного развития инжиниринговой компании;

– разработать экономико-статистическую модель логической структуры связей факторов на основе теории графов, определяющих процесс формирования стратегии инновационного развития многофункциональной инжиниринговой компании;

– обосновать целесообразность использования системы сбалансированных показателей для стратегического управления инжиниринговыми компаниями и предложить модель управления их инновационной деятельностью с использованием системы сбалансированных показателей;

– разработать методику оценки реализации стратегии инновационного развития инжиниринговых компаний.

**Объектом исследования** являются многофункциональные инжиниринговые компании, осуществляющие разработку и внедрение результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в производство и оказывающих другие инжиниринговые услуги.

**Предметом исследования** являются организационно-экономические отношения, возникающие в процессе стратегического управления инновационным развитием инжиниринговой компании, способствующие повышению эффективности ее системных нововведений.

**Область исследования** диссертации соответствует пунктам: 2.2. «Разработка методологии и методов оценки, анализа, моделирования и прогнозирования инновационной деятельности в экономических системах», 2.12. «Исследование форм и способов организации и стимулирования инновационной деятельности, современных подходов к формированию инновационных стратегий» специальности 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (управление инновациями) Паспорта специальности ВАК.

**Теоретической и методологической основой** исследования являются концептуальные положения фундаментальных и прикладных научных работ ведущих отечественных и зарубежных ученых в области стратегического

управления, инновационного менеджмента, теорий оценки инновационного развития организаций.

Методологический инструментарий, используемый для решения поставленных в диссертационном исследовании задач, базируется на диалектическом методе познания, обеспечивающем системный и комплексный подход к исследуемой проблеме. В процессе подготовки диссертационной работы использованы общенаучные и специфические методы исследования экономических процессов: методы стратегического и экономико-статистического анализа, математического моделирования, методы прикладной статистики, структурирование, классификация и дифференциация, а также методы качественной обработки эмпирических данных и графической интерпретации.

**Гипотеза исследования предполагает**, что в условиях экономических санкций и роста конкуренции на рынке инжиниринговых работ в электроэнергетике возрастает потребность в совершенствовании стратегического управления инновационным развитием инжиниринговых компаний, направленного на приращение их инновационного потенциала, рост инновационной активности на различных уровнях управления компаниями, повышение конкурентоспособности и эффективности их деятельности.

**Научная новизна** исследования заключается в разработке и научном обосновании методических подходов к формированию стратегии инновационного развития инжиниринговых компаний, ориентированных на повышение их инновационной активности и конкурентоспособности, увеличение инновационного потенциала, качества оценки и стратегического планирования инновационных изменений в исследуемых компаниях, с использованием методов стратегического и экономико-статистического анализа.

В теоретическом и методологическом плане лично автором получены следующие, наиболее существенные **научные результаты**, составляющие новизну исследования, и выносимые на защиту:

- дополнен категорийный аппарат «инжиниринга» в части авторской трактовки включением в это понятие прикладных научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок, направленных на создание новых инновационных продуктов, моделей, услуг в различных производствах, технологических процессах, внедрение которых повышает эффективность производственно-хозяйственной деятельности заказчиков (потребителей инжиниринговых услуг/работ);

- выявлены особенности функционирования и развития конкурентного рынка инжиниринговых услуг в электроэнергетике, заключающиеся в количественном и качественном росте спроса на такие услуги; глобальном характере рынка этих услуг; недостатке креативного мышления у заказчиков; неразвитости процедур проведения конкурсных торгов на такие работы/услуги, и др., что в совокупности оказывает существенное влияние на формирование и реализацию стратегий инновационного развития инжиниринговых компаний;

- определены стратегические приоритеты на основе SWOT-анализа, учитывающие особенности инжиниринговых компаний и позволяющие оценить инновационный потенциал, организационные, управленческие, технологические и кадровые ресурсы компаний, необходимые для разработки и реализации стратегии инновационного развития;

- разработана экономико-статистическая модель логической структуры связей переменных факторов, влияющих на стратегические приоритеты инжиниринговых компаний, в которой каждому влияющему фактору ставится в соответствие логическая структура, формализованная методами теории графов, позволяющая учитывать взаимовлияние и взаимосвязи влияющих факторов при формировании и реализации стратегии;

- разработана модель управления инновационной деятельностью инжиниринговой компании с использованием модифицированной системы сбалансированных показателей, в которую дополнительно включена проекции «IT-технологии», что обеспечивает повышение эффективности управления компанией, улучшение администрирования бизнес-процессов, достижение конкурентного преимущества и рост эффективности производственно-хозяйственной деятельности компании;

- разработана методика мониторинга и контроля реализации стратегии инновационного развития многофункциональных инжиниринговых компаний на основе совокупности ключевых показателей эффективности, адаптированных к деятельности этих компаний и сгруппированных по трем группам: результирующим, процессным, компетентностным, что позволяет повысить эффективность управления инновационным развитием компаний.

**Информационно-эмпирическую базу** исследования составили данные государственной статистики Росстата РФ, Минэкономразвития РФ, годовые отчеты, бизнес-планы, сводные статистические данные инжиниринговых компаний, материалы экономических изданий России, информационной сети Интернет; научных семинаров и конференций; аналитические обзоры и отчеты; публикации периодических изданий, материалы научных исследований, представленных в виде статей и диссертаций и др.

**Практическая значимость** полученных в диссертации результатов заключается в использовании разработанных методических положений и рекомендаций при формировании стратегий инновационного развития инжиниринговых компаний в условиях экономических санкций и процессов импортозамещения на основе отечественных технологий и активизации внутренних возможностей, оптимизации выбора альтернативных вариантов организационно-управленческих изменений, направленных на повышение эффективности функционирования и развития инжинирингового бизнеса. Для использования в учебном процессе в преподавании дисциплин: «Управление

инновационной деятельностью», «Стратегический менеджмент», «Инновационный менеджмент».

**Теоретическая значимость диссертации** заключается в том, что полученные результаты и выводы, включающие уточнение понятийного аппарата «инжиниринга», совокупность ключевых показателей эффективности многофункциональных инжиниринговых компаний и применение методов экономико-статистического анализа на основе теории графов при формировании стратегии инновационного развития инжиниринговых компаний могут служить основой для дальнейших исследований в области совершенствования стратегического управления инжиниринговым бизнесом.

**Обоснованность и достоверность результатов** диссертационного исследования подтверждается большим объемом статистических наблюдений, применением современных методов исследования, которые соответствуют поставленным в работе целям и задачам. Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, подкреплены убедительными фактическими данными, наглядно представленными в приведенных таблицах и схемах, подтверждена в ходе использования отдельных положений представленного методического подхода при разработке проекта стратегии открытого акционерного общества «Всероссийский теплотехнический институт».

**Апробация результатов** исследования. Разработанные теоретические и практические рекомендации внедрены и используются в работе ОАО «ВТИ», ООО «Компания «Спектр-Энерго», что подтверждается актами внедрения (№2563-С/02-МБ от 16.10.2017 г., №175/2-К от 11.04 2017 г.).

Ключевые положения диссертационного исследования были представлены и обсуждены на следующих всероссийских и международных научно-практических конференциях: «Актуальные проблемы управления», Москва, ФГБОУ ВО ГУУ (2014 – 2016 гг.), «Актуальные вопросы науки», Москва (2014 – 2016 гг.), «Закономерности и тенденции инновационного

развития общества» г. Волгоград, 2017г., «Инфраструктурные отрасли экономики: проблемы и перспективы развития» (Новосибирск, НГТУ, 2016 г.), Результаты исследования получили высокую оценку экспертного жюри конференций.

**Публикации.** Основное содержание диссертации опубликовано в 12 печатных научных трудах, (в том числе 8 – журналах, рекомендованных ВАК), общим объемом 5,2 п.л. – их них лично автору принадлежит 5,2 п.л.

**Структура работы.** Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения и списка литературы. Работа изложена на 172 страницах текста, содержит 24 таблицы и 23 рисунка.

## **ГЛАВА 1. АНАЛИЗ ОПЫТА РАЗРАБОТКИ СТРАТЕГИИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ИНЖИНИРИНГОВЫХ КОМПАНИЙ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ**

### **1.1. Инновации как важнейший фактор повышения конкурентоспособности инжиниринговых компаний**

В современных условиях, характеризующихся политической нестабильностью в мире, низкими ценами на нефть и энергоресурсы, продолжающимися экономическими санкциями против России, ограничивающих доступ российским компаниям к зарубежным кредитам и технологиям, возрастающее значение приобретает правильный выбор стратегии развития российских компаний, ориентированных на собственные финансовые ресурсы и отечественные технологии. Возросшая нестабильность внешней среды с негативными факторами определяет необходимость оперативного реагирования на них руководством компаний с целью постановки четких стратегических целей и успешного их выполнения. В противном случае, несмотря на эффективность решения оперативных задач, компания может оказаться в кризисной ситуации в долгосрочной перспективе.

В Российской Федерации инновационная деятельность рассматривается как часть социально-экономической политики, определяющей цели и приоритеты инновационной социотехнической системы, механизмы практической реализации инновационных решений. Инновационная политика государства направлена на поиск вариантов развития общества, выявление достижений науки и техники, перспективных отраслей, продуктов и услуг, методов реализации инновационных проектов и программ. Инновационная направленность развития общественного развития предъявляет высокие требования к эффективности и качеству управленческой деятельности, определяя необходимость рассматривать управление инновационной деятельностью как важнейшую составную часть менеджмента любого производственного объекта экономики. В условиях рыночной среды инновационный менеджмент рассматривается как стратегическое управление

инновациями в системе стратегического менеджмента. Стратегическое управление инновациями не ограничивается технологическими и организационными нововведениями, а распространяется на процессы стратегического обновления направлений хозяйственной деятельности на всех стадиях инновационного процесса (от стадии зарождения инновационной идеи до распространения в народном хозяйстве и коммерческой реализации). При этом важная роль отводится коммерциализации инноваций, которая предполагает комплексное развитие структурных подразделений компаний, совершенствование управления корпоративной стратегией. Способность и готовность компаний реализовывать нововведения определяется их инновационным потенциалом, представляющим совокупность различных компетенций и ресурсов, необходимых для осуществления эффективной инновационной деятельности.

Реализация инновационной политики позволяет компаниям обеспечить долгосрочные конкурентные преимущества, опережающую адаптацию в рыночной среде, выявить возможности их ресурсного потенциала, развивать творческий потенциал сотрудников, перейти на новый уровень развития научно – технической и социально – экономической деятельности.

Разработка стратегической модели поведения компаний в условиях непрерывно изменяющейся среды предполагает применение стратегии управления изменениями (Ambition Driving Strategy). Стратегический менеджмент компаний при этом основывается на трех ключевых моментах:

- стратегии компаний базируются на видении их будущего и амбициозных целях;
- стратегии формируются с учетом поведенческих аспектов, согласованных с целями компаний;
- разработка и реализация стратегий осуществляется при использовании процесса непрерывного управления изменениями и системы сбалансированных показателей.

Большой вклад в теорию инновационного развития внесли отечественные ученые: И.А. Пригожин, В.М. Аньшин, А.И. Анчишкин, С.Ю.Глазьев, Ю.В. Яковец и другие.

Так И.А. Пригожин анализируя инновационные процессы отмечает «Сложилась целая область науки – инноватика. Уже внутри самой инноватики появились новые самостоятельные направления: формирование новшеств, сопротивление нововедениям, диффузия (распространение) новшеств, адаптация к ним человека и приспособление их к человеческим потребностям, инновационные организации; выработка инновационных решений и т.д.» [75, с.5].

Важное значение имеет заключительная стадия инновационной деятельности - потребление. Ее содержанием является реализация, массовое распространение новой техники и технологии в различных сферах экономики. Это особенно актуально для электроэнергетических компаний, которые являются потребителями результатов научно-технической деятельности, реализуя с помощью инжиниринговых компаний на своих предприятиях новые технологии и технические достижения в области производства, передачи и распределения электро- и теплоэнергии, участвуя тем самым в инновационном процессе на заключительной его стадии. Таким образом, инновационный процесс предлагается рассматривать как «целенаправленный научно-технический и экономический процесс, ставящий целью создание лучших по своим потребительским свойствам товаров (продуктов, услуг) и технологий путем практического использования инноваций» [75, с. 46].

Для электроэнергетики наиболее характерны производственные (инвестиционные) инновации, в результате внедрения которых происходит увеличение экономического эффекта при производстве продукции предприятия, внедрившего инновацию. В качестве примеров производственных инноваций можно назвать: новые технологии и оборудование, новые виды комплектующих, средства автоматизации и контроля и т.д. В электроэнергетике потребителями производственных (или

технологических) инноваций выступают электроэнергетические компании, генерирующие и электросетевые, что позволяет им улучшить свои технико-экономические показатели, снижать затраты на производство и передачу электроэнергии и тем самым увеличить получаемую прибыль. Более подробно примеры производственных инноваций в энергетике будут рассмотрены в следующей главе.

При классификации инноваций выделяют две группы:

*Улучшающие инновации* представляют доработку базовых инноваций с целью продления их жизненного цикла. Примером в энергетике могут служить паровые турбины с лучшими характеристиками лопаточного аппарата и соответственно более высоким коэффициентом полезного действия (*кпд*), электрические трансформаторы с заменой масляного охлаждения на элегазовое, что дает выигрыш в габаритах, надежности работы и пожаробезопасности, атомные реакторы типа ВВР-1000 с улучшенными техническими характеристиками и др.).

*Комбинированные инновации* предполагают использование различных сочетаний конструктивного соединения элементов, например, парогазовая установка (ПГУ) на тепловых электростанциях, состоящая из газотурбинной установки (ГТУ) с *кпд* 35-38% и паросиловой установки (ПСУ) с *кпд* 36-38%, а в комбинации ГТУ+ПСУ *кпд* достигает 56-60%. Например, на ТЭЦ-20 в 2014 году введена в эксплуатацию ПГУ-420Т установленной мощностью 420 МВт и с коэффициентом полезного действия (в конденсационном режиме) – свыше 58%.

Анализ производственно-хозяйственной деятельности энергетических компаний свидетельствует о том, что в деятельности хозяйствующих субъектов, внедряющих инновации, в основном преобладают улучшающие инновации, которые направлены на адаптацию базовой разработки к существующему производственному процессу. Как правило, этот процесс очень часто занимает достаточно длительный период времени (порой равный жизненному циклу инновации). Это в свою очередь ведет к снижению темпов

научно-технического обновления компаний, поскольку улучшающие инновации не направлены на разработку новых прорывных технологий либо новых продуктов.

Проблемы внедрения инноваций в электроэнергетике связаны с тем, что обновление энергетических объектов на современной технологической базе требует больших инвестиций, исчисляемых десятками и сотнями миллиардов рублей, и длительных сроков реализации. Однако собственных ресурсов энергокомпаний для таких капиталоемких проектов недостаточно, а кредиты с высокой процентной ставкой приводят к очень низким, а в некоторых случаях и к отрицательным результатам коммерческой эффективности проектов, что не способствует привлечению внешних инвесторов. Еще одним негативным фактором, сдерживающим инновационное развитие электроэнергетики, является отсталость отечественного энергомашиностроения, и предприятий электротехнической промышленности, производственный потенциал которых был значительно утрачен в 90-е годы прошлого века [118].

Системный анализ целей современных многофункциональных инжиниринговых компаний определяет строгую иерархию корпоративных целей и, соответственно, стратегий их достижения. Например, инновационная стратегия, в которой определены цели инновационной деятельности, выбор средств их достижения и источников получения этих средств, является функцией технологических факторов (внутренних и внешних) и конкурентных позиций компании.

Инновационная деятельность, осуществляемая в системе научно-исследовательских, проектно-конструкторских, производственных, и других организациях, предъявляет особые требования к кадровому потенциалу, материально-технической базе, информационному и финансовому обеспечению. Кроме того, особенности функционирования таких организаций определяется содержанием конкретного этапа инновационного процесса.

Важную роль в реализации инноваций принадлежит процессу их коммерциализации.

Анализ мировой практики процессов коммерциализации инноваций показывает, что из всего существующего объема результатов инновационной деятельности (РИД) коммерчески реализуются далеко не все, порядка 10%. В связи с этим основным принципом эффективного управления коммерческой реализации РИД является принцип последовательного выполнения определенных действий, позволяющих во-первых, выявлять и предлагать на рынок именно те РИД и объекты интеллектуальной собственности (ОИС), которые с большей вероятностью будут востребованы на рынке, а во-вторых, приостанавливать работу с теми РИД и ОИС, относительно которых делается вывод об их коммерческой не перспективности. Эффективное управление подразумевает, помимо прочего оптимальное распределение финансовых ресурсов предприятия на выполнение работ по продвижению РИД и ОИС.

Заслуживает внимания порядок коммерческой реализации инноваций, предложенный Центром передачи технологий Госкорпорации «РОСКОСМОС», состоящий из шести этапов [24].

Из них три этапа относятся к предпродажной подготовке результатов инновационной деятельности, четвертый этап включает подготовку плана маркетинговых мероприятий и его реализацию, пятый и шестой завершают процесс коммерческой реализации инноваций.

Одним из важнейших этапов процесса является оформление и предпродажная подготовка результатов интеллектуальной деятельности для ее рыночной реализации.

Основная часть процесса реализации инновационной технологии – представление технологии в качестве товара, что включает в себя такие составляющие, как: комплект нормативно-технической конструкторской и технологической документации; методические материалы; охранные документы, выданные патентным ведомством; макеты (лабораторные или опытные образцы и т.п.).

Важное место занимает подготовка технологии к продаже, которая может включать доработку технологии до уровня требований заказчика; документальное оформление технологии; экспертизу с целью выявления областей применения; патентные исследования и т.д.

При продаже (передаче) технологий должны быть также решены следующие вопросы правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности результатов инновационной деятельности; распределения прав на интеллектуальную собственность; оценки стоимости технологии; формы договора, по которому передается технология (лицензионный договор или договор на переуступку прав по патенту).

По мнению специалистов, в России инжиниринговые компании, занимающиеся в том числе и научно-исследовательской деятельностью не достаточно активно реализуют свои возможности как инновационные капиталы [40, 49]. Это связано в первую очередь со спецификой процессов коммерциализации инноваций, а также практическим отсутствием соответствующих специализированных инновационных структур и менеджеров – специалистов в этой области деятельности. Важно отметить, что при трансфере инновационных технологий и техники необходимо профессионально решать проблемы интеллектуальной собственности, которая является ядром любых инноваций как результата интеллектуальной деятельности.

Для активизации этой работы в инжиниринговых компаниях необходимо прежде всего провести инвентаризацию результатов интеллектуальной деятельности (РИД) и объектов интеллектуальной собственности (ОИС) и организационно оформить их классификацию и систематизацию; провести экспертизу и отбор РИД и ОИС, перспективных для коммерциализации и провести маркетинговые исследования с целью определения направлений их реализации и оценки рыночной стоимости РИД и ОИС; выполнить финансовый анализ и оценку экономической эффективности соответствующих инновационных проектов коммерциализации РИД и ОИС.

Очевидно, что для эффективной коммерциализации инноваций и интеллектуальной собственности в инжиниринговых компаниях, занимающихся разработкой инновационных продуктов, необходимо иметь специалистов различных направлений (инженеры, патентоведы, технологи, оценщики, финансисты, управленцы и др.), а также специализированные инновационные структуры.

Глобализация бизнеса, динамичный характер изменения потребительского спроса, возрастающие требования сотрудников к условиям труда и материальному обеспечению заставляют руководителей компаний не только анализировать и оценивать внешнюю среду и прогнозировать ее возможное изменение в будущем, но и создавать такую систему управления, которая бы поддерживала равновесие между внешней и внутренней средой, возможностями и результатами деятельности компании.

Отличительной чертой современной экономики является взаимопроникновение стратегического и инновационного управления, поскольку инновации определяют основную перспективную линию развития компании. Внедрение новых технологий, новых товаров и услуг, освоение новых рынков или введение новых организационных форм позволяет компании увеличить свою конкурентоспособность и итоговую ценность для потребителей. Новые виды бизнеса дают возможность создать дополнительную возможность увеличения денежного потока и, следовательно, увеличить стоимость акций, а также осуществлять последующие инвестиции в дальнейшую разработку и увеличение объемов выпуска новых товаров и услуг. Такой кругооборот является основой инновационного развития компаний.

Динамичные изменения внешней среды создают новые условия, которые в свою очередь заставляют компании разрабатывать и реализовывать стратегии, учитывающие не только негативное влияние внешних факторов, но и новые возможности, открывающиеся перед отечественными компаниями,

включая достижение долгосрочных конкурентных преимуществ на основе инновационного развития.

Бурное развитие и реализация новой техники и новых технологий приводит к тому, что экономический рост хозяйствующих субъектов во многом определяется долей продукции и оборудования, которые содержат прогрессивные знания и решения. В условиях жесткой конкуренции компании для сохранения своих позиций на конкурентном рынке ориентируют свою деятельность на потребителя, а это ведет к поиску путей по снижению себестоимости продукции, повышению ее качества, расширению ассортимента и т.д. Одним из направлений решения этих задач является переход на инновационный путь развития, поскольку именно инновации помогают успешным компаниям адаптироваться к непрерывно происходящим изменениям, обеспечивая высокую конкурентоспособность и эффективность в долгосрочном периоде.

Ведущие специалисты в области стратегического менеджмента сходятся во мнении, что в последние 20 лет в развитых экономика мира происходит смена «онтологической платформы» проектирования: разрабатываются глобальные системы стандартов (как правило, с «открытым кодом», доминируют IEEE и INCOSE, а также ведущие мировые корпорации – производители систем), формируются новая методология проектирования («системная инженерия», наука «управления сложностью» и т.п.), меняется принципиальная модель проектирования, т.е. осуществляется переход от традиционного «каскадно-водопадного» проектирования к гибкому проектированию (например, в концепции agile), создаются гибкие проектные инженерные команды, которые становятся основой бизнеса [77].

Важную роль в стратегическом управлении играет оценка стратегических решений. По мнению ряда авторитетных зарубежных экономистов П.Друкера, М.Портера, М.Мескона и др. прибыль не является единственной целью современных коммерческих компаний [37, 61 74]. Поэтому для оценки эффективности стратегических решений следует

использовать набор целей, который часто состоит из несовместимых целей, но, когда деятельность компании направлена на решение одной из них, остальные остаются вне поля зрения управляющих. В электроэнергетике это наиболее ярко проявляется в работе многофункциональных инжиниринговых компаний, которые осуществляют свою деятельность в разных отраслях экономики.

Теоретики стратегического менеджмента П.Друкер и Т.Левитт рассматривают стратегические проблемы на двух уровнях и в два этапа [37, с.68]. На первом уровне предлагается рассматривать общие характеристики компании с целью определения правил поиска и оценки новых возможностей, этот этап они охарактеризовали как определение существующих направлений деятельности компании и тех сфер, в которых она должна работать, при этом по их мнению вся концепция может быть описана двумя правилами принятия решений: первое – определяет средства измерения эффективности деятельности компании и связано с ее целями; второе – относится к желаемым характеристикам товаров и рынков и связано с товарно-рыночной стратегией. Оба эти правила взаимосвязаны друг с другом в смысле используемых средств и конечного результата. Цели определяют задачи, а стратегия – способы их решения. На втором уровне эти правила применяются к отдельным возможностям по мере их появления. Данный подход напоминает тот, что применяется в теории инвестирования капитала, но отличается в том, что:

- стратегия применяется для выявления возможностей;
- используется вектор целей;
- использование дополнительных качественных показателей повышает точность измерения объема будущей прибыли.

Анализируя различные подходы к определению стратегического управления можно сделать вывод о том, что в основном в них рассматриваются две взаимодополняющие подсистемы:

- управление стратегическими возможностями, которые включают стратегический анализ и выбор стратегической позиции, или «запланированная стратегия»;

- оперативное управление проблемами в реальном времени, которое характеризуется своевременной реакцией компаний на динамичные изменения внешней и внутренней среды.

Классическая структурная схема формирования стратегического поведения представлена на рисунке 1.1.



Рисунок 1.1 – Процесс формирования стратегии [61]

Однако реальные преимущества товаропроизводителя на конкурентном рынке зависят от ряда факторов как общего так и частного значения. Несмотря на их большое разнообразие, можно заметить, что в число важнейших входят как факторы, определяющие содержание и выбор инновационной стратегии в управлении компаниями, так и факторы, отражающие особенности процесса реализации стратегии.

Одной из задач развития инжиниринговых компаний в современных условиях, в основе которой лежит инновационный подход к развитию компании, является повышение эффективности стратегического управления инновационной деятельностью, прежде всего за счет оптимальных решений по отбору проектов и распределению ресурсов, поскольку ресурсы

практически всегда ограничены, что вызывает конкуренцию между проектами, предлагаемыми к реализации разными структурными подразделениями инжиниринговой компании (ИК).

Фактическое управление инновационной деятельностью ИК на основе максимизации ожидаемой прибыли приводит к ориентации на известные, хорошо зарекомендовавшие себя на рынке разработки с минимальным риском. Такой подход неизбежно приводит к противостоянию интересов отдельных подразделений, которые в перспективе могут войти в противоречие с корпоративной стратегией инжиниринговой компании. Во избежание этого необходимо комплексно подходить к стратегическому управлению инновационной деятельностью, для чего необходимо: во-первых, исходить из принципа формирования общей стратегии компании с учетом инновационных проектов как составной части стратегии, во-вторых, использовать комплекс методов инновационного управления, которые предполагают взаимную увязку и скоординированную работу всех структурных подразделений многофункциональных инжиниринговых компаний.

Как известно, современные тенденции управления инновационной деятельностью определяются как внешними условиями, так и внутренними условиями выполнения каждого вида работ инжиниринговой компании. Возникающие в процессе разработки и реализации стратегии новые задачи требуют установления жесткой системы связей между разными уровнями управления инновационной деятельностью и структурными подразделениями, являющимися основными участниками инновационной деятельности. Поэтому для эффективного управления разработкой и реализацией стратегии инновационного развития компаниям следует сформировать такую систему управления, которая обеспечит устойчивость связей и надежное функционирование системы управления компанией в целом.

С учетом вышеизложенного на рисунке 1.2 приведена схема реализации стратегических решений по инновационному развитию ИК.



Рисунок 1.2 – Схема реализации стратегических решений по инновационному развитию инжиниринговой компании

Источник: составлено автором

Важную роль играет стратегическое планирование инновационной деятельности компании, поскольку оно во многом определяет стратегическое поведение ИК, т.к. включает анализ перспектив научно-технического и технологического прогресса, анализ состояния отрасли в целом и перспективных планов конкурентов, предпочтения потребителей инжиниринговых услуг. Целью стратегического планирования является анализ внешних условий ведения бизнеса, необходимого для выявления угроз и возможностей, которые могут возникнуть во внешнем окружении компании и определение направлений дальнейшего развития, используя для этого систему показателей, характеризующих эффективность деятельности компании.

В настоящее время в практике стратегического менеджмента применяются следующие методы управления инновационной деятельностью:

- системный метод, который позволяет рассматривать инновационную деятельность как совокупность взаимосвязанных элементов, имеющих общие задачи управления, ориентированные на достижение конкретных целей;

- процессно-ориентированный метод, который позволяет анализировать бизнес-процессы при осуществлении инновационной деятельности и условия их развития для достижения наилучших результатов работы подразделений компании;

- проектный метод, позволяющий определить проекты управления инновационной деятельностью инжиниринговой компании с объемами финансирования, конкретными задачами и бонусными проектами для достижения необходимых результатов;

- ресурсный метод, позволяющий рационально управлять материально-технической базой инновационной деятельности компании в режиме реального времени;

- метод комплексной оценки результатов, направленный на определение факторов, оказывающих количественное и качественное влияние на результаты инновационной деятельности компании и предложить меры по повышению их эффективности;

- метод построения системы показателей, основанный на совокупности базовых критериев оценки эффективности управления инновационной деятельностью по всему управленческому циклу, позволяющий выявить их взаимосвязи и критические значения.

Ряд зарубежных и отечественных специалистов считают более целесообразным использование в современных условиях новой парадигмы управления, основанной на системном использовании всех перечисленных выше методов управления инновационной деятельностью, объединенных в сеть организованных и взаимосвязанных бизнес-процессов, включающих все виды деятельности, реализуемые в компании [19, 45, 85, 108].

Системное управление инновационной деятельностью инжиниринговых компаний, которое достаточно подробно рассмотрены в исследовании А.В.Чудаева [108], позволяет устранить фрагментарность в работе, ликвидировать организационные и информационные разрывы, нерациональное использование материальных, финансовых и кадровых ресурсов. В таблице 1.1 приведены мероприятия по уровням управления инновационной деятельностью, отражающих возможности формирования и эффективного использования инновационного потенциала.

Таблица 1.1 – Виды мероприятий по уровням управления инновационной деятельностью инжиниринговых компаний [108]

Уровни управления	Мероприятия
Стратегический уровень управления	Анализ инновационного потенциала инжиниринговой компании и оценка его достаточности поставленным целям в стратегическом развитии
	Установление стратегического партнерства с ведущими отраслевыми компаниями, использующими инновационные продукты ИК
Тактический уровень управления	Выработка управленческих, организационных и научно-технических решений по достижению инновационной цели
	Формирование инновационного портфеля и реализация инновационных проектов
	Интеграция инновационных проектов в инновационную программу
Оперативный уровень управления	Проведение организационно-структурных изменений
	Реализация инновационных проектов

В качестве основы построения модели управления инновационным развитием инжиниринговых компаний может быть использована сбалансированная система показателей (ССП), предложенная Д.Нортоном и Р.Капланом, представляющая интегрированную совокупность критериев оценки деятельности компании [53].

Как показывает общемировые тенденции и опыт технологически развитых стран, успешное функционирование и развитие компаний в острой конкурентной борьбе основано на быстром внедрении новых эффективных технологий, сокращении сроков от научных исследований до готового инновационного продукта, приносящего прибыль [42]. Это определяет роль инжиниринга в реализации стратегии инновационного развития электроэнергетики, который находится между наукой и производством,

формируя технико-технологическую базу для производственной деятельности энергетических компаний.

Инжиниринг по определению Европейской Экономической Комиссии (ЕЭК) ООН представляет «...особый вид деятельности, связанный с созданием и эксплуатацией предприятий и объектов инфраструктуры, представляющий совокупность проектных и практических услуг, необходимых для строительства объекта и его эксплуатации» [83].

Руководствуясь этим определением можно сделать вывод о том, что инжиниринговый бизнес является важным звеном, необходимым для реализации связи между научными разработками и производственной деятельностью, способствуя таким образом созданию необходимой инновационной базы для производственной деятельности (рисунок 1.3).



Рисунок 1.3 – Инжиниринг в цепочке от исследования до потребления инноваций [51]

Европейская Экономическая Комиссия (ЕЭК) ООН выделяет несколько видов инжиниринга: консультационный, строительный, технологический и комплексный инжиниринг. Анализ зарубежного и отечественного опыта свидетельствует о том, что развитие инжиниринг происходит в направлении от решения частных задач научно-технических задач к комплексному инжинирингу, а развитие инжинирингового бизнеса – от торговли отдельными услугами к торговле моделями и технологиями (способами) их воплощения в реальные объекты.

Совет американских инженеров по профессиональному развитию дает следующее определение термину «инжиниринг» «...творческое применение научных принципов для проектирования структур, машин, аппаратуры,

производственных процессов, а также работа по использованию их отдельно или в комбинации; конструирование или управление тем же самым с полным знанием их дизайна; предсказание их поведения в определенных эксплуатационных режимах» [86].

В Налоговом кодексе 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)» [1, пункт 4 статьи 148].

Анализ опыта российских инжиниринговых компаний свидетельствует о том, что наиболее характерным для них является консультационный инжиниринг (*consulting engineering*), связанный с предпроектными работами, проектированием объектов строительства и осуществлением авторского надзора за реализацией проектных решений. Вместе с тем недостаточное развитие получил технологический инжиниринг (*process engineering*), основанный на предоставлении заказчикам технологий (включая передачу новой техники и технологий, патентов, производственного опыта и знаний, а также обучение персонала и авторский надзор за использованием технологий).

Сравнительный анализ зарубежного и российского опыта инжиниринговой деятельности выполнен в исследовании Кондратьева В., Лоренц В. [51]. Авторы, сравнивая международную и российскую практику инжиниринга обращают внимание на значительные отличия в организационных формах и системе взаимоотношений инжиниринговых компаний с заказчиками – участниками инвестиционно-строительного процесса (таблица 1.2).

Таблица 1.2 – Организационные формы и система взаимоотношений инжиниринговых фирм с участниками инвестиционно-строительного процесса [51, с.44]

Вид инжиниринга		Организационная форма	
Международная практика	Российский опыт	Международная практика	Российский опыт
Консультационный	Проектные и предпроектные разработки. Экспертиза, изыскания, согласования, консультации	Инженерные фирмы, инженерно-консультационные фирмы	Инженерные фирмы, инженерно-консалтинговые фирмы, проектные институты, научно-проектные институты.
Технологический	Разработка технологий. Конструкторская деятельность. Опытное-промышленное производство	Научно-исследовательские фирмы. Инженерные фирмы заводов-изготовителей оборудования	Конструкторские бюро, научно-производственные объединения, инженерно-консультационные фирмы
Строительный/или общий	Распространен в российских компаниях при сооружении промышленных объектов.	Инженерно-строительные компании. Инженерные фирмы в составе подрядных организаций.	Проектно-строительная фирма. Дирекция по строительству «под ключ».
Комплексный	Не достаточно распространен в российской практике (кроме зарубежного строительства).	Консорциумы	Крупные инженерно-строительные и промышленные концерны ФГУП «Технопром-экспорт», «Трансстрой», «Стройтрансгаз» и др.

По мнению В. Кондратьева, В. Лоренца российская практика инжиниринга более близка к одному из методов, применяемых за рубежом, согласно которому «...инвестиционный заказчик нанимает инжиниринговую фирму в качестве проектировщика (генерального проектировщика), технического заказчика (контроль и прием работ, выполненных подрядчиком), а также в целях осуществления авторского надзора» [51, с.31].

По нашему мнению, понятие «инжиниринг» следует рассматривать несколько шире, включая в него помимо традиционных направлений

инжиниринговой деятельности также прикладные научные исследования и разработки на уровне изобретений и внедрение их в практику, обеспечения их научно-технического сопровождения в компаниях, научно-техническое консультирование, управление нововведениями, обучение персонала и надзор за использованием новых технологий.

Таким образом, понятие «инжиниринг» по нашему мнению, следует трактовать как *«сферу деятельности, включающую научно-исследовательские работы по созданию новых инновационных моделей, продуктов, услуг в различных производствах, технологических процессах, проектные и практические работы и услуги, связанные со строительством и эксплуатацией промышленных предприятий и объектов инфраструктуры»*.

Как известно, результаты деятельности инжиниринговых компаний во многом определяются совокупностью инжиниринговых компетенций, которые основаны прежде всего на отраслевых компетенциях, что позволяет инжиниринговой компании формировать портфель заказов с конкретным содержанием в соответствии с профилем деятельности. При этом следует отметить, что перечень работ даже в одной инжиниринговой компании может значительно меняться в зависимости от требований заказчиков. Для многофункциональных инжиниринговых компаний, которые работают в нескольких отраслях (электроэнергетика, атомная энергетика, нефтехимия, ЖКХ и др.) возникает проблема четкого и полного представления осуществляемой деятельности. Для этого компаниям необходимо сформировать матрицу работ, в которой совмещаются виды компетенций, отрасли их применения, формы участия в реализации компетенций. Поэтому характеристики и описание предоставляемых инжиниринговых услуг следует структурировать в определенном порядке и сводить в таблицу 1.3.

Таблица 1.3 – Матрица услуг и компетенций, необходимых для реализации инноваций [51]

Услуги	Сферы применения		Характеристики услуг			
	Отрасли применения	Формы участия	Опыт работы	Применяемые технологии	Применяемые ноу-хау	
1. ...						
2. ...						
3. ...						

Основное внимание современного инжиниринга направлено на разработку и реализацию технических решений, поскольку это и составляют основу инжиниринга. Однако в условиях рынка инжиниринговым компаниям приходится ориентироваться на повышение экономической эффективности, поскольку реализация необходимых заказчику технических решений без соответствующего экономического обоснования уже недостаточно. Поэтому вопросы экономики и организации бизнес-процессов, основанные на применении современных методов управления и информационных технологиях, имеют такое же важное значение в инжиниринге, как и технологическая сторона дела.

## **1.2. Анализ зарубежного опыта организации инновационной деятельности инжиниринговых компаний в электроэнергетике**

В современной экономике инновационная деятельность является одним из основных факторов успешного развития как отдельных компаний, так и общества в целом, а также способствуют быстро развивающемуся на ее основе инжиниринговому бизнесу, который становится одним из наиболее прибыльных направлений предпринимательства.

В этой связи имеет смысл кратко рассмотреть формы организации и управления инновационной деятельностью в ведущих зарубежных странах (США, Германия, Франция) [77, 88, 131, 132, 133, 134].

Инновационная деятельность в Соединенных Штатах широко распространена как в частном, так и в государственном секторах экономики. Частные компании занимаются научными исследованиями по собственным планам и программам, направленным на повышение экономической эффективности деятельности компании и получения дополнительной прибыли за счет реализации результатов НИР и НИОКР.

Финансирование научных исследований осуществляется частными компаниями исходя из интересов повышения их конкурентоспособности и прибыльности по основной деятельности.

Большую роль играют и ассигнования из бюджета правительства, которые выделяются компаниям целевым назначением через систему грантов, выделяемых на решение наиболее важных проблем, имеющих общенациональное значение. Такая политика правительства может оказывать влияние на тематику научных исследований, выполняемых частными компаниями.

Важная роль в организации и выполнении научных исследований принадлежит университетам, играющим роль интеллектуальных центров, в которых наряду с фундаментальными и прикладными исследованиями ведется подготовка специалистов.

Университеты в США получают финансовую поддержку на научно-исследовательскую деятельность как от правительства, так и от частных компаний. Объемы этой поддержки значительно выше, чем в других странах, что способствует высокому уровню практического использования результатов НИОКР, полученных сотрудниками университетов с широким привлечением студентов.

Финансовую поддержку на научно-исследовательские работы от федерального правительства в форме грантов и контрактов университеты получают через федеральные агентства (Department of Defense, Department of Energy, Department of Health & Human Services, Department of Agriculture, National Science Foundation, National Aeronautics & Space Administration) [131].

*Роль частных структур в инновационной деятельности*

Важная роль в научных исследованиях и разработках, формирующих инновационную политику принадлежит: Национальной академии наук с ее многочисленными научно-исследовательским институтами и лабораториями, Американской ассоциации развития науки, Совету по конкуренции, Ассоциации электронной промышленности, Ассоциации по национальной безопасности промышленности, Ассоциации химической промышленности и другим профессиональным научным, инженерным и техническим обществам, крупным частным промышленным компаниям, выполняющим научные исследования и опытно-конструкторские работы по самым современным научным направлениям [131].

В энергетике США одной наиболее крупных негосударственных структур, обеспечивающих инновационную деятельность является EPRI (Electric Power Research Institute - Энергетический институт прикладных исследований).

Электроэнергетический научно-исследовательский институт (Electric Power Research Institute - EPRI) был создан в 1972 г. в виде некоммерческой организации. Причинами организации EPRI были связаны с серьезными авариями в электроэнергетике США, вызванным участвовавшими неполадками в работе энергосистем и систематическими отключениями потребителей. Но главным толчком послужила системная авария в ноябре 1965 года, так называемое «Великое северо-восточное раздвоение», которое оставило 30 миллионов человек в Соединенных Штатах без электричества, резко продемонстрировав растущую зависимость общества от электричества и уязвимость в работе энергетических систем. Это ознаменовало собой водораздел для сектора электроэнергетики в США и вызвало создание Исследовательского института электроэнергетики (EPRI).

Основной целью организации EPRI являлась организация научных исследований по программам развития в области производства, передачи, распределения и потребления электроэнергии. Деятельность EPRI включает

оценку перспективных направлений инновационного развития техники и технологий как на ближайшую, так и долгосрочную стратегию, создание на основе этих оценок сбалансированных программ научных исследований, ранжирование проектов и в соответствующее приоритетное распределение фондов. В обязанности EPRI входит организация реализации принятых инновационных программ и проектов и управление ими, с учетом того, что эти программы и проекты выполняются, как правило, частными компаниями, а также создание базы данных технической информации для ее распространения среди заинтересованных организаций. Перечисленные виды деятельности выполняются в основном за счет членских взносов электроэнергетических компаний, крупных потребителей энергии как в США, так и энергетических компаний из других стран. Такой механизм финансирования EPRI позволяет увеличить отдачу на вложенные средства для членов института за счет объединения их ресурсов и эффективного управления.

За годы успешной работы EPRI получил известность и авторитет как один из мировых лидеров в области инновационных разработок и внедрения новых технических решений для электроэнергетических компаний и потребителей. Количественный состав членов этой организации за время ее существования многократно увеличился как в США, так и за рубежом и распространяется на участие в более чем 35 странах. Всемирный членский состав, который поддерживает работу EPRI, насчитывает более 1000 организаций. Большинство членов являются электроэнергетическими компаниями, но большое представительство имеют и другие предприятия, правительственные учреждения, регулирующие органы и государственные или частные организации, занимающиеся каким-то аспектом производства, поставки или использования электроэнергии [130].

Программа научных исследований и разработок EPRI является уникальной по широте научных направлений и охватывает практически все области производства, передачи и использования энергии, с учетом

последствий воздействия на окружающую среду. Руководители EPRI уделяют большое внимание содержательной части программы исследований и разработок института, продвигая чистое, доступное, безопасное и надежное производство и передачу электроэнергии до потребителей.

В Правление EPRI входят должностные лица и сотрудники, которые привержены здравым принципам корпоративного управления, поддерживают миссию компании.

В своей деятельности EPRI полагается на всеобъемлющую консультативную структуру. Портфель исследовательских программ определяется руководством института и советниками от отраслевых и от общественных заинтересованных сторон. Более 1400 руководителей и технических экспертов из сектора электроэнергетики, научных кругов и правительства помогают EPRI разрабатывать и проводить свои исследования, представлять результаты и обеспечивать передачу технологий и использование результатов исследований заинтересованным в их внедрении компаниям [131].

Стратегическое управление в EPRI осуществляет совет директоров, который представляет интересы общественности и промышленности в руководстве компанией и руководстве научно-исследовательской деятельностью; руководит разработкой общей бизнес-стратегии; контролирует финансы, осуществляет планирование и контроль.

В структуре EPRI важная роль отводится Консультативному совету, который представляет интересы регулирующих, академических, экологических и научных организаций, финансовых и промышленных компаний и других заинтересованных сторон. Осуществляет консультирование руководства организации и Совета директоров по тенденциям в политических, экономических и социальных вопросах, которые влияют на развитие электроэнергетики; помогает определить приоритетность исследований и обосновать его актуальность и сбалансированность с учетом реализации общественных интересов.

В структуре Консультативного совета работают Секторальные советы, которые состоят из руководителей компаний-членов EPRI. В их задачи входят: формирование и определение приоритетности совместных исследовательских программ, направленных на решение как текущих, так и стратегических проблем в четырех ключевых секторах: ядерная энергетика, ресурсная (топливная) база электроэнергетики, окружающая среда и возобновляемые источники энергии, а также передача и использование электроэнергии.

Для удобства обслуживания клиентов EPRI развивает глобальную сеть технической и технологической экспертизы, чтобы решать наиболее сложные проблемы в энергетике. Компании-клиенты могут участвовать в полной программе EPRT или выбирать отдельные ее направления, исходя из своих потребностей и приоритетов.

Секторальные советы и программные комитеты осуществляют информирование членов EPRI о разработке ежегодного исследовательского портфеля, выявляют возникающие критические проблемы в электроэнергетике и поддерживают передачу технологий исследований и разработок EPRI заинтересованным сторонам.

### *Программы EPRI*

*Стратегические исследования EPRI* отвечает традиционным и новым вызовам с технологическими инновациями, лидерством в мышлении и техническими знаниями в электроэнергетике и отражают серьезные изменения благодаря достижениям в таких сферах, как возобновляемая энергия, экологический контроль и интеллектуальная сеть. Портфель исследований охватывает целый ряд вопросов, которые меняются со временем и технологическими вызовами, даже если основные ожидания остаются неизменными для электроэнергии, доступной, надежной и экологически чистой.

Для управления программами в структуре EPRI организован Комитет по управлению технологиями, который состоит из советников, представляющих интересы компаний-членов EPRI, известных как менеджеры EPRI Technology Transfer (METT); облегчает бизнес-аспекты деятельности соответствующих компаний METT в EPRI, обеспечивает процесс передачи технологии EPRI и устанавливает ресурсы и инструменты участников, необходимые для планирования, производства, сбора и передачи информации об инвестициях в EPRI, и предоставляя форумы для обмена знаниями о передовых методах управления технологиями.

*Исследование для нужд потребителей.* Развитие распределенной энергетики на основе возобновляемых источников энергии, переход к дерегуляции определили важную роль потребителей при финансировании многих направлений исследований, имеющих значительную социальную ценность, включая проблемы сохранения окружающей среды, здоровья населения, энергоэффективности, надежности инфраструктуры и т.д. В настоящее время членами EPRI являются большое количество компаний, представляющих независимых производителей электроэнергии, которые заинтересованы в решении проблем, связанных с дерегуляцией деятельности энергокомпаний. Правительственные энергетические агентства, независимые системные операторы и общественные организации высоко оценивают вклад научно-технических программ EPRI для нужд общества.

Благодаря обширной базе данных инвесторы могут выбирать из более 100 научно-технических программ при создании портфеля исследований, который отвечает их собственным потребностям. Работа по этим программам ведется с применением софинансирования и разделения рисков и обеспечивается информацией через базу данных. Такой подход является оптимальным для компаний со специфическими техническими проблемами или сравнительно узкой рыночной нишей.

Исследовательский институт электроэнергетики (EPRI) проводит исследования, разработки и демонстрационные проекты в интересах

общественности в Соединенных Штатах и на международном уровне. В качестве независимой некоммерческой организации, занимающейся исследованиями в области энергетики и окружающей среды с общественными интересами, уделяет основное внимание производству, передаче и использованию электроэнергии в сотрудничестве с электроэнергетическими компаниями, а также с другими заинтересованными сторонами и общественными организациями для повышения качества жизни путем обеспечения высокой надежности электроснабжения потребителей, и экологической безопасности.

Важную роль в реализации разнообразных прикладных, обучающих и технических программ играют *Технологические центры Electric Power Research Institute (EPRI Generation Group)*.

В EPRI Generation Group созданы и функционируют следующие технологические центры:

- Центр тренажеров и обучения.
- Центр газовых турбин.
- Центр материалов для газовых турбин.
- Центры эксплуатационной поддержки и диагностики.
- Центр измерительной аппаратуры и контроля.
- Центр прикладных данных.
- Центр технологического контроля окружающей среды.

Технологические центры оказывают услуги клиентам по исследованиям и разработкам, сертификации, тестированию и обучению по направлениям соответствующим деятельности центров.

С начала 90-х годов в США большое внимание уделяется формированию инновационных платформ, которые являются центральной частью национальной программы инновационного развития. Активное участие в формировании этих платформ принимает EPRI. Основная идея формирования технологических платформ заключается в создании новых

возможностей для объединения усилий талантливых ученых и предпринимателей в целях поддержки инноваций в наиболее актуальных областях науки и техники.

Концепция инновационных платформ также нашла признание в ЕС где, начиная с 2010 года благодаря усилиям Европейского института инноваций и технологий (EIT) разработаны несколько технологических инновационных платформ по актуальным научным направлениям и объединяющие инновационные центры и большое количество заинтересованных научных организаций и сообществ.

*Опыт организации инновационной деятельности в Германии.*

В Германии инновационную политику формирует государство, тем самым оказывая влияние на развитие новых технологий и их практическое применение. Основными задачами инновационной политики в области новых технологий в Германии являются:

- построение и структурирование научно-исследовательской структуры;
- создание законодательных, нормативно-правовых и финансово-экономических рыночных условий для выполнения актуальных, ориентированных на практическое использование, научных исследований;
- создание и упорядочение учреждений, развивающих и внедряющих инновации.

Инновационная и технологическая политика, проводимая государством, направлена на создание возможностей для дальнейшего развития деятельности в таких сферах экономики, как энергетика, транспорт, информационные технологии, окружающая среда, (экология).

Государственная политика в области исследований и технологий реализуется с привлечением различных научных и промышленных организаций и объединений, таких как организация ведущих научно-исследовательских учреждений, или же осуществляется через инструмент отдельных, ориентированных на ключевые технологии, проектов с рисковым

вложением капитала (венчурные компании). Большую роль в претворении в жизнь инновационной политики играет инновационная инфраструктура, включающая трансфер технологий.

В Германии, как и других европейских странах, активно развиваются инновационные, инкубационные и технологические центры. Они оправдывают себя в современных условиях как организационные инструменты инновационной экономики. Концепция инновационных центров, которая принята в Германии, направлена на стимулирование создания инновационных предприятий. Эта концепция оказалась весьма успешной, прежде всего в рамках регионального развития экономики. В отличие от других европейских стран, в Германии существует единая сеть, объединяющая технологические центры и парки, а также инкубационные центры. При их организации был использован опыт организации и развития таких центров в США, технопарков и научных центров в Великобритании, Франции и Японии. Однако при организации инновационных центров (технологических и инкубационных) в Германии был принят собственный вариант, соответствующий условиям страны и интересам федеральных земель. К основным результатам инновационного развития следует отнести развитую региональную связь технологических центров и региональных научных организаций, на которые они опираются. Технологические и инкубационные центры играют роль узловых пунктов в единой инновационной сети. Они ориентированы на развитие инновационного бизнеса и создают благоприятные условия молодым бизнесменам и развивающимся компаниям, в первую очередь, в технологическом секторе.

#### *Организация инновационной деятельности во Франции*

Во Франции управление электроэнергетикой осуществляет государственная компания *Électricité de France (EDF)*, которая является одной из крупнейших в мире энергетических компаний.

Мировой лидер в области атомной энергетики, группа EDF объединяет все сферы производства электроэнергии.

EDF предназначено для удовлетворения потребностей клиентов: контролировать потребление электроэнергии частными лицами, поддерживать энергетические показатели бизнеса и внедрять устойчивые решения в местных сообществах. EDF обеспечивает надежную и конкурентоспособную электроэнергию и развивает энергетические услуги для 37,6 миллионов клиентов по всему миру [132].

Опираясь на свои научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки, опыт своих коллективов, опыт работы в качестве промышленного оператора и поддержку своих клиентов, EDF предлагает конкурентоспособные решения, сочетающие экономическое развитие и сохранение окружающей среды.

Организация и управление научно-исследовательской деятельностью в компании приведена на рисунке 1.4.



Рисунок 1.4 – Организация проведения НИОКР во Франции [24]

Для выполнения научных исследований и разработок в EDF приглашаются высококвалифицированные специалисты, которые составляют исследовательские группы. Эти исследователи и аспиранты получили признание за многочисленные публикации в научных журналах, публикации справочных материалов, а также за патентные заявки, отражающие их новаторство. Исследования и разработки EDF фокусируются на прорывных

технологиях с высокой перспективой на будущее использование. Научный Совет представляет собой независимую от EDF организацию и осуществляет контроль за эффективностью использования EDF научных разработок и оценку качества проводимых научно-исследовательских работ и результатов их внедрения.

Комитет по техническим вопросам является структурным подразделением EDF. В состав комитета входят менеджеры высшего дивизиона по НИОКР и независимые эксперты высокой квалификации. Основные задачи данного подразделения являются определение приоритетных направлений работы по НИОКР, анализ рисков, контроль за выполнением и реализацией инновационных проектов EDF.

В 2016 году бюджет на исследования и разработки составил 662 млн. евро, получено 118 патентов, а всего за пять лет специалистами EDF запатентовано 550 инноваций [132].

В настоящее время, когда ИТ-технологии меняют организацию производства и потребления электроэнергии, исследования производственных процессов генерации, распределительных сетей и потребления электроэнергии имеет решающее значение.

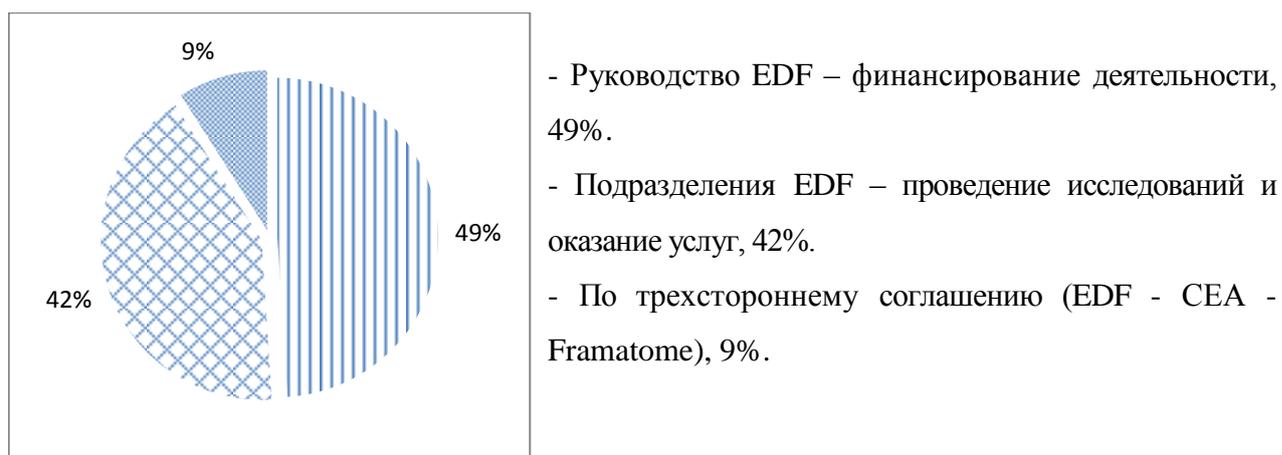


Рисунок 1.5 – Источники финансирования бюджета на НИОКР в компании EDF

Чтобы добиться успеха в повышении экономичности и надежности энергетического производства, более двух тысяч сотрудников департамента

исследований и разработок EDF работают над многочисленными проектами, нацеленными как на производство с низким содержанием углерода, так и над проблемой интеллектуальных распределительных сетей и более рациональным электропотреблением.

Миссия EDF в области исследований и разработок сосредоточена на четырех ключевых приоритетах.

Приоритет №1. Разработка и тестирование новых энергетических услуг для клиентов. Удовлетворение потребностей клиентов означает разработку новых решений, которые отвечают переменному режиму потребления электроэнергии, а также ограничивают выбросы углекислого газа. Это осуществляется по следующим направлениям:

- продвижение новых эффективных видов использования электроэнергии (тепловые насосы, электрическая мобильность);
- развитие цифровых энергетических услуг (контроль потребления в реальном времени, стирание);
- разработка энергосберегающих технологий (изоляция, оборудование);
- поддержка научных сообществ в их энергетических проектах по устойчивому энергоснабжению городов и территорий.

Приоритет № 2. Разработка проектов будущих электрических систем и сетей. Цель состоит в том, чтобы разработать интеллектуальные средства управления для электрических систем, повысить их гибкость и устойчивость, а также стимулировать включение ВИЭ в графики нагрузки и разрабатывать новые устойчивые территориальные системы энергоснабжения.

Приоритет 3. Разработка конкурентоспособных и низкоуглеродных топливных элементов для АЭС. Одной из основных задач перехода является обеспечение эффективного сочетания традиционных средств производства электроэнергии и возобновляемых источников энергии. Таким образом, цели исследований и разработок EDF состоят в обеспечении повышения безопасности и надежности атомной энергетики, контроля и прогнозирования

воздействия энергетики на окружающую среду и подготовке технологий на будущее.

Приоритет № 4. Поддержка международного развития группы EDF. При наличии своих исследовательских центров в Европе (Германия, Великобритания, Италия и Польша), в Азии (Китай и Сингапур) и Соединенных Штатах, R&D EDF выстраивает научно-исследовательские партнерства для внедрения технических решений и бизнес-моделей на предприятиях EDF, чтобы воспользоваться лучшими образцами современного научно-технического международного сотрудничества.

#### *Производство и инжиниринг, дополнительная деятельность*

Выработка электроэнергии и машиностроение тесно переплетаются и образуют два краеугольных камня деятельности EDF, которая производит электроэнергию на атомных электростанциях, спроектированных, построенных и поддерживаемых специалистами компании EDF. Совместное владение этими навыками лежит в основе деятельности компании.

EDF разрабатывает разнообразные варианты формирования конфигурации энергетических систем, адаптированных к каждой стране, для производства безопасной, доступной и экологически чистой электроэнергии. Эти варианты определяются следующими факторами [133]:

– атомная энергетика, которая обеспечивает до 78% электроэнергии, производимой группой EDF. Таким образом, EDF может эффективно и устойчиво реагировать на рост спроса на электроэнергию;

– тепловая энергетика: 13% электроэнергии, производимой компанией EDF, вырабатывается на тепловых электростанциях (в том числе 6% угле и 7% на газе комбинированных циклах и когенерации). В дополнение к самым низким затратам топлива, эти электростанции позволяют, благодаря быстрому набору нагрузки, регулировать производство для удовлетворения ежедневных колебаний или пиков потребления электроэнергии;

– возобновляемые источники энергии: 9% электроэнергии, производимой Группой, имеет возобновляемое производство. Первая

возобновляемая энергия для EDF – гидроэнергетика позволяет регулировать переменный график нагрузки электропотребления. Солнечная энергия, энергия ветра, биомасса, геотермальная энергия и энергия моря находятся в научных разработках и опытно-экспериментальном внедрении.

Наконец, газ является стратегическим элементом поставок производственных площадок группы EDF, поскольку он поставляется на электростанции, обеспечивающих электроэнергией несколько миллионов клиентов.

*Инжиниринг, основанный на ноу-хау.*

Опыт и навыки большого коллектива сотрудников компании EDF имеют решающее значение для обеспечения работоспособности и безопасности энергетических установок. Их признанные научные разработки, ноу-хау экспортируются в энергетические компании разных стран и позволяют группе EDF участвовать в крупнейших международных проектах:

– проектирование и контроль строительства электростанций и промышленных сооружений: специалистами EDF разработан первый ядерный реактор типа ЭПР в Фламанвилле (Франция), выполнен заказ на гидроплатформу Nam Theun (Вьетнам), построена в Западном Бертоне (Великобритания) газовая тепловая электростанция с комбинированным циклом.

– проектирование, сопровождение, техническая поддержка и модернизация действующих электростанций и промышленных структур для повышения их эффективности, уровня безопасности и качества.

Инжиниринг обеспечивает консервацию и демонтаж электростанций и промышленных объектов после окончания их работы и закрытия с соблюдением лучших условий безопасности и минимального воздействия на окружающую среду.

*Сопровождение экономических и экологических проектов.*

Инженерные и научно-технические службы EDF Entreprises предлагают индивидуальные услуги компаниям и индивидуальным потребителям,

которые хотят оптимизировать потребление энергии, с целью улучшения своих экономических показателей и снижения отрицательного влияния на окружающую среду.

Услуги, предлагаемые EDF Entreprises для оптимизации энергии, включают в себя диагностику, мониторинг потребления, инвестиции в энергосбережение, расчет их прибыльности и т.д. EDF занимается конкретными контрактами и планами повышения производительности. Компания EDF может обеспечить оптимизацию всех потоков - электроэнергии, газа, воды, пара - компании и взять на себя ответственность за полное управление энергопотреблением промышленных объектов;

EDF гарантирует компаниям-клиентам помощь в выборе наиболее подходящего решения для собственного производства энергии (тепловые насосы, фотоэлектрические панели, солнечная энергия, ветроэнергетика).

*EDF признанная компания на международном уровне.*

EDF International Networks, являющаяся 100-процентной дочерней компанией Группы, продает международные дистрибьюторские и транспортные услуги. Обладая 70-летним опытом в строительстве, эксплуатации и обслуживании электрических сетей во Франции, EDF International Networks предоставляет своим клиентам ноу-хау для повышения эффективности сетей по всему миру.

Рассмотренные в этом параграфе компании США, Германии и Франции являются инновационными лидерами, демонстрируют высокий инновационный уровень, на который целесообразно ориентироваться компаниям, формирующим собственные аналогичные системы. Учитывая важность данного критерия, различия в топливном балансе можно считать несущественными, а модели инновационного развития – наиболее адекватными применительно к долгосрочному развитию российских энергетических компаний.

Зарубежный опыт организации инновационной деятельности в электроэнергетике был использован в ОАО РАО «ЕЭС России» при создании

в 2003 году некоммерческого партнерства «инновации в электроэнергетике» сокращенно - НП «ИНВЭЛ». Цели, задачи и функции НП «ИНВЭЛ» во многом были позаимствованы у американской компании Electric Power Research Institute – EPRI. Однако деятельность российской компании оказалась не такой эффективной в силу ряда факторов системного характера, присущих российской экономике.

При создании НП «ИНВЭЛ» предполагалось, что некоммерческое партнерство будет решать проблемы, которые являются актуальными для его членов, поэтому основные задачи партнерства включали:

- формирование портфеля заказов, включающих разработку актуальных для энергокомпаний проектов, направленных на повышение надежности и экономичности работы оборудования;
- координацию взаимоотношений исполнителей и заказчиков при реализации высокоинтеллектуальных проектов;
- разрешение споров между членами НП «ИНВЭЛ» в вопросах технического регулирования;
- представительство интересов членов НП «ИНВЭЛ» в общественных организациях, судах и в иных организациях;
- лоббирование интересов энергетических и инжиниринговых компаний-членов НП ИНВЭЛ в органах законодательной и государственной власти.

Основные бизнес-направления деятельности НП «ИНВЭЛ» обеспечивающие основные задачи, включали:

- организацию финансовых пулов на разработку НИОКР и технических стандартов;
- создание Единой корпоративной информационной системы по техническому регулированию (база данных по НТД, НИОКР, по авариям и нарушениям в работе оборудования);
- организационное и методическое обеспечение работ по продлению жизненного цикла оборудования (сертификация диагностических услуг,

взаимоотношение участников процесса, аналитический обзор, представление интересов членов НП «ИНВЭЛ» в Госгортехнадзоре, Госстандарте, Госэнергонадзоре на основе взаимных Соглашений);

- создание инфраструктуры венчурного финансирования;
- организацию проведения выставок, семинаров и консультаций;
- организацию проведения конкурсных закупок НИОКР.

Однако воплотить в полной мере в жизнь идеи и задачи, заложенные при организации некоммерческого партнерства, не удалось в силу ряда объективных и субъективных причин, поэтому в настоящее время НП «ИНВЭЛ» занимается в основном организацией выставок, конкурсов, семинаров и т.п.

### **1.3 Проблемы формирования стратегии инновационного развития инжиниринговых компаний.**

Динамичные изменения внешней среды создают новые условия ведения бизнеса, которые в свою очередь заставляют российские компании учитывать изменяющиеся условия и вносить коррективы в свою производственно-хозяйственную деятельность. При этом необходимо вносить коррективы и в стратегические планы и программы, учитывающие не только негативное влияние внешних факторов, но и новые возможности, отрывающиеся перед отечественными компаниями, направление на достижение долгосрочных конкурентных преимуществ на основе инновационного развития.

Инфраструктурный характер электроэнергетики, которая наряду с другими секторами топливно-энергетического комплекса (ТЭК) формирует энергетический базис экономики страны, предъявляет повышенные требования к эффективности ее функционирования и развития в долгосрочной перспективе с целью обеспечения растущих потребностей экономики и общества в электро- и теплоэнергии при сохранении приемлемой для потребителей их стоимости.

Данная задача должна одновременно решаться по двум направлениям.

Одно из них связано с максимально возможным улучшением экономических показателей функционирования существующей производственной системы, которые существенно ухудшились из-за спада в 90-е годы. Другой составляющей повышения экономической эффективности является проведение целенаправленной инновационной политики, которая должна обеспечить существенное улучшение технико-экономических показателей электроэнергетических компаний за счет масштабного внедрения инновационных энерготехнологий.

Современная электроэнергетика относится к наукоемким отраслям, развитие которой основано на широком внедрении научных достижений, обеспечивающих высокие технико-экономические показатели энергоустановок, сбалансированную работу электростанций и сетей. Эффективное развитие электроэнергетических компаний, соответствующих лучшим мировым стандартам невозможно обеспечить технологических и технических инноваций, направленных на поддержание в энергосистемах необходимого уровня частоты и напряжения, обеспечивающих снижение потерь электроэнергии в сетях, повышение надежности и бесперебойности энергоснабжения потребителей при высоких экологических стандартах.

Электронергетика России является базовой отраслью отработки методов и систем управления инновационной деятельностью в области энергосбережения, энергоэффективности и энергобезопасности.

Реформирование электроэнергетики и начало реализации крупномасштабной инвестиционной программы в энергетическом секторе стимулировало активное возрождение инжиниринга в современном понимании этого слова. Как следствие, основная доля выручки российских инжиниринговых компаний сегодня приходится на топливно-энергетический комплекс России и более четверти – на электроэнергетику (рисунок 1.6). Остальные отрасли экономики значительно отстают, что в свою очередь препятствует их ускоренному развитию.

Основные факторы значимости отрасли как объекта инновационной деятельности (ИД) заключаются в следующем:

- отрасль является наукоемкой, высокотехнологичной, остро нуждающейся как в инновациях различного типа, так и в росте капитализации и конкурентоспособности компаний на основе использования результатов интеллектуальной деятельности (РИД) в качестве нематериальных активов;

- отрасль включает в себя как структуры чисто рыночного, так и структуры, контролируемые государством, т.е. диверсифицирована по схемам управления и видам бизнеса;

- принятие федерального закона «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» (от 23.11.2009 № 261-ФЗ в ред. от 29.07.2017) является достаточно мощным стимулом развития ИД в ТЭК;

- существует серьезное понимание необходимости развития инновационной деятельности как одного из важнейших факторов повышения эффективности, надежности и конкурентоспособности энергокомпаний различного целевого назначения и в целом ТЭК России.

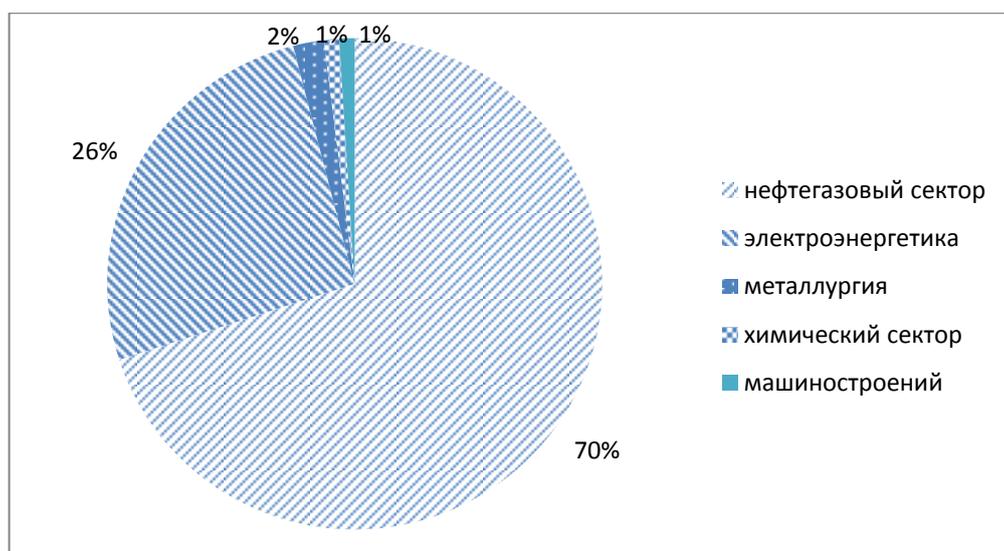


Рисунок 1.6 – Отраслевая структура российского рынка инжиниринговых услуг в 2012 г. [60]

В последние годы наметились новые тренды инновационной деятельности в электроэнергетике:

- переход от наращивания объемов энергии – к энергоэффективности и энергосбережению;
- от централизованной энергетики – к распределенной энергетике и автономным источникам энергии;
- от автоматизации и механизации – к роботизации и информатизации технологических процессов;
- от наращивания производственной инфраструктуры – к повышению эффективности ее использования.

Одним из главных препятствий на пути внедрения инновационных технологий в электроэнергетике является инертность административной системы, которая проявляется как на федеральном, так и на региональном уровнях:

- имеет место недостаток специалистов, а тем более - команд, имеющих «рыночные» знания и опыт в области коммерциализации инноваций и интеллектуальной собственности;
- руководители даже «продвинутых» предприятий и организаций не подготовлены не только к решению, но зачастую и к восприятию этой сферы деятельности как важнейшей национальной проблемы;
- существует острый дефицит предпринимателей и специалистов в области инновационного менеджмента, способных осуществлять преобразование результатов НИОКР, инноваций в продукты, востребованные отечественным и международным рынком;
- национальная система образования пока не в состоянии обеспечивать растущие потребности формирующейся инновационной экономики;

Эти недостатки во многом определяют разрыв и глубину провала в цепочке: *«Знания – разработка и внедрение инновации – достижение технологического превосходства – обеспечение конкурентных преимуществ – успех компании – лидерство в отрасли, регионе, стране».*

О системном характере проблем развития инновационной деятельности в электроэнергетике и в целом в экономике России свидетельствуют следующие факторы:

- отсутствие у российских компаний спроса на инновации;
- низкий спрос населения на инновационные товары (в силу низких доходов основной массы населения);
- недостаточное развиты инфраструктура коммерческого оборота инноваций;
- недостаток квалифицированных специалистов для реализации коммерческого оборота инновациями;
- недостаточный объем нормативно-правовой базы в части разработки новых охранных документов, порядка постановки результатов интеллектуальной деятельности на бухгалтерский учет, и т.д.

В исследовании по долгосрочному прогнозированию развития мировых энергетических рынков, выполненные специалистами Института энергетических исследований РАН и Аналитическим Центром при Правительстве Российской Федерации, приведена комплексная оценка направлений развития энергетики мира и стран, включая объемы потребления, производства, переработки и торговли энергоресурсами, динамику ввода новых мощностей и развития новых технологий [78]. В таблице 1.4 приведен прогноз развития новых технологий в электроэнергетике, которые будут реализованы в период до 2035 года.

Основные направления инновационных решений по отраслям ТЭК до 2035 г. в Энергетической стратегии сформулированы следующим образом:

*В теплоэнергетике:*

- создание гибридных парогазовых установок (ПГУ);
- производство экологически чистых ПГУ с газификацией твердого топлива.

Таблица 1.4 – Прогноз развития новых технологий в электроэнергетике, реализуемых до 2035 г. [78]

№ п/п	Направления энергетики	Доля новых технологий в %	
		Мировая энергетика	«Дорожная карта» энергетики России
1	Традиционная энергетика (газ, уголь, нефть)	25,5	38
2	Атомная энергетика	10,7	18
3	Возобновляемая энергетика, в т. ч.	63,8	44
3.1	Топливные элементы	32,3	32
3.2	Биомасса	2,5	1
3.3	Геотермальные источники	0,1	3
3.4	Ветроэнергетика	15,6	2
3.5	Гидроэнергетика	2,5	1
3.6	Фотоэлектрические элементы	6,2	2
3.7	Гелиотермальная	3,4	1
3.8	Приливная волна	0,3	3

*В теплоснабжении:*

- серийное производство автоматизированных систем контроля (управления) теплоснабжением;
- производство модульного технологического оборудования;
- использование тепловых насосов;
- освоение технологий низкотемпературного теплоснабжения.

*В области возобновляемых источников энергии (ВИЭ):*

- производство типоразмерного ряда автономных ветроустановок;
- производство солнечных коллекторов для теплоснабжения;
- производство фотоэлектрических преобразователей энергии;
- производство малых, мини, и микро ГЭС.

Развитие инновационной деятельности, осуществляемое, как правило, через инжиниринговые компании и реализуемое в энергетических компаниях дает следующие преимущества:

*для энергетических компаний:*

- повышение экономичности, надежности и безопасности работы энергооборудования;
- новый уровень организации производства;

- снижение себестоимости продукции;
- рост конкурентоспособности энергетической компании;

*для инжиниринговых компаний:*

- возможность реализации накопленных идей и разработок;
- улучшение взаимодействия с бизнес-сообществом, ориентация на реальные потребности экономики;
- возможность формирования портфеля заказов, подкрепленного платежеспособным спросом;
- повышение экономической отдачи от основной деятельности;
- развитие научно-исследовательской деятельности.

В документах, определяющих направления и этапы развития инновационной экономики России, одной из базовых определена проблема изменения менталитета участников инновационной деятельности в направлении формирования новой – инновационной культуры [8].

Из этого можно сделать вывод, что одной из важнейших задач, которые необходимо решить при переходе к инновационной экономике, является кадровое обеспечение, обеспечивающее генерацию и эффективное использования новых знаний, коммерциализацию новшеств. Основной движущей силой в инновационном процессе являются специалисты, имеющие качественное образование, и, главное, умеющие воплощать знания в конкретные проекты, товары, услуги и владеющие организационными навыками, необходимыми для инновационной деятельности.

Способность создавать и обеспечивать оперативный и эффективный доступ к знаниям становится основным фактором конкурентоспособности как отдельного предприятия так и отрасли в целом, что особенно актуально для инжиниринговых компаний. В этой связи очевидна необходимость формирования в инжиниринговых компаниях института инновационных менеджеров, профессионально владеющих методами коммерциализации инноваций, правовой охраны и использования интеллектуальной

собственности, формирования и управления инновационными, высокотехнологичными проектами, привлечения инвестиций в инновационные проекты.

Следует особо отметить, что научно-проектный комплекс всегда играл важную роль в развитии новых технологий и техники в электроэнергетике, которая до 1990 года не уступала зарубежным аналогам по своим технико-экономическим показателям, а по некоторым направлениям и превосходили их. Однако в девяностые годы было практически прекращено строительство новых крупных энергетических объектов, что привело к резкому сокращению заказов на проектирование, строительство и пуско-наладочные работы. Отсутствие заказов отрицательно сказалось на деятельности научно-проектных и строительных организаций в энергетике, которые потеряли основную часть высококвалифицированных специалистов и накопленный за многие годы научно-технический потенциал. В 90-е годы численность персонала в научно-проектном комплексе сократилась с 53 тыс. человек в 1990 г. до 13,5 тыс. человек на начало 2004 года [118]. При этом большинство проектных организаций практически утратили возможность выполнять весь комплекс работ по проектированию строительства крупного энергетического объекта (ТЭС или ГЭС) ввиду отсутствия ряда специалистов по таким направлениям как гидротехнические сооружения, системы топливоподдачи, автоматизации управления технологическими процессами и др. Поэтому решение о создании на базе НПК ОАО РАО «ЕЭС России» крупных инженерных центров было весьма своевременным и обоснованным, что позволило остановить процесс деградации и разрушения НПК электроэнергетики.

До начала реформирования (2003 г.) научно-проектный комплекс электроэнергетической отрасли состоял из 62 организаций, являющихся ДЗО ОАО РАО «ЕЭС России». В их числе было 13 научно-исследовательских институтов и 49 проектных и сервисных организаций, которые являлись самостоятельными юридическими лицами.

Реформирование организаций научно-проектного комплекса (НПК) проводилось с целью создания в электроэнергетике рыночной среды научно-проектных и сервисных услуг, а также было направлено на создание конкурентных преимуществ научных организаций электроэнергетики перед инжиниринговыми компаниями смежных отраслей промышленности, НИИ Российской академии наук и зарубежными компаниями, которые активно захватывали рынок инжиниринговых услуг в энергетике.

В ходе реформирования на базе научных, проектных и сервисных организаций были созданы многофункциональные инжиниринговые территориальные компании – научно-технические центры (НТЦ). Всего в 2003-2004 годах было создано шесть территориальных НТЦ, 100% акций которых принадлежали ОАО РАО «ЕЭС России» (рисунок 1.7).

Инженерный центр ЕЭС	Волжский НТЦ	Уральский НТЦ	Южный НТЦ	Сибирский ЭЕТЦ	Северо-Зап ЭИЦ
ТЭП, г. Москва	Нижегород. СЭП	УралТЭП	ЮгОРГРЭС	Новосибирск ТЭП	Северо-Зап ВЭП
ТЭП, Н.Новгород	Поволжский СЭП	УралВЭП	РостовТЭП	ТомскТЭП	Северо-Зап СЭП
Гидропроект г Москва	Нижегород. ЭСП	УралВТИ	РостовСЭП	СибВЭП	Северо-Зап ЭСП
Ленгидро-проект	Волгаэнерго проект	УралСЭП	ЮжВТИ	Сибтехэнерго	Севзапэнерго монтажпроект
Энергомонтаж проект		УралЭСП	ЮжЭСП	СибВЭП	
ОРГРЭС		ЧелябЭСП	Волгоград ЭСП	ЗапСибВЭП	
		Уралэнерго-монтажпроект	Кубаньэнерго проект	СибВТИ	
				Красноярск-гидропроект	
				Братскэнерго прект	

Рисунок 1.7 – Состав научно-технических центров электроэнергетики

Несколько ведущих научно-исследовательских и проектных организаций были реформированы по индивидуальному плану и стали

самостоятельными участниками рынка инжиниринговых услуг, в их числе: ОАО «Всероссийский теплотехнический институт» (ОАО «ВТИ»), ОАО «ВНИПИэнергопром», ОАО «ЦКБэнергоремонт», ОАО «СКБ ВТИ», ОАО «ДальЭСП» и ряд других.

Ключевые показатели эффективности по территориальным НТЦ приведены в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Ключевые показатели эффективности НТЦ-энергетики

	годы	ИЦЭ Северо- Запада	ИЦЭ Поволж ья	ИЦЭ Юга	ИЦЭ Урала	ИЦЭ Сибири
Выручка от реализации выполненных работ/услуг, млн. руб.	2012	1453,0	1123,9	6231,1	1909,3	1470,1
	2013	1121,2	327,2	5973,2	1781,2	1483,9
	2014	307,2	307,3			1027,6
Валовая прибыль, млн. руб.	2012	488,4	239,9	490,1	58,9	328,2
	2013	310,3	69,1	383,2	74,6	367,7
	2014	-219,4	108,2			58,3
Чистая прибыль, млн. руб.	2012	122,7	24,1	108,3	7,7	11,6
	2013	14,6	0,33	38,3	0,54	8,6
	2014	-348,9	0,73			-271,9
Численность персонала, чел.	2012	824	539	1636	1623	1496
	2013	792	423	1481	1519	1452
	2014	657	373			1380
Выработка на одного сотрудника, тыс. руб/чел	2012	1763,3	2085,2	3808,6	1176,3	1012,5
	2013	1415,7	773,4	3628,1	1172,6	1081,2
	2014	467,6	823,9			

Источник: составлено автором по годовым отчетам НТЦ за 2012-2014 гг.

При реформировании научно-проектного комплекса была сформулирована бизнес-стратегия создания многофункциональных инжиниринговых, которая включала следующие направления деятельности:

- разработка новых инвестиционных продуктов и расширение номенклатуры выполняемых работ и услуг;
- организация выполнения инвестиционных проектов в электроэнергетике «под ключ», включая полный цикл работ – от проектно-исследовательских работ (ПИР) и проектирования до сдачи объекта в эксплуатацию и авторского надзора;
- повышение качества научно-технической продукции и услуг на базе международных стандартов качества;

- развитие кадрового потенциала компаний за счет сохранения высококвалифицированных специалистов и привлечения перспективных молодых специалистов;

- улучшение финансового положения компаний, разработка и реализация системы материального стимулирования персонала.

Однако, несмотря на реформирование и большой опыт в сфере проектирования энергообъектов на территории России и СНГ, инженерные центры испытывают серьезные трудности на рынке инжиниринговых работ из-за конкуренции как со стороны зарубежных инжиниринговых фирм, таких как «Jaakko», «Pouy», AF «Enprima», «Fichtner», «Black & Veatch» и др., так и со стороны новых российских инжиниринговых компаний: «Группа-Е4», ПИЦ «УралТЭП», «СибКОТЭС», «Интертехэлектро – Новая генерация», ИК «Кварц» и др. [118, 120]

Кроме того анализ результатов деятельности инжиниринговых компаний свидетельствуют о том, они испытывают сложности в организации и управлении своей деятельностью по целому ряду причин, таких как:

- отсутствие эффективной стратегии развития с четкими целями и механизмами их достижения;

- существенный дефицит квалифицированных кадров и большой разрыв между специалистами, достигающий в ряде компаний 30 и более лет;

- низкая производительность труда, обусловленная недостаточным и отсталым материально-техническим оснащением;

- отсутствие гибкости при заключении договоров с заказчиками и выполнении для них дополнительных работ/услуг и др.

Анализа деятельности инжиниринговых компаний показал, что российские компании отстают от зарубежных конкурентов по целому ряду компонентов, вызванных в основном отсутствием ряда ключевых компетенций, таких как навыки управления инвестиционно-инновационными проектами, ориентированными на заказчика; использование трехмерного проектирования; проектирование и строительство крупных современных

парогазовых энергоблоков, котлов с циркулирующим кипящим слоем, газификацией угля и т.д. Отсутствие или недостаток этих и ряда других компетенций ослабляет позиции российских инжиниринговых компаний на отечественном и международном рынках.

Кроме того из-за недостаточно эффективной системы материального стимулирования специалисты инжиниринговых компаний зачастую ориентированы на процесс, а не на результат.

Для выхода из сложившейся ситуации необходимо, чтобы инжиниринговые компании активно переходили к стратегическому управлению, ориентированному на инновационное развитие, направленное на закрепление высококвалифицированных кадров, повышение эффективности научно-технической и проектной деятельности за счет развития ключевых компетенций в области управления проектами. Важными факторами являются широкое внедрение IT-технологий для автоматизации технологических процессов на базе стандартных решений, проникновение на рынки других отраслей, разработка собственных инновационных продуктов и реализация их на рынках в различных отраслях промышленности, транспорта и ЖКХ.

Реформирование электроэнергетики и переход электроэнергетических компаний к долгосрочному стратегическому планированию, направленному на выполнение задач, сформулированных в Энергетической стратегии России и Генеральной схеме развития электроэнергетики до 2030 г. [9, 121], определили необходимость перестройки деятельности инжиниринговых компаний на основе стратегических методов управления.

Сравнение тактического и стратегического менеджмента ИК (таблица 1.6), вынужденных работать в условиях конкурентного рынка, свидетельствуют о преимуществах стратегических методов управления компанией.

В последние годы был выполнен ряд исследований, в которых предлагались разные методические подходы к разработке стратегий инжиниринговых компаний.

Таблица 1.6 – Сравнение тактического и стратегического менеджмента

Характеристика	Тактический менеджмент	Стратегический менеджмент
Объект управления	Направлен на проблемы компании, поиск путей более эффективного использования ресурсов.	Направлен на внешнюю бизнес-среду, поиск новых возможностей в конкурентной борьбе, адаптацию к изменениям на рынке.
Фактор времени	Рассматривается краткосрочная и среднесрочная перспектива.	Рассматривается долгосрочная перспектива (5-10-20 и более лет)
Подход к управлению персоналом	Работник является ресурсом компании, исполнителем отдельных работ и функций	Работник является основой компании, главной ценностью и источник ее успехов

Источник: составлено автором.

В диссертационном исследовании В.В. Кумина «Инновационное развитие научно-проектной деятельности и инжиниринга в условиях реструктуризации электроэнергетики» [55] автор рассмотрел проблемы реструктуризации и диверсификации научно-проектного комплекса ОАО РАО «ЕЭС России», обусловленные реформированием отрасли и направленные на создание на базе научно-исследовательских и проектных организаций многопрофильных научно-технических инженерных центров (НТЦ) по территориальному принципу. Обосновывая необходимость, экономическую целесообразность создания и основные преимущества НТЦ: «...комплексность при выполнении работ; многопрофильность (диверсификация рынков); способность выполнять крупные заказы «под ключ»; повышение эффективности работ и конкурентоспособности организаций НПК», автор практически не рассматривает вопросы, связанные со стратегическими направлениями развития этих компаний [55]. В.В. Кумин отмечает, что рынок инжиниринговых услуг будет поделен между этими НТЦ по региональному принципу, а мелкие специализированные компании не смогут составить им конкуренцию и будут выполнять определенные работы по своей узкой специализации на подряде у инженерных центров. Однако практика опровергает это предположение: рынок инжиниринговых услуг стал

более конкурентным за счет появления на нем новых инжиниринговых компаний, обладающих профессиональным менеджментом, специалистами, материальными и финансовыми ресурсами.

В диссертационной работе В.П. Воронина [24] рассмотрены проблемы продвижения наукоемких технологий и новой техники в энергетические компании, образованные в результате реформирования электроэнергетики, обоснована необходимость и эффективность внедрения системы электронных торгов на площадке В2В-энерго, которая получила дальнейшее развитие и в настоящее время является основной электронной торговой площадкой не только для энергетического оборудования, но и для инжиниринговых услуг.

В исследовании А.В. Мильто «Стратегическое управление инжиниринговой энергетической компанией» [62] автор предлагает при разработке стратегии инжиниринговой энергетической компаний применить структурирование факторов с использованием метода экспертных оценок на основе процедуры парных сравнений. Предлагаемый А.В. Мильто методический подход к выбору стратегии развития инжиниринговой энергетической компании основан на методике сравнительного экономического анализа стратегических альтернатив, увязанных с объемами инвестиций в электроэнергетику. Такой подход является вполне обоснованными, но не соответствующими современным требованиям по следующим причинам: во-первых, с 2008 года и особенно после 2014 года существенно изменились условия развития электроэнергетики России. Это в первую очередь относится к темпам развития экономики, определяющим уровни электропотребления, которые оказались значительно ниже заложенных в Энергетической стратегии России до 2020 года, что определило существенное снижение потребности во вводах новых генерирующих мощностей на электростанциях разных типов; во-вторых, введенные против Российских компаний санкции значительно усложнили возможности энергетических компаний к доступу зарубежным инновационным технологиям, значительно выросла конкуренция на рынке инжиниринговых

работ за счет появления новых компаний; в-третьих, инжиниринговый рынок стал строго структурирован по направлениям: строительство, научно-технологические и инженерные услуги, узкоспециализированные работы. Соответственно в каждом сегменте рынка конкурируют соответствующие инжиниринговые компании. Особо следует выделить многопрофильные инжиниринговые компании, которые могут оказывать услуги не только энергетическим компаниям, но и предприятиям в других секторах экономики. Такие компании обладают более широким спектром услуг и значительно большими возможностями для своего развития.

В диссертационной работе О.В. Старшиновой «Методология исследования и управления инновационными процессами в экономических системах, реализующих комплексные услуги в области электроэнергетики» автор предлагает разрабатывать стратегии компаний «по четырем параллельным этапам инновационного и инвестиционного развития, сопровождаемым комплексными показателями результативности (технико-технологическими, экономическими, экологическими, социальными):

- ликвидации дефицита энергетического ресурса;
- создания надежного резерва энергетического продукта как доли превышения уровня выработки энергетического ресурса над уровнем потребления;
- комплексное повышение эффективности использования ресурсов ЭС;
- диверсификации инновационной деятельности» [91].

Предложенный О.В. Старшиновой «комплекс методических рекомендаций по совершенствованию форм и способов исследования инновационных процессов в экономических системах, реализующих комплексные услуги в области электроэнергетики, за счет: развития методов оптимизации управления инновационными процессами; развития методов повышения инвестиционной привлекательности инноваций путем минимизации коммерческих рисков; поиска резервов инновационно-инвестиционного развития» не рассматривает проблемы формирования

стратегий инновационного развития инжиниринговых компаний и их системную реализацию [91].

Таким образом, на основе анализа выполненных ранее исследований по проблемам совершенствования управления и организации деятельности инжиниринговых компаний в электроэнергетике можно сделать вывод о том, что вопросы разработки стратегии инновационного развития в современных условиях с учетом внешних ограничений из-за санкций и внутренних проблем практически не рассматривались.

Как было показано выше, в связи с реформированием электроэнергетики проявились основные предпосылки и необходимость перехода инжиниринговых компаний к стратегическому управлению, поскольку:

- тактическое (оперативное) управление не обеспечивает постоянного роста и эффективности работы инжиниринговых компаний;
- формирование и развитие рыночной среды заставляет топ-менеджеров компаний искать новые конкурентные преимущества;
- ключевые показатели эффективности (КПЭ), устанавливаемые акционерами, не всегда соответствуют реальному положению инжиниринговых компаний на рынке.

Так КПЭ, устанавливаемые собственниками, имеют ряд серьезных недостатков:

- система КПЭ основана преимущественно на финансовых показателях, которые отражают уже свершившиеся факты и действуют с отставанием;
- КПЭ недостаточно ориентированы на выявление причин и факторов, определяющих то или иное значение результата;
- система КПЭ не обеспечивает достаточной согласованности долгосрочных и краткосрочных целей.

Таким образом, успешное функционирование и инновационное развитие инжиниринговых компаний в современных условиях возможно лишь при учете и их адаптации своей деятельности к динамично изменяющемуся

окружению, которые требуют постоянного контроля на основе методов стратегического анализа изменений в бизнес-среде. Именно эти задачи могут быть успешно решены при переходе к стратегическому управлению компанией.

Основные направления стратегии развития многопрофильных инжиниринговых компаний должны включать:

- реализацию комплексной долгосрочной программы по повышению компетенций персонала организации, в т.ч. ее руководящего состава;
- активизацию разработки и внедрения новых технологий и технических средств, включая IT-технологии, направленные на повышение эффективности производственно-хозяйственной деятельности заказчиков в лице энергетических компаний, улучшение их экологических и энергосберегающих показателей;
- реализацию комплексной программы стратегического маркетинга по продвижению инновационных продуктов (работ, услуг), поиску новых заказчиков для реализации крупных проектов по профилю компании как в российских, так и в зарубежных энергетических компаниях;
- оптимизацию структуры компаний для освоения новых рынков, новой продукции и технологий с целью более полного удовлетворения заказчиков в рамках реализации комплексных проектов.

Для успешного взаимодействия в цепочке взаимодействия «рынок – заказчик – инжиниринг» должны быть установлены взаимовыгодные отношения между заказчиками и инжиниринговыми компаниями, реализуемые через профессиональных работников, обладающих соответствующими знаниями, опытом и компетенциями в соответствующих отраслях экономики. При этом компании, реализующие инжиниринговые услуги, должны быть ориентированы на творческий и адаптирующийся процесс, в ходе которого реализуется трансферт не какой-то отдельной технологии, а производится интеграция различных технологий и инноваций, принадлежащих различным научным школам, фирмам, странам, в

оптимальном их сочетании, наиболее выгодном для заказчика. Такой подход к формированию и реализации стратегии инновационного развития инжиниринговых компаний позволит им решить многие изложенные выше проблемы.

## **ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ СТРАТЕГИЙ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ИНЖИНИРИНГОВЫХ КОМПАНИЙ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ**

### **2.1. Особенности функционирования и развития рынка инжиниринговых услуг в электроэнергетике России.**

В современных условиях рынок инжиниринговых услуг является важным фактором инновационного развития экономики в технологически развитых странах, при этом государственные заказы имеют важное значение для инжиниринговых компаний. По данным, приведенным в государственной программе «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности». Подпрограмма 19. «Развитие инжиниринговой деятельности и промышленного дизайна», утвержденной Постановлением Правительства РФ от 15.04.2014 № 328, объем мирового рынка инжиниринговых услуг в 2013 году составил 530 млрд. долл., что является удвоением размера рынка за шесть лет, а к 2020 году объем рынка превысит триллион долларов [81].

Аналогичная тенденция роста инжиниринговых работ наблюдается и в России [58].

Важную роль в развитии инжинирингового бизнеса имеет формирование конкурентного рынка инжиниринговых услуг в электроэнергетике, который был организован в процессе реформирования отрасли. Предусматривалось не только создание коммерчески эффективных, привлекательных в инвестиционном отношении генерирующих компаний, конкурирующих на рынках электроэнергии и мощности, инфраструктуры рынков, включающую системного оператора, администратора торговой системы, федеральную и региональные сетевые компании, но и реформирование научно-проектного комплекса, строительного-монтажных, пуско-наладочных, ремонтных организаций, обслуживающих генерирующие и сетевые компании.

Смежными рынками по отношению к конкурентным рынкам электроэнергии и мощности являются рынки инжиниринговых услуг, которые включают выполнение НИР и ОКР; технико-экономическое обоснование и проектирование энергетических объектов; пуско-наладочные работы; ремонтное и сервисное обслуживание др. Участниками рынка инжиниринговых услуг являются:

- заказчики (генерирующие компании ОГК и ТГК, компании, эксплуатирующие тепловые сети, атомные и гидроэлектростанции, системный оператор, изолированно работающие объекты генерации), электросетевые компании (ПАО «Россети», ПАО «ФСК», ПАО «МРСК», ПАО «ТСК»), а также генерирующие и сетевые объекты, принадлежащие крупным промышленным компаниям и муниципалитетам;

- подрядчики (НИИ, инженерные центры, инжиниринговые компании, проектные, строительные, ремонтные, пусконаладочные организации,) формируют предложения на предоставление инжиниринговых услуг.

Ценностная цепочка сервисных услуг представлена на рисунке 2.1.

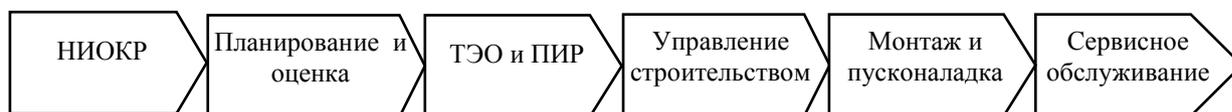


Рисунок 2.1 - Цепочка сервисных инжиниринговых услуг

#### *Особенности рынка инжиниринговых услуг в электроэнергетике.*

Поскольку до реформирования электроэнергетики вертикально-интегрированные энергокомпании (АО-энерго) были сформированы по региональному принципу, соответственно инжиниринговые услуги имели ярко выраженную территориально-отраслевую структуру, а именно, большая часть спроса и предложений формировалось и реализовалось в пределах ограниченных территориальных зон и отраслей: Северо-Запад, Центр, Поволжье, Северный Кавказ, Урал, Сибирь, Дальний Восток, Росэнергоатом, РЖД, Газпром, ЖКХ и другие). Значительная часть проектно-изыскательских, пуско-наладочных ремонтных работ энергетического оборудования

электростанций и сетей выполнялась энергосервисными компаниями, входившими в состав бывших региональных вертикально интегрированных компаний (АО-энерго).

Научно-исследовательские и проектно-изыскательские институты, ремонтные, строительные, пуско-наладочные организации формировались по принципу узкой специализации не только по объектам энергетики, но и по характеру инжиниринговой деятельности. Координация работы групп подрядчиков в отрасли однородных по объектам и видам деятельности осуществлялось путем назначения головных организаций по направлениям деятельности. Во многом из-за этого российские инжиниринговые компании не могли предоставлять комплексные услуги «под ключ», что существенно снижало не только общий технический уровень работ, но и приводило к их удорожанию.

Большие объемы инжиниринговых услуг, оказываемых энергетическим компаниям, выполнялась подконтрольными им или аффилированными с ними различными сервисными компаниями, что существенно затрудняло формирование рынка инжиниринговых услуг, к тому же сроки их исполнения и качество перестали соответствовать современным требованиям прежде всего в силу недостатка высококвалифицированных кадров и устаревшей технической базы ИК.

Необходимо отметить, что ведущие инжиниринговые компании, выполняющие работы для электроэнергетических компаний, являются своего рода уникальными предметно-ориентированными организациями, и обладают соответствующим материально-техническим оснащением и уникальными кадрами, подготовленными специально для обслуживания предприятий отрасли.

Однако, как было показано в главе 1 (§ 1.3), проблемы 90-х годов, вызванные спадом потребления электроэнергии и отсутствием финансирования обострили проблемы в инжиниринговом бизнесе. Характерной особенностью рынка инжиниринговых услуг в

электроэнергетике является то обстоятельство, что помимо большого объема работ, связанных со строительством новых энергетических объектов, их проектированием, освоением и пуско-наладочными работами, инжиниринговым компаниям предстоит большая работа, обусловленная лавинообразным старением электроэнергетического оборудования, которое требует принятия мер, направленных на инженерное обеспечение работ по техническому перевооружению этих объектов на основе современных технологий производства, транспорта и распределения электроэнергии с тем, чтобы обеспечить устойчивое развития электроэнергетики, её эффективное и надежное функционирование. Анализ возрастной структуры генерирующих мощностей по состоянию на 01.01.2014 г. (рисунок 2.2) показывает, что более 60% мощностей электростанций выработали свой парковый ресурс и требуют замены.

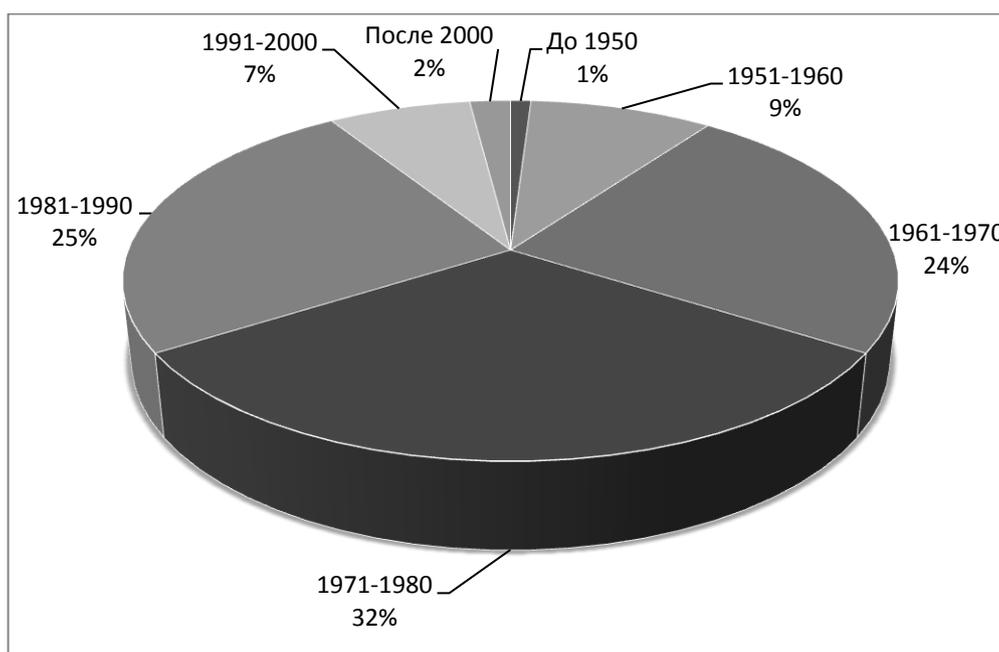


Рисунок 2.2 - Возрастная структура генерирующего оборудования в % от установленной мощности электростанций России [120]

Анализ конкурентного рынка по методу пяти сил М.Портера показал, что на рынке инжинирингового бизнеса активно задействованы четыре из пяти составляющих (рисунок 2.3), поскольку рыночная сила поставщиков для многофункциональной инжиниринговой компании не актуальна в силу того,

что инжиниринговые компании не являются производителями продукции и не испытывает большой потребности в материалах, комплектующих и т.п.

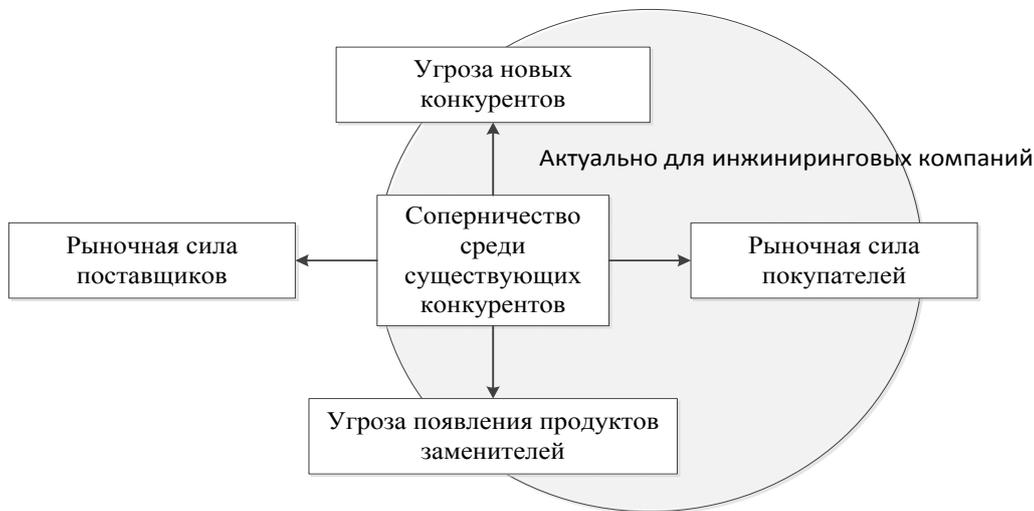


Рисунок 2.3 - Анализ рыночной конкуренции по методу пяти сил М. Портера

Анализ ситуации, сложившийся к моменту реформирования российского рынка инжиниринговых услуг показал, что для его эффективного функционирования, необходимо создать соответствующую инфраструктуру, которая как некая коммерческая структура, должна способствовать развитию конкуренции между инжиниринговыми компаниями, предлагающими однотипные услуги и выполнять следующие функции:

- поиск по запросу заказчика соответствующую инжиниринговую компанию;
- оказание консультаций в области инжинирингового бизнеса, включая анализ рисков;
- доработка технологий по заказам компаний-потребителей;
- организация совместного производства;
- авторское сопровождение инновационных технологий;
- оказание услуг инжиниринговым компаниям в поиске инвесторов для новой техники и технологий.

Примером успешной реализации принципов функционирования и структуры рынка инжиниринговых услуг является созданная и успешно функционирующая в электроэнергетике информационно - аналитическая система электронной коммерции «Рынок продукции, услуг и технологий» для сектора энергетики (площадка B2B-energo). Важнейшей функцией работы системы B2B-energo является организация информационного взаимодействия, которое осуществляется с помощью составления и непрерывного пополнения баз данных, представляющих многоуровневую систему фиксации информации; многоуровневый доступ к информации; анализ и экспертизу поступающей через интерфейс информации; возможность интерактивной связи внешних потребителей с инфраструктурой торговой площадки. Важнейшими элементами описания технологии является информация об интеллектуальной собственности и сертификации.

База Данных включает три основных раздела - «Продукты», «Технологии» и «Разработки» и вспомогательный раздел – «Компании».

Раздел «Продукты» содержит информацию о современных технологиях, новых разработках, предлагаемых энергетическим компаниям, новой технике, которую можно отнести к инновационным продуктам.

В разделе «Технологии» отражена информация о технологиях, которые могут быть востребованы электроэнергетическими компаниями. При этом под технологиями понимается как традиционное «производственное» представление, например, технология создания определенного типа оборудования, так и технологии в сфере образования для подготовки и переподготовки кадров, современные технологии организации и управления производством и т.д.

Раздел «Разработки» содержит информацию о планируемых или выполняемых НИР и ОКР с целью создания новых образцов современного энергетического оборудования или разработка инновационных технологий.

Раздел «Компании» содержит информацию об организациях, связанных с информацией, содержащихся в основных разделах. Выделение этой

информации в отдельный раздел связано с необходимостью поиска не только требуемого продукта, услуги или технологии, обладающими заданными свойствами, но и компаний, имеющих соответствующие возможности выполнить заказ на поставку необходимого продукта, технологии или выполнить определенные работы.

Система электронной коммерции нового поколения предоставляет участникам рынка значительное число сервисов, обеспечивающих в режиме он-лайн проведения торгов, включая различные виды инжиниринговых работ и услуг.

Площадка «B2B-energo» выполняет четыре основные функции: информационную, аналитическую, маркетинговую и торговую.

Клиенты «B2B-energo» могут получать всю статистическую информацию о проведенных на площадке сделках, накопленную в ее архиве. Благодаря этому они могут составить представление о сложившихся ценах и тенденциях их изменения.

Опыт использования данной Системы в электроэнергетике доказал её эффективность. На торговой площадке «B2B-Energo» для электроэнергетических компаний за 12 лет ее функционирования было проведено 879 074 процедуры на 13,9 трлн. руб., что является свидетельством того, что данная система способствует развитию рынка инжиниринговых услуг в электроэнергетике [100].

Основные направления развития инжиниринговых компаний в электроэнергетике связаны с реализацией Энергетической стратегии России на период до 2035 года, конкретное наполнение которой нашло отражение в Генеральной схеме размещения объектов электроэнергетики и Концепции научно-технической политики [7, 9, 50].

Сокращение с конца 80-х годов программ разработки и освоения новых технологий производства, транспорта и распределения электрической и тепловой энергии привело к заметному отставанию технического уровня

российской электроэнергетики от уровня развитых зарубежных стран (таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Эффективность работы отечественного энергетического оборудования в сравнении с мировым уровнем [50]

	Россия		Мировой уровень	
	Среднее значение	Передовые образцы	Среднее значение	Передовые образцы
КПД ТЭС на газе, %	38,5%		40%	44-45%
ПГУ	51-52%	51-52%	54-55%	58%
КПД ТЭС на угле, %	34,2%	38-44%	37-40%	45-47%
Потери в электрических сетях, %, *С учётом коммерческих потерь	13,2% *		7,5%	

Анализ резервов повышения эффективности в действующей производственной системе, основанный на отчетной динамике основных составляющих эксплуатационных затрат в электроэнергетике, показывает, что экономическая эффективность отрасли напрямую связана с решением основных проблем, перечисленных в главе 1 (§1.2).

Потенциал повышения эффективности работы электроэнергетики был проанализирован и сформулирован в «Концепции технической политики ОАО РАО «ЕЭС России» и оценен в 7 – 8 % по топливной составляющей, 6 – 7 % по условно-постоянным затратам, а с учетом вывода из эксплуатации выработавших свой ресурс морально и физически устаревших электростанций общая возможная экономия оценивалась в 15 – 17 % себестоимости [50].

Основными факторами, определяющими значительный рост переменных (топливных) затрат в последние годы, являются:

- неоптимальная диспетчеризация режимов, при которой сильно недогружены наиболее экономичные тепловые электростанции (ТЭС) федерального уровня и чрезмерно загружены городские теплоэлектроцентрали (ТЭЦ), в т.ч. и в неэффективном конденсационном режиме. Переход к оптимальной диспетчеризации позволит снизить топливные затраты примерно на 3-5% ;

- рост потерь электроэнергии в электрических сетях (на 3 - 5% по

отношению к уровню 1990 г.) и увеличение расхода электроэнергии на собственные нужды ТЭС (на 0,8 - 1,2%) приводят к необходимости дополнительной выработки электроэнергии и, как следствие, к перерасходу топлива (около 5,5%).

Таким образом, исходя из существующей ситуации в отрасли потенциальные возможности снижения топливных затрат могут быть оценены величиной 8 - 10%.

Необоснованный рост условно-постоянных затрат обусловлен следующими причинами:

1. Ростом численности занятых в электроэнергетике работников, которая в условиях продолжающегося реформирования отрасли составила более 50%. Совершенствование кадровой политики позволит сократить условно-постоянные затраты на 2 – 3 %.

2. Ростом ремонтных затрат (в период 2000-2014 гг. их величина возросла с 10 до 13% в себестоимости электроэнергии) и количества ремонтного персонала при одновременном ухудшении качества ремонта. По имеющимся предложениям при оптимизации ремонтов энергетического оборудования их стоимость может быть снижена на 30%.

3. Оплатой мощностей, не участвующих в поставках энергии потребителям. Снижение неиспользуемой мощности и «разрывов» мощности, в первую очередь на ТЭС, позволит снизить долю постоянных затрат примерно на 8 – 10 %.

Прогнозируемые удельные капиталовложения и *кпд* различных технологий производства электроэнергии на ТЭС, использующих уголь и газ, приведены в таблице 2.2.

*В атомной энергетике* ожидается разработка и внедрение новых типов реакторов, обладающих более высокими показателями безопасности и экономичности, включая усовершенствованные водоводяные реакторы ВВЭР-1000, ВВЭР большой мощности (1400-1500 МВт), реакторы на быстрых нейтронах со свинцовым теплоносителем типа БРЕСТ, а также создание

атомных энергетических установок малой мощности для удаленных районов, и теплофикационных установок на ядерном топливе. В долгосрочной перспективе ожидается внедрение модульных гелиевых высокотемпературных реакторов ГТ-МГР с газовой турбиной.

Таблица 2.2 – Экономичность и капиталоемкость традиционных и прогрессивных технологий производства электроэнергии [50]

	КПД, %		Удельные капиталовложения, долл./кВт
	2015 г.	к 2020 г.	
Паротурбинная КЭС на газе	38	39	1000-700
ПГЭС на природном газе	53	60	600-450
Паротурбинные угольные КЭС	36	37	1150-810
Угольные КЭС на суперкритических параметрах пара	40	45	1150-880
ПГУ с газификацией угля	-	48-55	1100-770

Предлагаемые новые технические решения показывают возможности повышения *кпд* атомных станций на 2-3% относительно среднего уровня 2015 года российских АЭС, снижения удельной энергонапряженности объема активной зоны и топлива, соответственно на 3-10% и на 15%, снижения удельного расхода урана на 15-20%. Более революционные решения, например, комбинация атомных реакторов с газовыми турбинами (ГТ-МГР) позволят довести эффективность установок до 48%. Оснащение новых типов реакторов средствами диагностики состояния оборудования в процессе эксплуатации, обеспечение элементной базы и надежности технических средств АСУ ТП, а также создание вспомогательного оборудования на уровне лучших мировых показателей позволит снизить штатный коэффициент в 1,3 – 1,5 раза. Значительные резервы повышения эффективности связаны с удешевлением и ускорением строительства АЭС. В частности, металлоемкость атомных станций может быть снижена на 15% по железобетону и 30% по металлу, а время строительства сокращено с 8 до 5 лет [80].

В рассматриваемый период планируется увеличение использования таких *возобновляемых источников энергии* как малые водотоки рек, ветроэнергетика и гелиоэнергетика.

Таким образом, научно-технический прогресс служит важнейшим долгосрочным фактором, снижающим затратные характеристики отрасли, влияние которого необходимо учитывать при прогнозировании динамики инвестиционных потребностей и себестоимости электроэнергии.

Варианты развития электроэнергетики, сформированные для двух сценариев электропотребления в соответствии с основными стратегическими ориентирами, предусматривают необходимость выполнения ряда условий, которые отражены в «Генеральной схеме развития электроэнергетики до 2035 года» [9], а именно:

- необходимость диверсификации топливно-энергетического баланса и снижение доли газа в топливном балансе электростанций, особенно в Европейских районах страны;
- ограничение роста потребления органического топлива, которое в период до 2020 г. не должно превысить докризисный (1990 г.) уровень;
- минимизация дополнительного воздействия электроэнергетики на окружающую среду.

Кроме того, рассматривая перспективы развития инжинирингового бизнеса в электроэнергетике необходимо учитывать ограничивающее действие таких факторов, как дефицит инвестиционных ресурсов и недостаточный для массового производства новых высокоэффективных энергоустановок потенциал отечественного энергомашиностроения.

Исходя из перечисленных условий, в Энергетической стратегии выделяется два периода, для которых существенно различается структура вводов новой мощности и, в частности, динамика развития новых технологий.

В период до 2020 г. основным направлением инвестирования должны быть сравнительно малозатратные мероприятия, такие как:

- продление срока эксплуатации действующих ГЭС, АЭС и

значительного количества ТЭС с заменой только наиболее изношенных узлов и деталей;

- достройка объектов, находящихся в высокой степени готовности;
- техническое перевооружение ТЭС, достигших предельного срока службы, с заменой оборудования на аналогичное новое;
- техническое перевооружение ТЭС с использованием новых перспективных технических решений.

Таким образом, в этот период динамика развития новых технологий будет существенно замедлена, а основным направлением их внедрения является замена оборудования на действующих ТЭЦ на газе с установкой газовых турбин, развитие небольших ГТ-ТЭЦ, повышение экологической безопасности реконструируемых угольных станций за счет новых технологий газоочистки и внедрения котлов с кипящим слоем. Предполагается также расширение применения парогазовых технологий в части создания новых ПГ-ТЭЦ, а также для технического перевооружения действующих ТЭС.

Развитие электроэнергетики в период после 2020 года предусматривает существенное увеличение объемов ввода новых генерирующих мощностей на базе прогрессивных технологий производства электроэнергии.

В Энергетической стратегии России на период до 2035 года предусмотрены два сценария развития электроэнергетики – базовый и консервативный. Базовый сценарий предусматривает среднегодовой рост электропотребления на уровне 1,3%, а в консервативном – на 1,0%. Для обеспечения надежного и бесперебойного электроснабжения потребителей производство электроэнергии к 2035 году должно вырасти в базовом варианте до 1514 млрд. кВт-ч, а в консервативном – до 1352 млрд. кВт-ч. Динамика производства электроэнергии показана на рисунке 2.4.

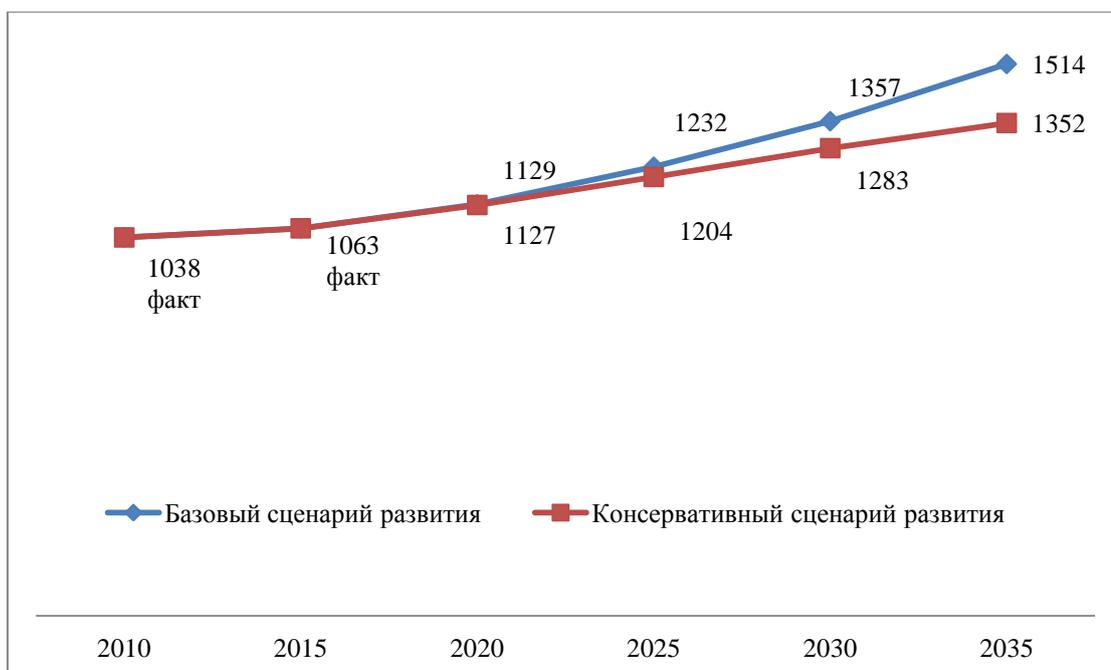


Рисунок 2.4 – Производство электроэнергии млрд, кВт-ч, по двум сценариям Энергетической стратегии [9]

Для производства прогнозируемого объема электроэнергии необходимо обеспечить ввод новых генерирующих мощностей с учетом необходимости замены выбывающего морально и физически устаревшего оборудования. Общий объем вводов в эксплуатацию генерирующего оборудования до 2035 года может составить при реализации базового варианта 85,9 млн. кВт, при реализации минимального варианта - 73,5 млн. кВт (рисунок 2.5).

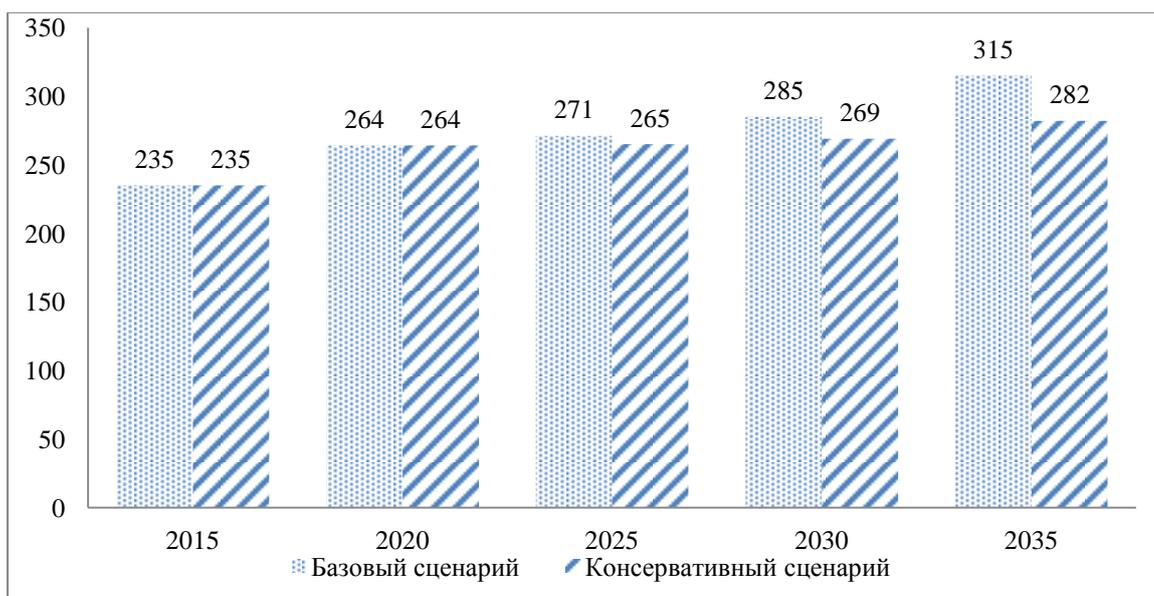


Рисунок 2.5 – Динамика установленной мощности на электростанциях по двум вариантам Энергетической стратегии до 2035 года [9]

Строительство новых тепловых, атомных и гидроэлектростанций, а также электрических сетей разных классов напряжений потребует значительных инвестиций в отрасль. Потребность в капитальных вложениях представлена на рисунке 2.6.

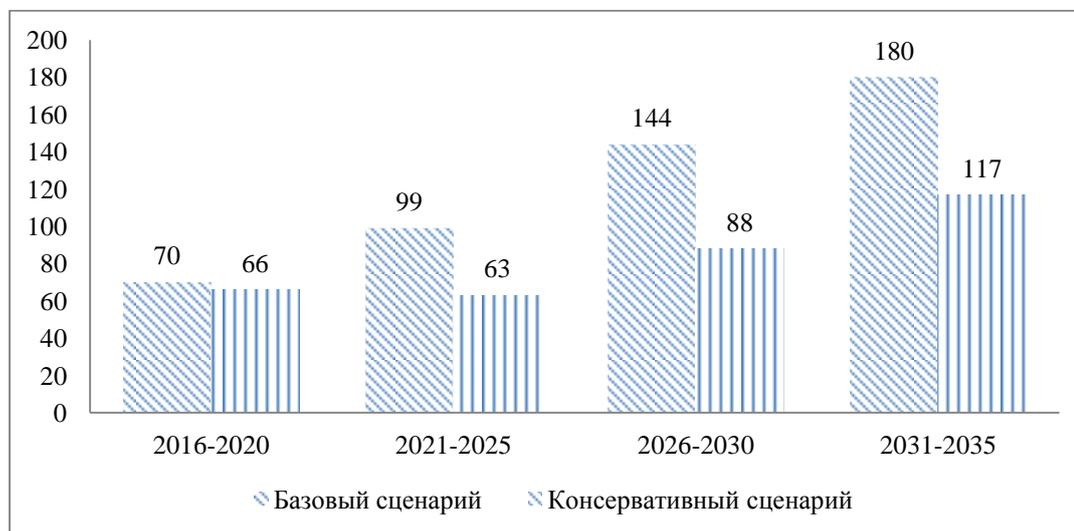


Рисунок 2.6 – Прогноз потребности в капитальных вложениях для развития электроэнергетики на период до 2035 года (млрд. долл.)

Источник: составлено автором

При реализации Энергетической стратегии предусматривается, что техническое перевооружение тепловых электростанций, использующих в качестве топлива – газ, будет производиться только путем перевода их на использование парогазовых и газотурбинных установок.

Новые ТЭС, работающие на газе, планируется строить с использованием газовых турбин и парогазовых схем. Причем рост мощности на теплоэлектроцентралях (ТЭЦ), обладающих более эффективным производством энергии, будет опережать развитие конденсационных электростанций (КЭС) а доля электрической мощности ТЭЦ в балансе мощности будет расти за счет сокращения доли КЭС на газе [9].

Однако дальнейшее развитие наиболее эффективных и менее капиталоемких парогазовых технологий будет сдерживаться требованиями диверсификации топливного баланса, особенно это актуально в Европейской части страны. На угольных ТЭС инновационными технологиями должны стать экологически чистые энергоблоки на суперсверхкритические параметры пара, паротурбинные блоки, оснащенные котлами с циркулирующим кипящим

слоем (ЦКС), а после 2025 года – ПГУ с газификацией угля, которые позволят резко повысить эффективность использования угля.

Для реализации планов развития электроэнергетики, заложенных в Энергетической стратегии России на период до 2035 года необходимо решить проблемы формирования инфраструктуры полного инвестиционного цикла (научный, проектный, строительно-монтажный, пуско-наладочный), а также восстановить энергомашиностроительный комплекс. Это потребует от инжиниринговых компаний, работающих в электроэнергетике, применения новых подходов к организации и управлению этим видом бизнеса.

В этой связи представляет интерес исследования возможностей российских инжиниринговых компаний, выполненные в 2008 г. специалистами научно-проектного комплекса ОАО РАО «ЕЭС России», которые в частности показали, что после привлечения инвестиций, достаточно проблемно превратить их в реальные объекты, поскольку отечественные инжиниринговые компании не имеют достаточной материальной базы и кадровых ресурсов, которые могли бы обеспечить проектирование и строительство запланированных энергообъектов. Маркетинговые исследования, выполненные в 2008 году по объектам строительства теплогенерации за счет механизма гарантирования инвестиций (МГИ), а также за счет дополнительной эмиссии акций показали, что на тот период имелось 39 утвержденных инвестиционных проектов. Однако только по 23 проектам были проведены какие-либо регламентные процедуры: Пред-ТЭО – по 14 проектам (по 11 – инжиниринговыми компаниями РАО «ЕЭС России»), проектно-изыскательские работы (ПИР) – по 9 проектам (9 – инжиниринговые компании «ЕЭС России») [120]. Из этого следует вывод, что к началу строительства ни один инвестиционный проект не прошел стандартную процедуру, которая предусмотрена при реализации инвестиционных проектов. Причем, следует отметить, что победителями данных процедур стали российские компании, зарубежные компании в этих процедурах не участвовали (рисунок 2.7).

ВСЕГО инвестиционных проектов	Проведено регламентных процедур	Победители		
		Российские		Зарубежные
		НПК РАО ЕЭС	Другие	
<b>39</b>	<b>23</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
<b>ПредТЭО</b>	14	11	3	0
<b>ПИР</b>	9	9	0	0

Рисунок 2.7 – Результаты конкурсов и регламентные процедуры по объектам теплогенерации

Как видно из данных на рисунке 2.7 большая часть проектов находится на первоначальной стадии проектирования. В дальнейшем им необходимо пройти государственную экспертизу, подготовить технико-экономическое обоснование проектов, рабочую документацию, выполнить строительномонтажные работы, поставки оборудования, монтаж и пуско-наладочные работы. При этом в упомянутом исследовании отмечено важное обстоятельство, что на тот период не было ясности с возможностью выделения земельных участков под будущее строительство и выдачей предварительных технических условий.

К числу особенностей первого этапа инвестиционной программы можно отнести многообразие технических концептуальных идей заказчиков; низкое качество технической части конкурсной документации; низкое качество предлагаемых к утверждению инвестиционных проектов; отсутствие представленных сетевых графиков реализации инвестиционных проектов; неготовностью кадрового потенциала заказчика к реализации инвестиционных проектов.

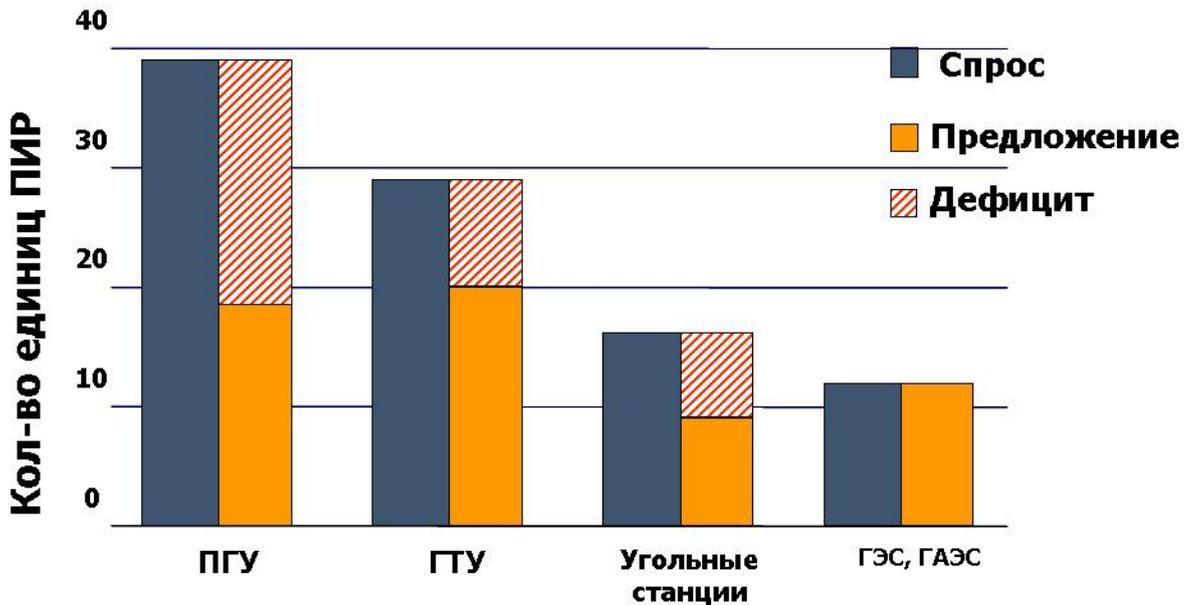
В процессе обсуждения вопросов стадий реализации инвестиционных проектов (от замысла до пуско-наладочных работ) не было достигнуто полного единства относительно организационных форм строительства

объектов: либо «под ключ», либо заключать договоры ЕРС, либо ЕРСМ-контракт, но большинство специалистов высказывались за то, чтобы все эти стадии выполняла одна компания, в том числе и самостоятельно. Именно образование самостоятельной дирекции по строительству создает предпосылки на слабо контролируемые сроки работ и на максимальные затраты, и этот фактор был в свое время одним из основных, приводившим к значительному удорожанию строительства целого ряда энергетических объектов. Ситуация договора «под ключ» или ЕРСМ-контракт кардинально меняет картину заинтересованности в данном вопросе, мотивируя на сокращение сроков и затрат строительства.

Еще одна проблема - недостаток квалифицированных кадров в строительных организациях. Если раньше в крупных строительных организациях численность работников достигала нескольких десятков тысяч человек (БратскГЭСстрой, КрасноярскГЭСстрой, Центрэнергомонтаж и др.), то в настоящее время численность работников в строительных компаниях сократилась в несколько раз, из них до половины работников составляют строительные рабочие низкой квалификации из стран Ближнего Зарубежья [118, 121].

Анализ рынка проектно-изыскательских работ в электроэнергетике показал, что имеет место дефицит между спросом и предложением. Причем, максимальный дефицит наблюдается в отношении проектно-изыскательских работ по парогазовым установкам, но существует он также и для угольных электростанций, включая электростанции с ЦКС (рисунок 2.8). При этом надо отметить, что научно-проектный комплекс электроэнергетики уже до 35% от реальных возможностей занят в других отраслях народного хозяйства.

Необходимо отметить, что в настоящее время электроэнергетика испытывает ограничения ресурсов по энергомашиностроению, по научно-проектному комплексу, по строительно-монтажному комплексу. Вследствие чего имеют место отклонения в сроках реализации инвестиционных проектов.



### До 35 % НПК занято в других отраслях

Рисунок 2.8 – Анализ спроса и предложения на рынке проектно-изыскательских работ

Одним из направлений решения этой проблемы является типизация проектов в электроэнергетике и координация реализации инвестиционных программ, что позволит сократить сроки проектирования и затраты на реализацию инвестиционных проектов, повысить их качество, сформировать четкие требования к поставщикам и подрядчикам и, таким образом, оптимизировать строительство новых энергетических объектов.

Кроме того, для успешного выполнения инвестиционных программ энергетических компаний необходимо реально оценивать потенциал научно-проектного, строительного-монтажного и энергомашиностроительного комплексов. Для этого необходимо использовать многоэтапные конкурсы, создавать информационный банк данных выполненных инвестиционных проектов, рассмотреть целесообразность перехода к типизации проектов в рамках инвестиционных программ энергетических компаний, разработать техническую часть закупочной документации, типовые договоры (существенные условия) ЕРС и ЕРСМ-контракт («под ключ»).

Таким образом, подводя итог изложенному в этом параграфе, можно сформулировать основные особенности рынка инжиниринговых услуг в

электроэнергетике, которые определяются организацией, управлением и перспективами развития электроэнергетических компаний, обеспечивающих потребителей специфическим товаром - электрической энергией:

- рост спроса на инжиниринговые услуги, вызванный потребностью в строительстве новых и реконструкции действующих энергетических объектов;

- качественные изменения на рынке инжиниринговых услуг, выражающиеся в росте потребностей в современных инновационных технологиях и услугах;

- потеря квалифицированного кадрового потенциала инжиниринговыми компаниями вследствие многолетнего отсутствия спроса на инжиниринговые услуги со стороны энергетических компаний в 90-е годы;

- инжиниринговые компании сохранили устаревшие подходы к работе, что не позволяет им эффективно адаптироваться к потребностям рынка, как по количеству, так и по качеству оказываемых услуг;

- недостаток инновационного, конкурентного мышления у заказчиков в лице руководителей энергетических компаний;

- инжиниринговые услуги носят интеллектуальный характер, направленный на оптимизацию инвестиционных проектов на всех этапах их реализации;

- на инжиниринговом рынке при продаже компаниями лицензий и «ноу-хау» знания выступают как монопольный товар, которым обладает один или ограниченное число продавцов;

- недостаток российских инжиниринговых компаний, способных квалифицированно осуществлять проекты на условиях ЕРС/ЕРСМ-контрактах в энергетике;

- наличие большого количества компаний, специализирующихся на узких инжиниринговых услугах;

- неразвитость процедур проведения торгов и недостаточный контроль за их проведением приводит к победам в конкурсах и получению заказов

недобросовестными подрядчиками за счет демпинга при подготовке конкурсной документации на инжиниринговые услуги;

- рынок инжиниринговых услуг, являясь составной частью рынка международных услуг, имеет тенденцию к динамизму и расширению. Об этом свидетельствует и возрастающий спрос на данные услуги со стороны энергетических компаний.

На формирование рынка инжиниринговых работ оказывают влияние неразвитость логистики, несовершенство таможенной политики, наличие устаревших актов, регламентирующих деятельность участников рынка.

Анализ деятельности многофункциональной инжиниринговой в условиях конкурентного рынка услуг в электроэнергетике, выполненный на примере компании ОАО «ВТИ», позволил сделать следующие выводы: основные работы научно-технического характера специалистами института выполняются на энергетических объектах теплоэнергетики, атомной энергетики, нефтепереработки, жилищно-коммунального хозяйства. Положение ОАО «ВТИ» в этих отраслях свидетельствуют о достаточно устойчивом положении этой компании, реализующей свои услуги в следующих секторах энергетики:

*В теплоэнергетике:*

На тепловых электрических станциях (ТЭС и ТЭЦ) вырабатывается 68 - 69 % электроэнергии в России в годовом исчислении. На более чем 90% ТЭС применяются паросиловые технологии производства электроэнергии и тепла.

Основное и вспомогательное оборудование на тепловых электростанциях морально и физически устарело (на ТЭС находятся в эксплуатации более 60% оборудования, выработавшего свой ресурс со сроками службы 40 и более лет) и заметно отстаёт по своим технико-экономическим характеристикам от уровня современных энергоэффективных экологически чистых технологий. КПД энергоблоков, которые находятся в работе на тепловых электростанциях, составляет 30-38% (исключение составляют новые импортные парогазовые установки с КПД до 59%), в то

время как в США, странах Европейского союза и Японии строятся и успешно работают угольные энергоблоки с КПД 45 - 46% и парогазовые установки (далее ПГУ) с КПД до 60 %.

Мировыми тенденциями развития тепловой энергетики являются переход на новых высокоэффективные технологии. Прежде всего, это мощные паросиловые энергоблоки от 600 МВт до 1100 МВт, работающие на сверхкритических и суперсверхкритических параметрах пара, а также парогазовые установки на базе новейшего поколения высокоэффективных газовых турбин. Международным энергетическим агентством прогнозируется, что к 2020 году в мире доля паросиловых энергоблоков на докритические параметры пара в общемировой установленной мощности ТЭС и ТЭЦ снизится с 70% до 50% [78]. В будущем широкое применение может получить технология газификации угля, которая по прогнозам будет широко использоваться после 2030 года.

В Энергетической стратегии России на период до 2035 года предусмотрена модернизация электроэнергетики, направленная на повышение ее энергоэффективности. Согласно базовому варианту до 2035 года планируется ввести 85,9 ГВт новых ТЭС, из них около 65% составят ТЭС, использующие в качестве топлива – газ.

Эти перспективы следует рассматривать как положительные внешние факторы, создающие хорошие возможности для инжиниринговых компаний, в том числе и ОАО «ВТИ», поскольку основные работы научно-технического характера выполняются на энергетических объектах, причем на теплоэнергетику приходится более 60 % работ, выполняемых в ОАО «ВТИ».

Приоритетными направлениями ОАО «ВТИ» являются:

- наладка и освоение, испытание на тепловых электростанциях основного и вспомогательного тепломеханического оборудования;
- разработка мероприятий научно-технического характера, направленные на повышение надежности работы действующего оборудования и повышение его экономических и экологических показателей;

- разработка и освоение перспективных технологий, прежде всего отечественных ГТУ и ПГУ большой мощности до 1000 МВт с КПД до 60% и перспективных технологий с использованием топливных элементов, обеспечивающие КПД до 70%;

- исследования по созданию угольных энергоблоков на сверхкритические параметры пара единичной мощностью 660 – 800 МВт с КПД до 44 – 46%, перспективных технологий на ультра сверхкритические параметры пара (35 МПа, 700/720°C), обеспечивающие КПД 51–53%;

- исследования различных технологий сжигания топлива на угольных ТЭЦ нового поколения единичной мощностью 100–200–300 МВт;

- исследования в области производства электро- и теплоэнергии с использованием парогазовых установок с внутрицикловой газификацией твердого топлива единичной мощностью 200 - 400 МВт с КПД до 50% и перспективными технологиями с использованием топливных элементов с КПД до 60%;

- разработка технологий экологически чистого использования твердого топлива и газоочистки, обеспечивающие близкие к нулевым выбросам  $SO_2$ ,  $NO_x$ , золовых частиц и других ингредиентов, включая улавливание  $CO_2$ ;

- разработка проектных документов тепловых и пусковых схем на ТЭС, энергетических блоков разного типа, систем водоподготовки и газоочистки, технических алгоритмов для АСУ ТП.

Из проведенного в данном исследовании анализа следует:

– работы ОАО «ВТИ» востребованы российским рынком теплоэнергетики и широко используются в практической деятельности электроэнергетических компаний;

– ОАО «ВТИ» имеет хорошие перспективы увеличения объема работ на рынке теплоэнергетики;

– в перспективе выручка от реализации научно-технической продукции ОАО «ВТИ» на рынке теплоэнергетики может составить к 2020

году в денежном выражении 1000 млн. руб.

На рисунке 2.9 показаны наиболее крупные заказчики ОАО «ВТИ», объем заказов которых составляет более 10 млн. рублей в 2015 г.

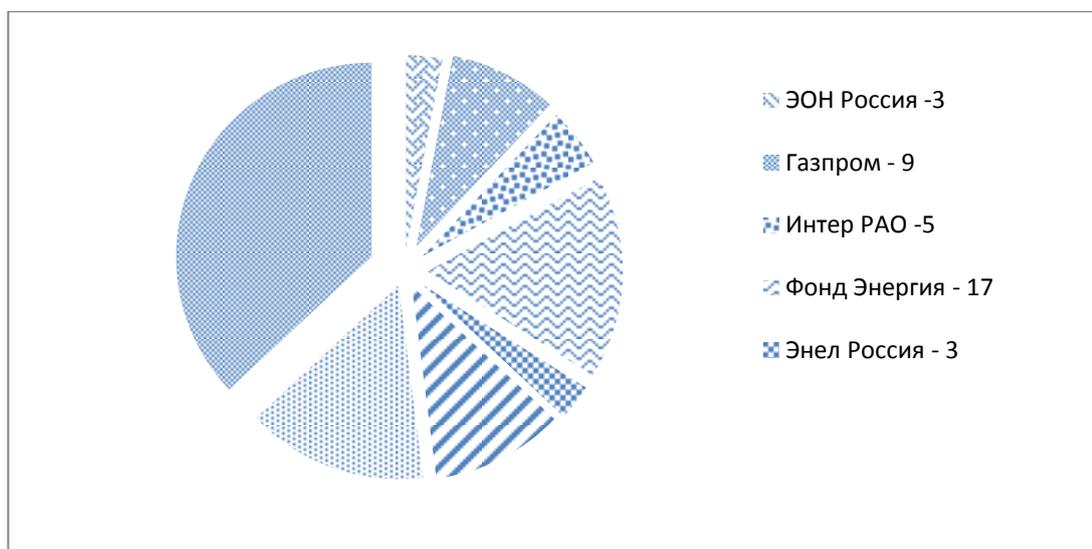


Рисунок 2.9 - Крупные заказчики ОАО «ВТИ»  
(Источник: составлено автором по годовым отчетам ОАО «ВТИ»)

Хорошие перспективы наращивания объемов инжиниринговых услуг имеет ОАО «ВТИ» и для компаний нефтеперерабатывающего комплекса. Большинство нефтеперерабатывающих заводов испытывают потребность в модернизации основных производственных мощностей в связи с высоким износом физически и морально устаревшего оборудования. Масштабная реконструкция уже реализуется на некоторых НПЗ, в инвестиционных программах заложены расходы на реконструкцию и модернизацию, направленные на увеличение глубины переработки нефти, и повышение экологических характеристик.

В данном направлении компания имеет хорошие перспективы наращивания объемов работ по проектированию и техническому перевооружению систем водоподготовки и водоотведения, разработке и распространению новых технологий, обеспечивающих повышение надежности и экономичности теплотехнического оборудования, востребованные потребителем, что свидетельствует о возможности увеличения объемов работ для НПЗ несмотря на высокую конкуренцию.

Анализируя перспективы развития инжиниринговых услуг в сфере жилищно-коммунального хозяйства, следует отметить, что состояние основных фондов ЖКХ, прежде всего тепловых сетей, характеризуется высокой степенью износа. С начала экономических реформ в России 1990-х годов инвестиции в развитие и реконструкцию тепловых сетей и местных котельных были резко сокращены.

Оборудование и коммуникации в системе теплоснабжения находятся в изношенном состоянии. По данным Минэнерго РФ на 2014 год, «более 60 % объектов и инженерных сетей требуют замены, не менее 20 % находятся в аварийном состоянии. На каждые 100 км тепловых сетей ежегодно регистрируется в среднем 70 повреждений. Потери в тепловых сооружениях и сетях достигают 30 %» [67]. По данным Министерства регионального развития России в 2014 году доля тепловых сетей, отслуживших установленные сроки эксплуатации, увеличилась до 35,7 %, а по водопроводным сетям — до 45,9 %. Высокий уровень износа жилого фонда и инженерного оборудования послужили причинами запуска в России реформы ЖКХ, направленной на модернизацию всего комплекса жилищно-коммунального хозяйства на базе внедрение энергоэффективных технологий.

В данном направлении ОАО «ВТИ» может предложить организациям в сфере жилищно-коммунального хозяйства следующие виды работ:

- разработка и оптимизация схем теплоснабжения городов;
- разработка программ комплексного развития коммунальной инфраструктуры муниципальных образований;
- проведение энергетического аудита с разработкой энергетических паспортов;
- разработка предложений по сжиганию твердых бытовых отходов.

Объем перечисленных выше работ оценивается в 45,0 – 50,0 млрд. руб, что можно рассматривать для ОАО «ВТИ» как перспективный рынок, на котором институт имеет хорошие конкурентоспособные предложения и высокие перспективы увеличения объемов работ.

*Перспективы развития инжиниринговых услуг для атомной энергетики.*

В России в настоящее время успешно работают 10 атомных электростанций, на которых эксплуатируются 32 энергоблока общей установленной мощностью 27,2 ГВт. Однако большинство атомных энергоблоков на АЭС России были построены в 70 – 80 годы прошлого века с периодом отработки назначенного ресурса реакторов в 30 лет, за счет ремонтно-восстановительных работ этот срок продлен еще на 15 лет. В Энергетической стратегии России планируется строительство новых и достройка незавершенных АЭС, что позволит существенно нарастить объемы этого вида генерации в перспективе до 2035 года.

Для атомных электростанций ОАО «ВТИ» успешно выполняет следующие работы:

- научно-техническое сопровождение производства рекомбинаторов водорода для энергоблоков АЭС с ВВЭР;
- исследование кинетики окисления циркониевых сплавов в потоке водяного пара;
- исследования по оптимизации конструктивных и режимных характеристик смешивающего подогревателя для реакторной установки «Брест»;
- оптимизация параметров третьего контура по основному оборудованию энергоблока 4 БН-800 и энергоблока РУБН-1200 Белоярской АЭС-2.

*Структура бюджетного и коммерческого финансирования.*

Помимо анализа направлений деятельности по отраслям, немаловажным фактором является источник финансирования заказов и контрактов института. С точки зрения источников финансирования, заказчиков института можно разделить на бюджетных и коммерческих. Доля государственного и коммерческого финансирования в выручке института по итогам 2015 г. составила 30% и 70% соответственно [31].

За счет развития новых направлений деятельности института, таких как проведение энергетических обследований, разработка схем теплоснабжения муниципальных образований, ориентированных на федеральных, региональных и муниципальных заказчиков, финансируемых из бюджета, ОАО «ВТИ» планирует увеличивать долю государственного заказа в структуре выручки.

На основе проведенного анализа рынков выявлены следующие возможности деятельности ОАО «ВТИ», направленные на рост объемов работ и диверсификацию риска зависимости от концентрации работ:

- диверсификация портфеля проектов по заказчикам и отраслям, с сохранением приоритета крупнейших энергокомпаний;
- усиление присутствия компании в отраслях промышленной энергетики и ЖКХ с увеличением их доли в портфеле заказов в 3-4 раза;
- увеличение доли заказов из стран СНГ;
- формирование гибкой ценовой политики, особенно по высоко конкурентным видам инжиниринговой деятельности;
- прогнозирование потребностей заказчиков по отраслям и компаниям, формирование перечня научно-технических услуг, востребованных на рынках инжиниринговых услуг.

*Анализ конкурентов и повышение конкурентоспособности ОАО «ВТИ».*

ОАО «ВТИ» имеет большой опыт работы на российском и международном рынках. Репутация надёжного партнёра позволяет специалистам компании вести активную работу по привлечению как коммерческих, так и бюджетных заказов по основным направлениям своей деятельности в теплоэнергетике, промышленной теплоэнергетике, атомной энергетике, ЖКХ, нефтеперерабатывающих компаниях и др.

По отдельным направлениям научно-технической деятельности ОАО «ВТИ» конкурирует с многочисленными инжиниринговыми компаниями как в научно-исследовательском, так и в наладочном секторах, а также вузами.

Сильными сторонами ОАО «ВТИ» перед конкурентами, работающими в сфере инжиниринга для теплоэнергетики являются: известность бренда, высокая степень диверсификации услуг, большое количество патентов, высокая квалификация специалистов, наличие уникальных научных направлений и разработок, наличие собственной экспериментальной базы, широкий спектр разрешительных документов, хорошо налаженные длительные партнерские отношения с предприятиями-производителями энергетического оборудования, стабильный круг клиентов, компетенции коллектива.

К слабым сторонам можно отнести недостаточный опыт работы по новым видам работ и услуг, более высокую себестоимость работ и услуг, недостаточный опыт по созданию и наладке современного зарубежного энергооборудования.

Прикладные научные разработки, в результате которых создаются инновационные продукты, и инжиниринг в электроэнергетике тесно связаны. Поскольку они представляют единый процесс создания, апробирования и внедрения технических и технологических новаций, передовых решений и разработок. В результате научных исследований генерируются новые идеи и технические решения, а инжиниринг доводит их до практического использования.

Современный комплексный подход к реализации инвестиционных проектов в энергетике, при котором инжиниринговая компания-подрядчик, так называемый EPC или EPCM-контракт, выполняет проект «под ключ», должна включать в свою деятельность инновационную составляющую.

К числу ведущих инжиниринговых компаний, работающих в электроэнергетике относятся такие компании как ПАО «Группа Е4», ЗАО «Бизнес Компьютер Центр» (ВСС), ООО «Прогрестех», ООО «Энерго Инжиниринг», и др. В таблице 2.3 приведены данные по указанным выше компаниям.

Таблица 2.3 – Лидеры рынка инжиниринговых услуг и их выручка в 2014 г.

№ п/п	Название компании	Год создания	Выручка суммарная по всем видам инжиниринга (тыс. руб.)	Количество аффилированных компаний в группе (с учетом лидирующей компании)	Общая численность сотрудников
1	ОАО «Группа Е4»	2006	30 000 000	50	12 000
2	ЗАО «Бизнес Компьютер Центр» (ВСС)	1994	7 020 472	7	974
3	ООО «Прогрестех»	2002	1 223 245	1	1 015
4	ООО «ЭнергоИнжиниринг»	2007	1 164 979	1	365
5	Управляющая компания строительного холдинга (Группа компаний «Русин»)	2000	768 201	1	673
6	ОАО «Севзапмонтажавтоматика»	1961	448 959	2	579

Источник: составлено автором по годовым отчетам компаний.

Конкурентами ОАО «ВТИ» в сфере НИОКР являются такие организации как ОАО «ЭНИН», ОАО НПО «ЦНИИТМАШ», ОАО «НПО ЦКТИ», но отечественные компании уступают при сравнении показателей их работы с подобной им организацией в США - Юго-Западным исследовательским институтом (таблица 2.4.).

Таблица 2.4 – Показатели деятельности конкурирующих компаний [120]

	Доля докторов и канд-ов в общей численности сотрудников, %	Годовой объем по отношению к штату	Количество публикаций в год РИНЦ на одного науч. сотрудника	Чистая прибыль на одного сотрудника
ОАО «ВТИ»	12	1,14	0,82	15,45
ОАО «ЭНИН»	15	0,69	1,06	18,79
ОАО «НПО ЦКТИ»	9	1,30	0,38	44,81
ОАО НПО «ЦНИИТМАШ»	23	1,40	0,30	1,94
Юго-Зап. Исслед. институт (США)	10	14,22	2,15	571,15

Данные, приведенные в таблице 2.4, свидетельствуют о том, что российские инжиниринговые и научно-исследовательские организации

существенно уступают Юго-Западному исследовательскому институту (США), выполняющему аналогичные работы.

В последние годы с учетом ряда объективных причин отечественные инжиниринговые компании сталкиваются с влиянием ряда неблагоприятных внешних факторов, таких как: вероятность приостановки или прекращения строительства отдельных объектов вследствие различных причин; изменение (сокращение) ремонтных программ в электроэнергетике; снижение инвестиционного спроса в других отраслях промышленности (помимо электроэнергетики); снижение объемов государственного финансирования (инвестиционных программ компаний, собственником которых является государство, а также финансирования по различным ФЦП). Эти и ряд других факторов необходимо учитывать при разработке стратегий этих компаний.

## **2.2 Анализ факторов и условий инновационного развития инжиниринговой компании на основе SWOT-анализа.**

Для выбора показателей, характеризующих инновационное развитие инжиниринговой компании, необходимо провести SWOT-анализ и выявить основные факторы, которые оказывают существенное влияние на перспективы инновационного развития инжиниринговой компании (таблица 2.5).

Анализ внешнего окружения ОАО «ВТИ», представленный в таблице 2.5, позволяет сделать следующие выводы:

1. На деятельность организации в перспективном периоде будут оказывать негативные тенденции изменения во внешней среде.

Эти негативные тенденции, так называемые «угрозы», представляют собой риски, которые могут вызвать снижение спроса в ряде отраслей-потребителей инжиниринговых услуг и, как следствие, снижение объемов работ в ОАО «ВТИ», это также может повлиять на рост издержек, снижение рентабельности работ и конкурентоспособности работ института.

Таблица 2.5 – Факторы инновационного развития для SWOT-анализа

	<b>Сильные стороны</b>	<b>Слабые стороны</b>
<b>Внутренняя среда</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- возможность оценки инновационного потенциала инжиниринговой компании, выявления существующих проблем и путей их решения, определения направлений инновационной деятельности;</li> <li>- реализация мероприятий по разработке и внедрению инноваций;</li> <li>- повышение эффективности инновационной деятельности за счет использования инжиниринговой компанией системы мотивации в зависимости от достигнутых результатов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- трудности оценки возможностей в силу их комплексности для оценки инновационного развития инжиниринговой компании;</li> <li>- «размытость» индикаторов, используемых для оценки внешних и внутренних факторов стратегического инновационного развития компании;</li> <li>- инициатива разработки и использования критериев оценки инновационного развития компании может принадлежать только топ-менеджерам;</li> <li>- дефицит квалифицированных управленческих кадров, обладающих стратегическим мышлением.</li> </ul>
	<b>Возможности</b>	<b>Угрозы</b>
<b>Внешняя среда</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- повышение конкурентоспособности компании в условиях реализации стратегии инновационного развития отрасли;</li> <li>- быстрая адаптация процессов управления инновационным развитием компании к изменению рыночной ситуации, что позволяет не только контролировать, но и своевременно корректировать выбранную стратегию;</li> <li>- универсальность инструментария, применяемого для оценки результатов и корректировки последующих мероприятий инновационного развития инжиниринговой компании.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- снижение спроса в ряде отраслей-потребителей инжиниринговых услуг;</li> <li>- отсутствие у большинства российских инжиниринговых компаний опыта стратегического планирования, обусловленного нестабильностью экономики;</li> <li>- попытка рассматривать систему показателей сбалансированного развития как «панацею от всех проблем», связанных с неэффективным управлением инновационным развитием и ожидание быстрого эффекта;</li> </ul>

Источник: составлено автором.

2. Состояние внешней среды предоставляет и определенные возможности, которые должны быть учтены при разработке стратегии компании. Эти возможности определяются востребованностью работ и услуг ОАО «ВТИ» в ряде отраслей, наличием устойчивых связей с ведущими заказчиками ряда отраслей. Использование этих возможностей в стратегии института позволяет компенсировать опасные тенденции во внешней среде.

3. Стратегические решения по компенсации внешних угроз и использованию возможностей при выработке стратегии института представлены в матрице SWOT-анализа (таблица 2.6).

4. Динамические изменения внешней среды, требует постоянного мониторинга в интересах выявления новых опасностей и возможностей и выработки дополнительных решений, обеспечивающих успешное выполнение разработанной стратегии. Такое решение должно быть предусмотрено стратегией института в рамках стратегии маркетинговой деятельности.

5. Анализ факторов внутренней среды ВТИ имеет целью: определить сильные стороны ВТИ, его конкурентные преимущества и факторы успешной деятельности в перспективе; выявить слабые стороны деятельности; разработать стратегические решения по использованию сильных сторон и ликвидации слабых сторон деятельности ОАО «ВТИ».

*Анализ параметров внутренней среды и их влияния на деятельность ОАО ВТИ.*

Анализ внутренней среды ОАО «ВТИ», представленный в таблице 2.6, позволяет сделать следующие выводы:

ОАО ВТИ обладает рядом сильных сторон деятельности, которые обеспечивают конкурентные преимущества и которые следует рассматривать как ключевые факторы успешной деятельности:

- высокое качество, конкурентоспособность и востребованность работ ВТИ;
- высокий уровень квалификации работников, наличие собственных научных школ;
- признанная высокая репутация ВТИ;
- способность проводить комплексные работы;
- устойчивые связи с отраслями-потребителями и заказчиками;
- возможность диверсифицировать риски.

Таблица 2.6 – Влияние параметров внешней среды

Параметры внешней среды	Характер влияния на деятельность ОАО ВТИ. Возможность – <b>В</b> . Угрозы – <b>У</b> .
<b>Экономическая среда</b>	
1. Сохранение высоких темпов инфляции в РФ в 2016-2020 г.г. на уровне 5,0%(по данным РwCoopers, ВТБ-Капитал)	1 Рост издержек ВТИ. – <b>У</b> . 2 Необходимость роста цен предложений - <b>У</b> 3 Необходимость повышения заработной платы сотрудникам - <b>У</b>
2. Низкие темпы роста ВВП РФ до 2020 г. на уровне не выше 2% (по данным Минэкономразвития РФ, ВТБ -Капитал)	1 Снижение темпов роста объемов работ в отраслях-потребителях. – <b>У</b> . 2 Снижение объема заказов для ВТИ. – <b>У</b> .
3. Снижение инвестиционной деятельности в отраслях-потребителях.	Снижение объема заказов для ВТИ. – <b>У</b> .
4. Сокращение финансирования государственных программ	Снижение объема заказов для ВТИ. – <b>У</b> .
<b>Конкурентная среда и рынки</b>	
1. Высокая концентрация работ Института на ограниченном количестве рынков	Риски зависимости от отрасли, снижение потенциала возможностей роста – <b>У</b> .
2. Повышение конкурентоспособности работ конкурентов	Снижение объемов заказов, доли рынков – <b>У</b> .
3. Снижение издержек у конкурентов	1 Снижение ценовой политики на работы ОАО ВТИ – <b>У</b> . 2 Снижение рентабельности работ – <b>У</b> .
4. Востребованность работ ОАО ВТИ и перспективы их роста в отраслях ЖКХ, промышленной энергетике, нефтегазовой отрасли, в атомной энергетике	Возможность увеличения объема работ ОАО ВТИ – <b>В</b> .
<b>Технологическая среда</b>	
1. Появление новых технологий в области теплоэнергетики и теплотехники	1. Снижение конкурентоспособности работ ОАО ВТИ. – <b>У</b> . 2. Снижение объемов заказов – <b>У</b> .
2 Появление новых информационных технологий и аппаратных средств в области управления и ведения научно-технической деятельности	1. Снижение качества и конкурентоспособности работ ОАО ВТИ – <b>У</b> . 2. Снижение объемов заказов – <b>У</b> . 3. Увеличение издержек – <b>У</b> .
<b>Законодательная среда</b>	
1. Принятие законодательных актов по изменению правил ведения лицензируемых видов деятельности	1. Сокращение объемов работ по лицензируемым видам деятельности– <b>У</b> . 2. Увеличение издержек – <b>У</b> .
2. Ужесточение требований к экологическим характеристикам работ	1. Увеличение сроков и затрат на работы – <b>У</b> . 2. Повышение востребованности услуг ВТИ в области защиты окружающей среды – <b>В</b> .

Источник: составлено автором.

Выявленные сильные стороны деятельности ОАО «ВТИ» позволяют принимать стратегические решения по их использованию для компенсации угроз во внешней среде и обеспечивать запланированный рост объемов работ, поддержание его конкурентоспособности и востребованности работ.

Выявленные слабые стороны деятельности позволяют разработать стратегические решения, направленные на ликвидацию недостатков в научно-технической деятельности.

Стратегические решения по компенсации внешних угроз и использованию возможностей представлены в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Влияние параметров внутренней среды

Факторы внутренней среды	Характеристика ресурсов и видов деятельности. Сильная сторона деятельности – СИ, слабая сторона (риск) деятельности – СЛ.	Влияние на деятельность ОАО ВТИ
<b>Научно-техническая деятельность</b>		
Продукция	1. Качество продукции, работ, услуг соответствует требованиям отраслей-потребителей – СИ. 2. Способность выполнять комплексные работы – СИ.	1. Возможность увеличения объема работ на рынках. 2. Возможна диверсификация рисков работы на рынках
Персонал	1. Высокий средний возраст ведущих работников – СЛ. 2. Увольнение опытных специалистов в связи с недостаточной оплатой труда – СЛ.	1. Потеря кадровой преемственности научных школ 2. Снижение качества, объема и производительности труда
Маркетинг	1. Концентрация основной части работ на ограниченных рынках и объектах – СЛ. 2. Недостаточно полная информация о рынках, их требованиях, конкурентах, потенциальных заказчиках – СЛ. 3. Слабая информационно-рекламная деятельность – СЛ.	1. Зависимость объема работ от состояния узкого рынка и ограниченного количества заказчиков. 2. Потери потенциальных клиентов и объемов заказов
Репутация	1. Имя компании пользуется у клиентов заслуженным признанием – СИ.	1. Получение заказов и увеличение объема работ
Финансы и эффективность	1. Доля НИОКР ниже среднего значения по отраслевым НИИ – СЛ 2. Выработка на научного сотрудника ниже среднего значения для отраслевых компаний – СЛ	1. Снижение выручки от научно-технической деятельности. 2. Снижение рентабельности и прибыли
Инвестиции	1. Целесообразность увеличения работ по НТЗ СЛ. 2. Невостребованность работ по НТЗ – СЛ. 3. Целесообразность обновления технологических лабораторий – СЛ	1. НТЗ влияет на стратегические направления ВТИ 2. Пересмотр тематики НТЗ 3. Техновооруженность определяет производительность и качество работ
Информационные ресурсы, технологии	1. Целесообразность повышения уровня информатизации деятельности – СЛ 2. Техновооруженность ниже, чем у ведущих конкурентов – СЛ	1. Снижение качества, сроков работ, производительности, рост издержек.

## Продолжение таблицы 2.7

Факторы внутренней среды	Характеристика ресурсов и видов деятельности. Сильная сторона деятельности – <b>СИ</b> , слабая сторона (риск) деятельности – <b>СЛ</b> .	Влияние на деятельность ОАО ВТИ
Организационные	1. Наличие лицензий, свидетельств и сертификатов, регулирующих лицензируемую деятельность – <b>СИ</b> . 2. Несовершенство структуры ОАО ВТИ, велика доля вспомогательных и обслуживающих подразделений – <b>СЛ</b> .	1. Возможность вести лицензируемую государством деятельность. 2. Увеличение затрат, снижение эффективности деятельности
Научный потенциал ОАО «ВТИ»	1. Высокая доля сотрудников с учеными степенями, общий высокий уровень специалистов – <b>СИ</b> . 2. Доля научно-технического персонала ниже, чем в у конкурентов – <b>СЛ</b> . 3. Наличие сложившихся научных школ – <b>СИ</b> .	1. Высокое качество выполняемых работ. 2. Повышенные издержки, низкая рентабельность. 3. Увеличение объемов работ, поддержание репутации ОАО ВТИ
Лицензионная деятельность	1. Наличие патентов и технологических ноу-хау позволяет вести лицензионную деятельность – <b>СИ</b> .	1. Возможность получить дополнительные доходы от лицензионной деятельности
Образовательная деятельность	1. Возможность вести образовательную деятельность – <b>СИ</b> .	1. Дополнительный доход. Повышение квалификации сотрудников ОАО ВТИ
Производственная деятельность	1. Общество располагает собственной экспериментальной базой – ЭТЭЦ ОАО «ВТИ», экспериментальными стендовыми установками – <b>СИ</b> . 2. Убыточность эксплуатации ТЭЦ – <b>СЛ</b> .	1. Повышение качества работ. 2. Увеличение издержек и снижение рентабельности деятельности Общества
Арендная деятельность	1. Возможность повысить эффективность арендной деятельности ОАО ВТИ – <b>СИ</b>	1. Рост выручки от арендной деятельности

Источник: составлено автором

Кроме того выявлены слабые стороны деятельности компании, риски, способные проявиться во внешнем окружении компании, и требующие компенсации, возможности во внешней среде, которыми может использовать компания в своей деятельности.

Матрица SWOT-анализа деятельности ОАО «ВТИ», в которой отражены основные параметры, необходимые для выполнения экономико-статистического анализа, а также для формулирования стратегии инновационного развития приведена в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Матрица SWOT-анализа деятельности ОАО «ВТИ»

<b>Факторы внутренней среды ВТИ</b>	
<b>Сильные стороны деятельности</b>	<b>Слабые стороны деятельности</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Высокое качество, конкурентоспособность и востребованность работ в энергетике.</li> <li>• Высокий уровень квалификации работников, наличие научных школ.</li> <li>• Признанная высокая репутация ВТИ.</li> <li>• Способность проводить комплексные работы.</li> <li>• Устойчивые связи с отраслями-потребителями и заказчиками.</li> <li>• Возможность диверсифицировать целевые рынки и риски работы на них.</li> <li>• Возможность снижения затрат и повышения рентабельности.</li> <li>• Высокая результативность научно – технической деятельности, наличие нематериальных активов.</li> <li>• Наличие научно-технического задела.</li> <li>• Возможность вести образовательную деятельность.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Возможность потери кадровой преимущества научных школ в связи с несбалансированностью персонала по возрастному составу.</li> <li>• Низкая доля научно-технического персонала и доля НИОКР.</li> <li>• Высокие издержки и низкая рентабельность работ.</li> <li>• Недостаточная информатизация работ и техновооруженность.</li> <li>• Убыточность производственной деятельности ЭТЭЦ.</li> <li>• Недостаточный уровень оплаты специалистов.</li> <li>• Несбалансированная организационная структура, включающая большую долю вспомогательных и обслуживающих подразделений.</li> </ul>
<b>Факторы внешней среды ВТИ</b>	
<b>Возможности во внешней среде</b>	<b>Опасности (риски) во внешней среде</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Устойчивые связи с отраслями - потребителями и возможность получения заказов.</li> <li>• Устойчивые связи с ведущими вузами и возможность привлекать специалистов, вести совместные работы.</li> <li>• Прогнозирование потребностей и развитие новых компетенций, новых направлений деятельности, востребованных отраслями-потребителями услуг компании.</li> <li>• Значительный рост портфеля заказов в отраслях ЖКХ, нефтегазовой промышленности, промышленной энергетике.</li> <li>• Коммерциализация результатов интеллектуальной деятельности ВТИ, внедрение научно-технических решений компании при проектировании и выполнении работ для потенциальных заказчиков.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Появление новых технологий в теплоэнергетике и теплотехнике.</li> <li>• Снижение темпов реального роста ВВП в РФ до 2020 г. и снижение инвестиционной активности в отраслях-потребителях инжиниринговых услуг.</li> <li>• Сохранение высоких темпов инфляции в РФ до 2020 г. и рост издержек ВТИ.</li> <li>• Повышение конкурентоспособности работ конкурентов.</li> <li>• Появление новых информационных технологий и аппаратных средств в области управления и ведения научно-технической деятельности.</li> <li>• Высокая зависимость от преимущественной деятельности в одной отрасли.</li> </ul>

Источник: составлено автором

SWOT-анализ позволил выявить основные факторы, которые оказывают влияние на усиление позиций ОАО «ВТИ» на традиционных рынках с сохранением приоритета крупнейших энергокомпаний-заказчиков и учитывают развитие перспективных направлений научно-технической деятельности (стратегия усиления позиций на рынке). Поиск новых рынков

деятельности, на которых ОАО «ВТИ» имеет конкурентные преимущества, в интересах диверсификации рисков и увеличения объемов работ (стратегия развития рынка). Однако приобретение конкурентных преимуществ возможно лишь на основе разработки и внедрения новых высокоэффективных технологий и оборудования, повышения результативности научно-технической деятельности, улучшения возрастной структуры и повышения квалификации кадрового состава, совершенствования организационной и управленческой деятельности (стратегия инноваций и стратегия достижения конкурентного преимущества).

### **2.3 Методика экономико-статистического анализа связей экономических показателей инжиниринговой компании**

Социально-экономические явления относятся к числу сложных явлений, поскольку представляют собой многогранные переплетения самых разнородных факторов. На социально-экономическую жизнь общества могут оказывать влияние как факторы социально-экономические (производительность труда, уровень жизни, дифференциация материального благосостояния населения и др.), так и факторы географического, экологического, информационного характера и др.

Сложность социально-экономического анализа еще более возрастает, если учесть, что исследователь имеет дело с коллективом людей, способных контролировать свое поведение и принимать решения в зависимости от ситуации. Кроме того, как показывает опыт, информация о социально-экономических явлениях доходит до исследователя часто более искаженной, чем информация о других явлениях.

Как показывает практика, задачи разработки стратегии инновационного развития часто решаются с помощью нестандартных управленческих решений, которые принимаются с учетом специфики деятельности компании. Эти решения подкрепляются методами стратегического анализа, учитывающими влияние изменений, происходящих во внешней и внутренней

среде компании, а также применением экономико-статистических методов, которые позволяют выявить и учесть взаимосвязи и взаимовлияние различных факторов на результаты деятельности как на стадии разработки так и в процессе реализации стратегии и способны кардинально изменить ее содержание.

Основой успешного применения методов экономико-статистического анализа для моделирования производственно-хозяйственной деятельности компаний является качественный, профессиональный анализ. Однако предварительный качественный анализ не следует понимать так, что вначале этот анализ вскрывает сущность явления, а затем статистические расчеты только подтверждают его. Оба аспекта экономико-статистического анализа – экономический и статистический – взаимозависимы.

Применение математических методов предъявляет особые требования к экономической постановке задачи, к сбору и подготовке информации.

В практике экономико-статистического анализа выделяются три типа основных типа экономико-статистических задач [17].

1. Оптимальная оценка (аппроксимация).
2. Идентификация.
3. Стохастическое регулирование.

Задача оптимальной оценки состоит в установлении статистического соответствия между параметрами с помощью какого-либо критерия наилучшего приближения (например, минимизации суммы квадратов отклонений от некоторой функции), если задано физическое соответствие между ними и статистические свойства их распределений. Ее цель, как правило, состоит в получении уравнений регрессии, наилучшим образом описывающих взаимосвязи параметров. При этом виду уравнения регрессии и его параметрам не приписывается никакого содержательного смысла.

Задача идентификации, по существу, заключается в том, что бы отыскать с помощью подходящих методов неизвестные параметры в уравнениях, построенных на основе содержательных предположений. В этом

случае, как и в задаче оптимальной оценки, физическое соответствие параметров и статистические свойства их распределений считаются известными.

Далее выделяются два типа задач стохастического регулирования. В задачах первого типа задается уравнение (или система уравнений), связывающие параметры, если известны статистические характеристики фактора, воздействующего на объект (процесс), причем уравнение имеет содержательный смысл. В этом случае необходимо отыскать такое управление с входными параметрами, которое будет приводить к желаемому состоянию выходных параметров. В задачах второго типа известны физическое соответствие параметров и их статистические характеристики. Как и в задачах первого типа, необходимо отыскать такое управление входными параметрами, которое будет приводить к желаемому состоянию выходных параметров.

В зависимости от цели и типа решаемой задачи экономико-статистическое исследование может быть разбито на несколько этапов.

1. Определение цели исследования и выбор типа задачи.
2. Формализация задачи.
3. Сбор информации и приведение ее к виду, удобному для решения задачи.
4. Решение задачи (формальное).
5. Анализ и интерпретация полученных результатов.

Экономико-статистическая модель, как правило, должна отражать реальную логическую структуру связей переменных, описывающих исследуемый производственный процесс, а ее параметры должны иметь экономический смысл.

Постановка задачи в этом случае должна начинаться с выбора характеристик процесса и анализа структуры и их связей. Поскольку в обычных задачах число переменных большое, то с методической точки зрения начинать постановку задачи необходимо с учета максимально возможного

количества характеристик, включая описательный анализ структуры связей практически невозможен.

В процессе анализа возникает необходимость формального представления структуры связей. Для этого в диссертационном исследовании предлагается использовать метод, основанный на теории графов. Такой подход позволяет по каждой исследуемой системе параметров составить определенную логическую структуру, формализуемую некоторым графом. Необходимость составления гипотетического графа связей обязывает в процессе исследования проводить более глубокий анализ изучаемых явлений. Для этого необходимо ввести определение понятий «связь» и «тип связи».

В исследовании Ф.М. Бородкина дается следующее определение этих понятий:

«Две переменные  $x$  и  $y$  называются связанными (или иногда говорят, что между переменными существует связь), если установлено, что:

- переменные  $x$  и  $y$  – характеристики одного и того же исследуемого явления (объекта);

- существует функция, с помощью которой можно аппроксимировать изменение одной переменной изменением другой переменной (с некоторой ошибкой)» [17 стр. 22].

Построение графа непосредственных связей почти всегда сопряжено с большими трудностями, поскольку выявить его структуру практически чаще всего невозможно. Но можно решить другую задачу – найти такие связи, которые обязательно должны быть непосредственными при заданной структуре влияния, и, следовательно, такие связи, которые могут быть с точки зрения формальной структуры либо непосредственными, либо опосредованными.

При таком подходе постановку задачи следует начинать с рассмотрения структуры связей максимального числа параметров (характеристик). Часто решение конкретных задач либо становится чересчур громоздким, либо затруднительным из-за отсутствия возможности измерить некоторые

параметры (характеристики). В таком случае необходимо выделять интересующие нас части структуры, чтобы связи, опосредованные исключаемыми характеристиками, в новой структуре сохранялись.

Далее рассматривается формальное решение этих задач.

Для разработки модели логической структуры связей факторов, определяющих процесс формирования стратегии инновационного развития многофункциональной инжиниринговой компании с использованием теории графов воспользуемся алгоритмом, предложенным Ф.М. Бородкиным:

«Пусть задан граф  $G(X, U)$ . Каждой характеристике некоторого процесса ставится во взаимнооднозначное соответствие вершина графа, каждому влиянию одна дуга. Такой граф может быть записан матрицей смежности:

$$A = \|a_{ij}\|; i, j = 1, \dots, k,$$

где 
$$a_{ij}^2 + a_{ji}^2 \leq 2$$

Сначала рассматривается круг задач, решение которых не связано с изменением множества вершин (построение графа связей, каждая из которых должна быть непосредственной; выявление взаимосвязанных параметров, прямых структур и автоматов). Далее необходимо выполнить следующие действия:

1. В произвольной строке матрицы  $A$  отыскиваем  $a_{i_1 j_1} = 1$ . Строку с номером  $j_1$  логически складываем со строкой  $i_1$  и результат записываем в строку  $i_1$ . Исходный элемент  $a_{i_1 j_1}$  назовем отмеченным.

2. Из множества неотмеченных исходных элементов строки  $i_1$  отыскиваем  $a_{i_1 j_2} = 1$ . Строку с номером  $j_2$  логически складываем со строкой  $i_1$  и записываем результат в строку  $i_1$ . Исходный элемент  $a_{i_1 j_2}$  назовем отмеченным.

3. После того как все исходные элементы  $a_{i_1 j_r}$  ( $r = 1, \dots, k$ ) окажутся отмеченными, переходим к строке  $i_2$  и повторяем те же операции 1-2.

4. Перебрав все строки, мы получим матрицу  $A_0$ . Пусть в матрице  $A_0$  все исходные элементы равны нулю, кроме тех, где записаны единицы после действий 1-3. В результате получим матрицу  $B = \|b_{ij}\|$ .

5. В произвольно строке  $i_1$  матрицы  $B$  отыскиваем  $b_{i_1 j_1} = 1$ . Строку с номером  $j_1$  логически складываем со строкой  $i_1$  и результат записываем в строку  $i_1$ . Исходный элемент  $b_{i_1 j_1}$  назовем отмеченным.

6. В строке  $i_1$  матрицы  $B$  среди неотмеченных элементов отыскиваем элемент, равный единице. Пусть он оказался в строке  $j_2$ . Строку с номером  $j_2$  складываем логически со строкой  $i_1$  и результат записываем в строку  $i_1$ . Элемент  $b_{i_1 j_2}$  назовем отмеченным.

7. После того как все элементы строки  $i_1$ , не равные нулю, в том числе и получаемые в результате действий 5-6, окажутся отмеченными, переходим к строке  $i_2$  и повторяем шаги 5-6.

8. Перебрав все строки, мы получим  $\sum_{\lambda} B_{\lambda} = B_2 + B_3 + \dots + B_k$ . Отыскиваем  $L = A \cdot \sum_{\lambda} B_{\lambda}$ , принимая во внимание, что  $l_{ij} = a_{ij} b_{ij}^{\lambda}$  для всех  $i, j$ .

Наконец,  $A_0 = A - L$ .

Полученный таким способом минимальный граф и есть граф  $G(U)$  и есть граф, описывающий связи, которые обязательно должны быть непосредственными для сохранения структуры влияния, фиксированной исходным графом  $G(U)$ . Однако если граф имеет автоматы, описанный непригоден» [17, стр. 30-31].

Очевидно, что любой из допустимых графов для исходного с формальной точки зрения может быть графом непосредственных связей. Если эксперимент по выявлению структуры непосредственных связей невозможен, то можно проанализировать все допустимые графы. Но это осуществимо

только в случае небольшого числа допустимых графов. Оценить их количество можно следующим образом.

В анализе структуры связей большую роль играет выявление всех возможных связей. Для этого строится так называемый максимальный граф.

Максимальный граф может быть получен более простым способом – без матричных операций с помощью следующего алгоритма:

«Пусть задан некоторый граф с матрицей смежности  $A = \|a_{ij}\|$  ( $i, j = 1, \dots, k$ ).

1. В произвольной строке с номером  $i_1$  выбираем любой элемент  $a_{i_1 j_1} = 1$ . Строку  $j_1$  логически складываем со строкой  $i_1$  и записываем результат в строке  $i_1$ . Элемент  $a_{i_1 j_1}$  считаем отмеченным.

2. Из неотмеченных элементов строки  $i_1$ , которым может быть и ненулевой элемент, получившийся после шага 1, находим  $a_{i_1 j_2} = 1$ . Строку  $j_2$  логически складываем со строкой  $i_1$  и записываем результат в строке  $i_1$ . Элемент  $a_{i_1 j_2}$  считаем отмеченным.

3. После того как все  $a_{i_1 j_r} = 1$  ( $r = 1, \dots, k$ ) окажутся отмеченными, переходим к строке  $i_2$  и выполняем операции 1-2.

Перебрав все строки, получаем максимальный граф.

Теперь можно легко отыскать множества взаимосвязанных элементов, прямые структуры и автоматы.

Множество параметров называется  $R$  автоматом, если  $b_{ij} * b_{ji} = 1$  для всех  $i, j \in R$ . Если это условие выполнено, то, следовательно, в каждой паре параметров  $i, j$  параметр  $i$  влияет на  $j$ , а параметр  $j$  на  $i$ . Из данного определения вытекает простой алгоритм выделения автоматов» [17, с. 33].

Для нахождения автоматов также воспользуемся алгоритмом, предложенным Ф.М. Бородкиным:

«Пусть задан некоторый граф с матрицей смежности  $A = \|a_{ij}\|$  ( $i, j = 1, \dots, k$ ).

1. Получим максимальный граф с матрицей смежности  $B = \sum_{\lambda} A_{\lambda}$  ( $\lambda = 1, \dots, k$ ).

2. В матрице  $B$  выбираем произвольную строку  $i_1$  и столбец с номером  $j_1 = i_1$ . Таким образом, получим два вектора:  $b_{i_1 r} = \{b_{i_1 1}, b_{i_1 2}, \dots, b_{i_1 k}\}$  и  $b_{r i_1} = \{b_{1 i_1}, b_{2 i_1}, \dots, b_{k i_1}\}$ . Пересечением векторов будем считать такой вектор  $b_i = \{b_r\}$ , что  $b_r = b_{i_r} b_{r_i}$ . Пусть ненулевые компоненты вектора  $b_i$  образуют множество  $R$ . Тогда все параметры с номерами  $i \in R$  входят в один автомат.
3. Вычеркиваем из матрицы  $B$  все строки и столбцы с номерами  $i, j \in R$ .
4. К матрице, полученной после вычеркивания строк и столбцов, применяем шаги 2-3 до тех пор, пока не будут рассмотрены все строки и столбцы матрицы  $B$ .

Множество вершин, не входящих ни в один автомат, образуют прямые структуры. В случае если граф связей содержит автоматы, для получения минимального графа в исходном графе к каждому автомату применяется операция стягивания всех вершин в одну. Минимальный граф строится для графа, получившегося после стягивания вершин во всех автоматах исходного графа.

После получения сокращенного графа или нескольких сокращенных графов связей характеристики заменяются только такими измеряемыми параметрами, которые являются предметом данного исследования. Затем строится новый граф связей с соблюдением следующего правила: если два параметра представляют две характеристики, связанные в графе характеристик, то они должны быть связаны в графе параметров, и наоборот. Полученные таким образом связи параметров, описывающих разные характеристики, дополняются связями параметров, описывающих одну и ту же характеристику. Затем можно граф связей параметров подвергнуть вновь анализу по описанным выше алгоритмам» [17, с. 34].

В результате анализа находятся прямые структуры, автоматы и взаимосвязанные параметры. Взаимодействие взаимосвязанных параметров можно изучить с помощью методов корреляции и регрессии, прямые

структуры – с помощью коэффициентов влияния, так называемых структурных уравнений, а иногда – синхронных уравнений.

«Таким образом, постановку задач статистического анализа связей рекомендуется начинать с изучения структуры связей, которое можно подразделить на следующие этапы:

1. Выделение максимального широкого круга характеристик исследуемого объекта независимо от возможности их измерения.

2. Установление структуры графа непосредственных связей характеристик и анализ этого графа.

3. Выделение частичных графов, подлежащих исследованию, и их анализ.

4. Выбор переменных, описывающих изучаемые характеристики, построение нового графа непосредственных связей и его анализ.

5. Определение метода анализа связей переменных в зависимости от того, к какому типу структур они принадлежат» [17, с. 46].

Для анализа автоматов в статистике пока не выработано удовлетворительных подходов. Иногда могут быть применены методы анализа динамических рядов. Однако можно отметить, что в общем случае анализ так называемого «чистого» влияния одного параметра на другой в автоматах не имеет смысла, поскольку изменение отдельных переменных зависит от поведения всей системы в целом и не может быть разделено. Разумеется, в отдельных случаях допускаются исключения. Например это имеет место тогда, когда обратные связи очень слабы по сравнению с прямыми. Однако факт слабости обратных связей не может быть установлен ни одним известным нам статистическим методом. В этом случае самым надежным средством является эксперимент. Но если эксперимент невозможен или неоправданно дорог и сложен, то помочь может только абстрактное исследование или теоретический анализ.

## **2.4. Исследование логической структуры связей факторов инновационного развития инжиниринговых компаний**

При анализе взаимосвязей различных факторов, оказывающих влияние на формирование стратегии инновационного развития инжиниринговой компании, в данном исследовании использован математический аппарат теории графов, результаты SWOT-анализа, включающие оценку количественных и качественных результатов деятельности компании. Кроме того необходим экспертный анализ как на начальном этапе при выборе критериев, с помощью которых оценивается инновационная политика компании, поскольку наличие корреляционных связей отдельных факторов не всегда свидетельствует о том, что один фактор непосредственно оказывает влияние на другой, как и на завершающем этапе разработки стратегии при оценке удовлетворительности полученных результатов.

Анализ взаимосвязей, влияющих на разработку стратегии инновационного развития инжиниринговой компании на основе вышеизложенного экономико-статистического метода был выполнен на примере компании ОАО «ВТИ». Для анализа были выбраны следующие показатели: прибыль, издержки, объемы доходов общий, в т.ч от научно-технической деятельности, фонд заработной платы, материальная обеспеченность современной опытно-экспериментальной базы, кадровый состав и его квалификация, амортизация основных фондов, производительность (выработка на одного сотрудника), количество программ, в которых ОАО «ВТИ» является головной компанией, объем работ для зарубежных заказчиков, доля института на конкурентном рынке инжиниринговых услуг, потребители инжиниринговых услуг, объем работ для зарубежных заказчиков, патенты, изобретения, публикации в ведущих научных журналах.

Перечень этих показателей ОАО «ВТИ» и их численные значения приведены в таблице 2.9.

Таблица 2.9 – Показатели (факторы) для построения графа связей ОАО «ВТИ» за 2010 – 2016 годы

№ фактора	Факторы		2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
1	Прибыль, тыс. руб.	Прибыль от продаж	57928	64662	69154	68407	64878	9 115	47427
	Чистая прибыль, тыс. руб.		36719	27826	30295	67708	34907	8804	17474
2	Издержки, тыс.руб.		596536	842548	1054059	1203028	831557	640237	542092
3	Объемы доходов, тыс.руб.		654464	907260	1123213	1271435	896435	649352	589515
	Научно-технические работы		406839	808913	1014398	108501	86263	558276	512387
	Проектирование		11470	392384	386394	650933	287278	296650	109912
	НИОКР		341189	268930	445644	137416	228111	175872	141242
	Сервис и прочее		54410	96967	182360	259794	186602	88754	82247
	Продажа ЭЭ		190283	33716	36301	38901	24985	2980	1854
	Сдача в аренду		57342	64581	72514	75890	83196	88096	77132
	Итого		654464	907210	1123213	1271435	896435	649352	
4	Персонал, численность среднесписочная, чел		586	590	609	612	614	572	517
5	З/П, средняя на человека тыс. руб		32,7	36,3	37,6	39,2	43,6	51,3	53,2
6	Текучесть кадров	Принято, чел	45	89	80	79	56	61	67
		Уволено, чел	67	77	61	76	54	112	68
7	Квалификация персонала	д.т.н	10	10	17	10	10	11	12
		к.т.н	69	74	99	93	87	65	64

		высшее	407	422	320	322	321	316	320
	Возрастная структура	до 30	106	132	128	124	118	108	102
		после 30	461	442	515	512	488	462	405
		Всего	586	590	609	612	606	570	507
8	Амортизация основных средств тыс.руб.	Основных средств	6743	6570	6895	31154	43805	43501	34960
		Нематериальных	40,05	26,23	34,12	45,34	37,25	112,21	56,47
9	Производительность	Выполненные договоры, шт.	285	211	217	206	275	209	204
		Средний объем договора млн.руб/чел.	1,30	2,4	3,2	2,1	1,5	1,4	1,5
10	Количество программ, в которых ВТИ является головной компанией		1	1	2	2	3	3	3
11	Объем работ для зарубежных заказчиков, тыс. руб.		23747	17209	16393	12238	18593	24960	22657
12	Конкуренция (доля рынка),%		4,8	5,2	5,4	5,5	5,1	5,0	4,8
13	Потребители	Действующие договора	314	337	311	288	329	306	289
14	Патенты и изобретения, тыс.руб.	Нематериальные активы	3898,6	2987,3	1543,8	1370,7	5269	6023	8832
15	Публикации, доклады	Кол-во публ./чел			193	201	194	199	202

Источник: составлено автором по годовым отчетам ОАО ВТИ за 2010 – 2016 годы

Анализ данных, приведенных в таблице 2.9 показывает снижение выручки в 2015 г. и в 2016 г. по сравнению с 2014 г. Это снижение обусловлено исключением из ее расчета, начиная с 2014 г., дохода от продажи электроэнергии, вырабатываемой экспериментальной ТЭЦ ОАО «ВТИ». К сожалению, пока нет полной ясности в решении вопроса дальнейшей эксплуатации ЭТЭЦ. Возможны два предельных случая развития событий – останов станции для проведения модернизации ее оборудования или прекращение ее работы из-за убытков. Оба варианта приводят к одинаковому результату по выручке ЭТЭЦ, выручка от производственной деятельности ЭТЭЦ становится нулевой. Именно такой сценарный вариант принят как основной. Очевидно, что этот вариант относится к наиболее худшему. При варианте реконструкции станции ее вклад в общую выручку после завершения реконструкции может оказаться весьма значительным.

Сдача временно не используемых площадей в аренду в планируемой перспективе так же, как и в настоящее время, не будет играть существенной роли. Относительная доля этой выручки в настоящее время не превышает 6%. Увеличение абсолютного значения выручки за счет аренды сопряжено только с ростом арендных ставок, общее количество сдаваемых в аренду площадей будет постепенно уменьшаться с развитием собственных инжиниринговых видов деятельности.

Если вернуться к выручке по основной научно-технической деятельности, то ее рост предусматривается на протяжении всего планируемого периода. Однако темпы этого роста не превышают 10% в год. Такая осторожная оценка продиктована рядом обстоятельств:

- в 2014 г. выработка на одного сотрудника достигла 2,0 млн. руб., что по мнению экспертов является предельным значением при существующей материально-технической оснащенности лабораторий ОАО «ВТИ» и состоянии рынка научно-технических заказов;

- увеличение выработки экстенсивным путем за счет увеличения численности персонала (к 2020 г. предусмотрен рост численности научных

сотрудников на 20% к уровню 2014 г.) вряд ли может дать значительный эффект, так как подготовка молодых кадров требует достаточно продолжительного времени. К тому же научная карьера по-прежнему не пользуется большой популярностью у выпускников университетов;

- планируемое доведение показателя «Техническая вооруженность» до среднего по научно-исследовательским организациям отрасли уровня имеет отложенный эффект на увеличение производительности труда.

На основании методики проведения экономико-статистического анализа, изложенной в параграфе 2.3 данного исследования, были выполнены расчеты, в результате которых получена взаимозависимость параметров внешней и внутренней инновационной среды формирования стратегии инновационного развития ОАО «ВТИ», представленная на рисунке 2.10.

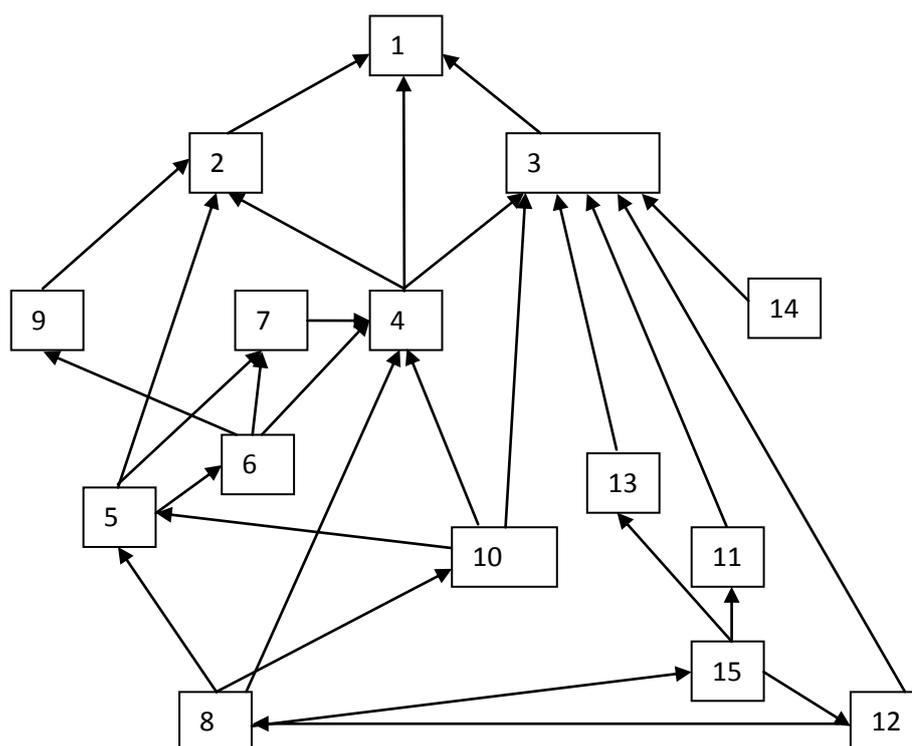


Рисунок 2.10 – Взаимозависимость параметров инновационного развития

Далее был выполнен ряд преобразований для выделения факторов, имеющих прямое влияние на формирование стратегии инновационного развития. Исходный граф связей описывается следующей матрицей смежности (таблица 2.10).

Для формирования матрицы смежности для данного графа связей необходимо рассмотреть связи факторов друг с другом. В случае если какой-либо фактор оказывает влияние на другой необходимо в соответствующей строке записать «1» в столбец, которым обозначен фактор, на который оказывается влияние. Таким образом, проанализировав связи получаем, что на фактор под номером 1 оказывают влияние факторы 4 и 6 через фактор 2, значит в первой строке таблицы мы должны записать «1» в столбцы под номером четыре и шесть. Аналогичным образом заполняется вся матрица смежности.

Таблица 2.10 – Матрица смежности исходного графа связей

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1				1		1									
2	1														
3	1														
4		1	1							1					
5		1					1								
6			1	1					1	1					
7				1											
8				1	1					1					1
9		1													
10			1												
11			1										1		
12			1					1							
13			1							1					
14			1												
15											1	1	1		

Источник: составлено автором

Следующим этапом после формирования матрицы смежности является выделение, так называемых, конденсаций графа. Это необходимо для того, чтобы сгруппировать факторы, которые находятся в тесных взаимосвязях друг с другом и было проще выявить и оценить влияние каждой группы факторов на целевой результат. Для этого необходимо провести операцию «разбиения» для полученной матрицы смежности и выявить «сильно связанные подграфы».

1. Начальной вершиной первого *разбиения* выберем  $x_1$ . Строим прямое и обратное транзитивные замыкания.

$$T^+(x_1) = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_6, x_9, x_{10}\},$$

$$T^-(x_1) = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_9, x_{10}, x_{11}, x_{12}, x_{14}\}.$$

2. Находим общие элементы. Эти вершины и составляют первый выделенный, максимальный *сильно связный подграф*  $G_1 = (X_1, A_1)$ , где  $X_1 = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_6, x_9, x_{10}\}$ , а матрица смежности  $A_1$  подграфа  $G_1$  показана на рисунке 2.11.

3. Из исходного графа  $G$  вычитаем подграф  $G_1$   $G' = G \setminus G_1$ ;

$$G' = (X', A'), X' = \{x_5, x_7, x_8, x_{11}, x_{12}, x_{13}, x_{14}, x_{15}\}.$$

4. Так как  $X'$  не пустое множество, то  $G'$  принимаем за  $G$  и переходим ко второму разбиению.

Результаты разбиения представлены далее в таблицах 2.11 – 2.17

По результатам разбиения мы получаем конденсацию, которая позволит нам оценить связи между факторами.

Таблица 2.11 – Сильно связный подграф  $G_1$

	1-ое разбиение	
	T+	T-
1	0	0
2	2	1
3	2	1
4	1	2
5		2
6	1	3
7		
8		
9	2	2
10	2	3
11		3
12		3
13		
14		3
15		

Таблица 2.12 – Сильно связный подграф  $G_2$ 

2-ое разбиение		Вершина 5	
	T+	T-	
5	0	0	
7		1	
8			1
11			
12			2
13			
14			
15			3

Таблица 2.13 – Сильно связный подграф  $G_3$ 

3-е разбиение		Вершина 7	
	T+	T-	
7	0	0	
8			
11			
12			
13			
14			
15			

Таблица 2.14 – Сильно связный подграф  $G_4$ 

4-е разбиение		Вершина 8	
	T+	T-	
8	0	0	
11	2		
12	2	1	
13	2		
14			
15	1	2	

Таблица 2.15 – Сильно связный подграф  $G_5$ 

5-е разбиение		Вершина 11
	T+	T-
11	0	0
13		
14		

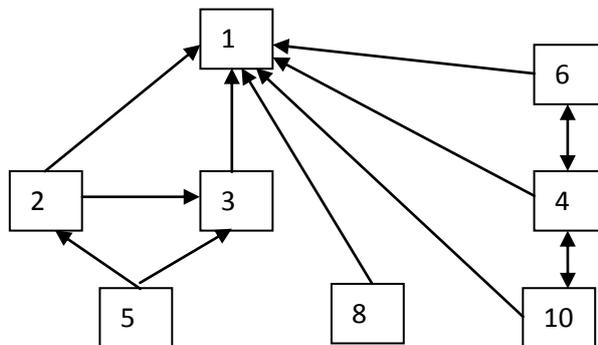
Таблица 2.16 – Сильно связный подграф  $G_6$ 

6-е разбиение		Вершина 13
	T+	T-
13	0	0
14		

Таблица 2.17 – Сильно связный подграф  $G_7$ 

7-е разбиение		Вершина 14
	T+	T-
14	0	0

В итоге были получены 7 сильно связных подграфов, взаимовлияние которых показано на рисунке 2.11. Таким образом, максимальное влияние на целевой фактор «Прибыль» оказывают факторы, которые находятся в группе 1 «Общая выручка» и «Издержки». Помимо этого исходя из полученных результатов можно сделать вывод, что наибольшее влияние на «Прибыль» оказывают факторы группы 2, т.к. они влияют еще и на фактор 3, который в свою очередь так же оказывает влияние на группу 1, включая «Прибыль». Влияние группы факторов 4 так же можно расценивать как значительное, так как она связана взаимовлиянием с факторами 6 и 10.

Рисунок 2.11 – Взаимное влияние сильно связных подграфов  $G_1$ – $G_7$

Группа 2 включает в себя два фактора: «Квалификация персонала», «Фонд З/П», а группа 4 – 3 фактора: «Количество программ, в которых ОАО «ВТИ» является головной компанией», «Объем работ для зарубежных заказчиков» и «Патенты и изобретения».

Таким образом, на основе проведенного анализа можно сделать вывод о том, что именно группа факторов: «Квалификация персонала», «Количество программ, в которых ОАО «ВТИ» является головной компанией», «Объем работ для зарубежных заказчиков» и «Патенты и изобретения», а также группа факторов 8 «Материальные и нематериальные активы» играют определяющую роль в формировании прибыли инжиниринговой компании (ОАО «ВТИ»). Из этого следует, что при разработке и реализации стратегии инновационного развития основное внимание руководства института должно быть уделено этим группам факторов.

### **ГЛАВА 3. ФОРМИРОВАНИЕ, УПРАВЛЕНИЕ И ОЦЕНКА РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИЕЙ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ИНЖИНИРИНГОВЫХ КОМПАНИЙ (НА ПРИМЕРЕ ОАО «ВТИ»)**

#### **3.1. Формирование основных направлений стратегии инновационного развития инжиниринговой компании ОАО «ВТИ»**

Рассматривая проблему формирования стратегии инновационного развития инжиниринговой компании необходимо учитывать первоначальный состав портфеля заказов, выбор оптимального типа портфеля заказов, оценку приемлемого сочетания риска и доходности портфеля заказов, выбранной схемы динамики управления портфелем заказов.

Учитывая специфику деятельности инжиниринговых компаний для разработки стратегий их инновационного развития необходимо руководствоваться основными принципами построения классических стратегий развития, включающими принцип перспективности развития, принцип роста доходности, принцип стабильности получения дохода, принцип диверсификации и другие.

На основе проведенных SWOT-анализа и экономико-статистического анализа можно составить стратегическую карту инновационного развития инжиниринговой компании, которая наглядно отражает основные направления, определяющие стратегическое инновационное развитие компании и предназначена, прежде всего, для сосредоточения внимания руководителей различных уровней управления на наиболее важных сторонах инновационной деятельности инжиниринговой компании. Кроме того стратегическая карта позволяет установить причинно-следственные связи в области управления инновационной деятельностью ИК. Пример такой карты для инжиниринговой компании приведен на рисунке 3.1.

Стратегия ОАО «ВТИ» разрабатывается на срок до 10 лет. На каждые два года действия Стратегии НТС ВТИ принимает программу ее реализации. По результатам выполнения программы и с учетом изменения внешних

факторов могут вноситься корректировки в Стратегию. Корректировки готовятся ОАО «ВТИ», согласовываются с НП «ЦИЭТ» и утверждаются Общим собранием акционеров ОАО «ВТИ».



Рисунок 3.1 – Стратегическая карта инновационного развития инжиниринговой компании

*Характеристика стратегических целей и задач инжиниринговой компании ОАО «ВТИ».*

В области научно-технической деятельности основные направления развития ОАО «ВТИ» направлены на обеспечение роста годового объема выручки от продаж услуг по научно-технической деятельности до уровня не менее 1600 млн. руб. к 2020 году (рисунок 3.2). Кроме того предусматривается повышение результативности научно-технической деятельности (в виде количества публикаций, докладов, полученных

патентов, защищенных диссертаций) не менее чем в 1,5 раза, рост годовой выработки в расчете на научного сотрудника до 2,5 млн. руб. (рисунок 3.3).

При формировании стратегии инновационного развития ОАО «ВТИ» необходимо сосредоточить внимание на следующих направлениях:

- усиление позиций компании на традиционных рынках с сохранением приоритета крупнейших энергокомпаний-заказчиков и в развитии перспективных направлений научно-технической деятельности (стратегия усиления позиций на рынке);

- поиск новых рынков для реализации инжиниринговых услуг, на которых ОАО «ВТИ» имеет конкурентные преимущества, в интересах диверсификации рисков и увеличения объемов работ (стратегия развития рынка);

- усиление конкурентных преимуществ на основе разработки и внедрения новых высокоэффективных энергетических технологий и оборудования, повышения результативности научно-технической деятельности, улучшение возрастной структуры и повышение квалификации кадрового состава, совершенствование организационной и управленческой деятельности (стратегия инноваций и стратегия достижения конкурентного преимущества).

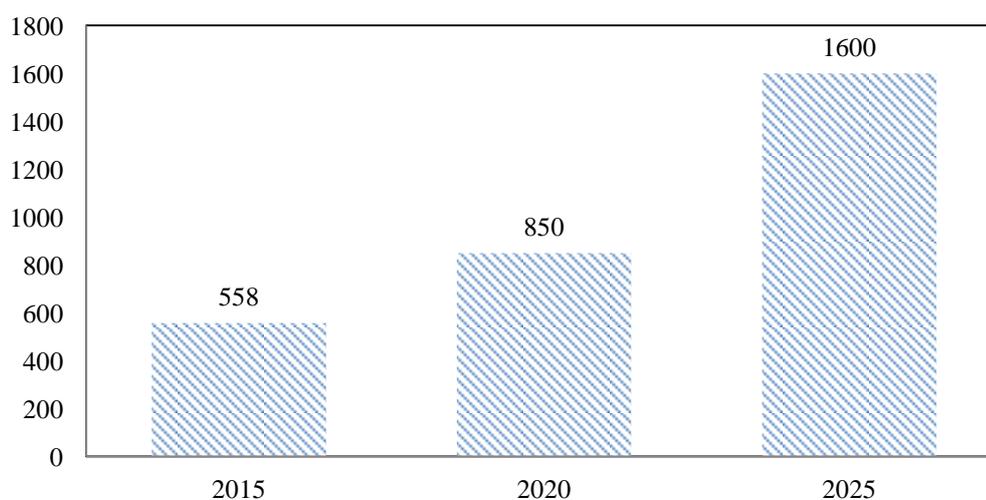


Рисунок 3.2 – Динамика выручки по научно-технической деятельности в 2015–2025 гг., млн. руб. Источник: составлено автором

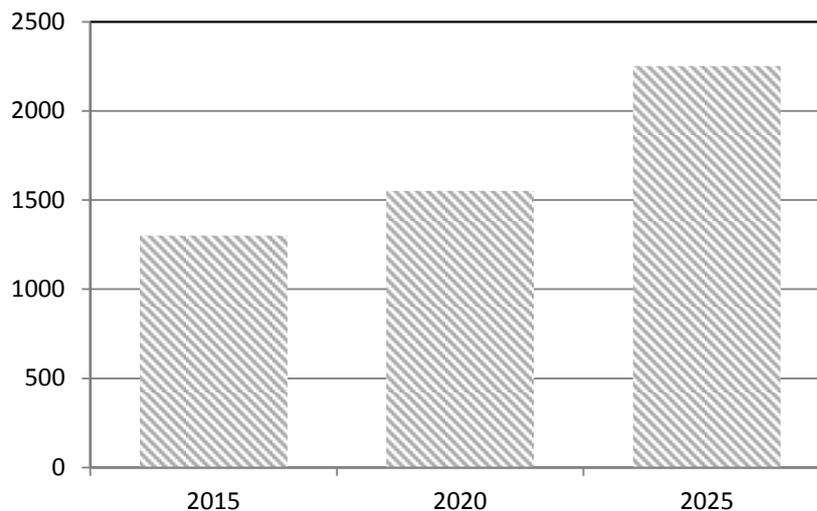


Рисунок 3.3 – Динамика среднегодовой выработки в расчете на научного сотрудника (тыс.руб/чел. в год). Источник: составлено автором

Важное место в стратегии инновационного развития необходимо уделить развитию экспериментальной базы ОАО «ВТИ» и модернизации оборудования экспериментальной ТЭЦ, которая должна обеспечить условия для ее безубыточной работы.

Развитие международного научно-технического сотрудничества, особенно за счет усиления позиций ОАО «ВТИ» на рынках стран СНГ, расширение патентной и лицензионной деятельности также должно найти отражение в стратегии компании.

Проведенный в предыдущем параграфе экономико-статистический анализ показал, что одним из важных факторов повышения эффективности деятельности является активизация работы с клиентами: рост количества договоров и их стоимости за счет предложения на рынке новых продуктов/услуг, которые, в свою очередь, во многом зависят от активности научно-технического персонала в сфере патентно-изобретательской деятельности.

Одним из основных направлений стратегии является сокращение непроизводительных затрат, для чего необходимо оптимизировать организационную структуру ОАО «ВТИ», сократить число вспомогательных и обслуживающих подразделений, передать часть их функций на аутсорсинг,

уменьшить относительную долю численности административно-управленческого аппарата и вспомогательного персонала, а также расширить использование в управлении современных информационных технологий.

Также одним из приоритетных направлений деятельности является активизация проводимых маркетинговых исследований, направленных на изучение рынков, требований заказчиков, анализе конкурентов, особенностей конкурентной среды, выявление доступных рыночных ниш, поиск заказчиков для заключения договоров. Для чего необходимо вести постоянный мониторинг эффективности работ по видам деятельности и рынкам, отбор перспективных работ с учетом их научно-технического уровня и востребованности. Расширить участие в конгрессно-выставочной деятельности, увеличить публикации в научных изданиях, средствах массовой информации, включая научно-популярные издания, для информирования потенциальных клиентов о деятельности ОАО «ВТИ», поддержании репутации и имиджа.

Результативность научно-исследовательской деятельности: объемы заказов, патенты, изобретения, публикации, доклады и т.д. обеспечивают высококвалифицированные кадры специалистов. Поэтому при разработке стратегии инжиниринговой компании необходимо особое внимание обратить на состояние и перспективы развития человеческого капитала, для чего необходимо привлекать для работы в институте ведущих ученых и специалистов, обеспечивая рост заработной платы сотрудников с темпами не ниже темпов инфляции. Необходимо также разработать и осуществлять комплекс мер по привлечению и закреплению в компании молодых, перспективных специалистов, что приведет к снижению среднего возраста сотрудников и обеспечит преемственность в научных исследованиях. При этом рост общей численности сотрудников ОАО «ВТИ» должен обеспечиваться исключительно за счет увеличения числа сотрудников, занятых исследованиями и разработками.

В соответствии с одной из стратегических целей доля НИОКР в объеме заказов ОАО «ВТИ» должна достичь к 2025 году 70 %, что обеспечит существенный рост (в 1,5 – 2 раза) показателей, характеризующих эффективность научно-исследовательской деятельности. Особенно важно обеспечить увеличение числа диссертаций, ежегодно защищаемых аспирантами и сотрудниками института, что позволит повысить квалификацию ведущих сотрудников ОАО «ВТИ», даст возможность маневра при формировании кадрового резерва и сохранит преемственность поколений научных сотрудников ОАО «ВТИ».

К числу основных направлений, направленных на реализацию стратегии инновационного развития ОАО «ВТИ» следует отнести:

- разработку и внедрение новых инновационных технологий и оборудования для повышения надежности и эффективности работы ТЭС;
- сосредоточение усилий коллектива на повышении результативности научно-исследовательской деятельности за счет патентования научных и инженерных разработок и публикации полученных результатов в отечественных и зарубежных научных журналах;
- подготовка и реализация мероприятий, направленных на развитие научно-технической базы за счет оснащения современным лабораторным оборудованием, позволяющим проводить исследования на более высоком качественном уровне;
- разработка и внедрение комплекса мероприятий на повышение роли Технологической платформы «Экологически чистая тепловая энергетика высокой эффективности» при формировании тематики конкурсов по НИОКР;
- внедрение мероприятий организационного характера, направленных на обеспечение эффективной деятельности «Центра Компетенции в области энергетического газотурбостроения (ЦЕКОМ)»;
- развитие маркетинговой деятельности, направленной на привлечение заказчиков к услугам и разработкам института с целью

продвижения инновационных разработок ОАО «ВТИ» и инжиниринговых услуг;

- инвентаризация результатов интеллектуальной деятельности, их классификация и систематизация, с целью оформления и закрепления на них прав собственности, экспертиза и отбор наиболее перспективных для коммерциализации научно-технических разработок и наиболее перспективных направлений их реализации, необходимой для их коммерческой реализации при заключении договоров с заказчиками, что обеспечит увеличение выручки от научно-технической деятельности;

- разработка мероприятий, направленных на оптимизацию работы «Технопарка ВТИ» с целью создания благоприятных условий для разработки и реализации коммерческих инновационных проектов;

- активизация работ по продвижению научно-технических разработок и инжиниринговых услуг ОАО «ВТИ» на рынки стран СНГ;

- разработка мероприятий, направленных на привлечение и закрепление перспективных ученых, квалифицированных специалистов и молодежи в ОАО «ВТИ», привлекать к выполнению реальных инновационных проектов наиболее способных студентов из филиалов профильных кафедр ведущих технических университетов с целью заключения с наиболее успешными из них персональных контрактов, предусматривающих установление персональных стипендий, разработать и внедрить мероприятия по стимулированию повышения квалификации молодых специалистов (защита диссертаций, получение дополнительного образования, стажировки, изучение иностранного языка и пр.);

- продолжить модернизацию и расширение компьютерного парка института в соответствии с современными требованиями, что позволит значительно расширить спектр используемого программного обеспечения при выполнении научных исследований;

- активизировать научные исследования для достижения целей технологической платформы «Экологически чистая тепловая энергетика

высокой эффективности» в соответствии с утвержденными Стратегической программой исследований и Дорожной картой;

– разработать и реализовать организационно-технические мероприятия по укреплению приборной и материальной базы научно-технической деятельности, путем использования возможностей, предоставляемых ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России», направленных на поддержку уникальных установок и центров коллективного пользования; создания совместных центров с кафедрами и подразделениями ведущих технических университетов страны.

С учетом проведенного анализа в числе основных задач, которые необходимо решать в ходе реализации стратегии инновационного развития ОАО «ВТИ», должны быть сосредоточены на следующих направлениях:

- обеспечение качественного выполнения услуг в области инжиниринга объектов энергетики, используя структурные преимущества института, как многофункциональной инжиниринговой компании, и расширить номенклатуру предлагаемых потребителю на рынке инжиниринговых услуг комплексных решений, прежде всего за счет расширения сферы деятельности и оказания инжиниринговых услуг, в частности по реконструкции объектов теплоэнергетики и коммунальной энергетики;

- увеличение объемов востребованных на рынке дополнительных работ/услуг, прежде всего за счет разработки и внедрения инновационных технологий предоставляемых заказчику;

- продолжение работы по выявлению и развитию ключевых компетенций важнейших знаний и навыков, необходимых инжиниринговой компании для поддержания высокого уровня профессионализма и компетентности персонала и освоения новых направлений работ, создания конкурентно способной инновационной продукции и услуг.

- совершенствование системы мотивации персонала, направленное на восприятие персоналом компании требований высокого качества продукции и услуг как норму служебных обязанностей и корпоративной культуры;

- активизация работы службы маркетинга с целью выявления потенциальных потребителей, выступающих получателями выгод от указанных компетенций, а также для развития долгосрочных взаимоотношений с заказчиками на основе изучения их специфических потребностей; построение долгосрочных взаимовыгодных отношений с заказчиками необходимо выстраивать на основе анализа экономической эффективности участия специалистов Общества в выполнении заказов, а также снижения возможных рисков при внедрении инновационных разработок института в реализацию проектов по модернизации и техническому перевооружению энергетических компаний;

- разработка предложений, направленных на повышение результативности действующих бизнес-процессов, совершенствование критерии оценки функционирования процессов на основе использования измеряемых показателей, а также требований к ним и методов их измерения;

- разработка и внедрение ряда управленческих решений на основе достоверного анализа результативности действующих бизнес-процессов, совершенствования критериев оценки их функционирования и эффективности системы менеджмента качества;

- расширение применения в бизнес-процессах основной деятельности и управлении современных информационных технологий (ИТ) и специализированных информационных систем управления; организация внедрения комплексной информационной системы управления проектами на базе специализированного программного обеспечения.

Достижение поставленных целей укрепит позиции ОАО «ВТИ» в качестве ведущей высокоэффективной инновационной компании на российском рынке инжиниринговых услуг, диверсифицированной по отраслям и видам деятельности, которая реализует проекты на основе передовых методов и высокотехнологичных процессов производства, как в России, так и за рубежом.

### **3.2. Модель управления стратегией инновационного развития инжиниринговой компании на основе системы сбалансированных показателей развития**

Как было показано в предыдущих параграфах для успешной работы и динамичного развития инжиниринговым компаниям на современном конкурентном рынке в электроэнергетике необходимо ориентироваться прежде всего на потребности энергетических компаний, которые выстраивают свою стратегию развития в соответствии с потребностями экономики как регионального, так и федерального уровней, целевые ориентиры которых определены в Энергетической стратегии России на период до 2035 года и в Генеральной схеме развития электроэнергетики.

Ориентация инжиниринговых компаний на потребности своих клиентов в условиях жесткой конкуренции требуют постоянного повышения результативности и эффективности своей инновационной деятельности. В этих условиях важная роль в управлении стратегией инновационного развития отводится системе сбалансированных показателей (ССП). Эта система направлена на разработку и использование модели построения организационной структуры стратегического управления компании, которая позволит существенно повысить качество менеджмента, наиболее полно и качественно оценить и скорректировать мероприятия инновационного развития.

Для построения модели стратегического управления инновационной деятельностью инжиниринговых компаний при использовании СПП необходимо обеспечить достижение баланса интересов собственников (акционеров), менеджеров и сотрудников компании; формирование эффективной организационной структуры, позволяющей осуществлять оперативный и стратегический мониторинг реализации стратегии; необходимый и достаточный объем ресурсов на всех уровнях управления; повышение квалификации и компетентности сотрудников; ориентацию на стратегию инновационного развития всех структурных подразделений.

Для оценки стратегических ориентиров инновационного развития инжиниринговой компании необходимо разработать и внедрить систему сбалансированных показателей развития, которая позволит менеджменту компании сочетать эффективное управление разработкой и реализацией стратегии с оперативной деятельностью и стоимостными факторами [54]. Для этого необходимо провести группировку целей по нескольким направлениям, охватывающим основные сферы управления: финансов, клиентов на рынке инжиниринговых услуг, внутренних процессов, обеспечивающих разработку и внедрение новых технологий и технических решений, развитие персонала компании и системы мотивации сотрудников.

Применение ССП в управлении инновационным развитием инжиниринговых компаний имеет ряд преимуществ, направленных на повышение эффективности управления, т.к. причинно-следственные связи при использовании указанных показателей позволяют руководству компании и каждому отдельному сотруднику оценить последствия действий и/или разработок, имеющих стратегическое значение для компании и как происходит реализация стратегии на отдельных этапах. С помощью ССП руководство компании может активно влиять на различные аспекты инновационной деятельности, кроме того, система сбалансированных показателей развития позволяет согласовывать интересы сотрудников на разных уровнях управления и разработки инновационных продуктов, направляя их внимание на определенный набор индикаторов; система сбалансированных показателей развития позволяет оценить финансовую результативность; удовлетворенность клиентов, эффективность выполняемых научных исследований и опытно-конструкторских разработок (НИОКР), уровень подготовленности сотрудников и степень их заинтересованности в повышении эффективности управления компанией в деле достижения стратегических целей.

Стратегия инновационного развития должна отражать пути повышения эффективности управления инновационной деятельностью инжиниринговой

компании, являясь при этом измеряемой и достаточно обоснованной. При этом необходимо отметить значимость правильной постановки целей инновационного развития, роль статистической базы для анализа и прогноза развития компании.

Формулируя стратегические цели инновационного развития необходимо рассматривать их с позиций соответствия определенным требованиям:

- связь целей со стратегией управления инновационным развитием компании, по которым менеджмент будет в дальнейшем диагностировать ход инновационного развития и использует полученные данные для текущего оперативного управления;

- количественное выражение, исключающее субъективную оценку и разночтения результатов управления инновационной деятельностью, что позволит добиться объективности и однозначности результатов;

- доступность – подразумевает правильную постановку целей при управлении инновационной деятельностью инжиниринговой компании, позволяющую сопоставлять затраты и результаты, связанные с их достижением, поскольку весьма важно, что новая цель потребует значительных финансовых и интеллектуальных вложений в инфраструктуру инжиниринговой компании;

- мотивация – предполагающая, что одной из главных задач при постановке целей при реализации стратегии инновационного развития инжиниринговой компании является мотивация менеджмента компании к активным действиям по совершенствованию инновационного процесса;

- сбалансированность, которая требует при постановке целей по реализации стратегии инновационного развития учитывать возможность возникновения эффекта улучшения результатов реализации одной цели за счет другой;

- релевантность предполагает, что цели стратегического инновационного развития инжиниринговой компании должны точно

отражать задачи инновационного развития, которые с их помощью осуществляются и возможность действовать на основе результатов постановки данной цели;

– однозначность трактовки подразумевает, что система целей не должна включать цели с расплывчатыми определениями или вообще без определений. Фиксируемые цели должны иметь точное описание, исключающее разночтение результатов достижения цели.

Показатели, определяющие инновационное развитие необходимо сгруппировать в несколько блоков, связанных взаимообусловленными инновационными связями. К числу таких блоков следует отнести: качество инновационных инжиниринговых услуг; текущие финансовые результаты ИК, ее операционная эффективность; мотивацию и удовлетворенность персонала компании; мнение потребителей и заказчиков услуг; научно-техническую оригинальность предлагаемых разработок и новых инновационных продуктов; экологический фактор.

Однако внедрение в полном объеме ССП сталкивается как с трудностями ресурсного обеспечения, так и с недостаточным уровнем подготовки персонала, что делает данную систему неким эталоном, к которому следует стремиться, но который не всегда достижим. К тому же сама концепция ССП позволяет использовать лишь отдельные элементы данной управленческой технологии.

Как известно основным элементом системы сбалансированных показателей (ССП) (Balanced Scorecard – BSC) для оценки эффективности деятельности компаний широкое применение получили ключевые показатели эффективности (КПЭ) (Key Performance Indicators – KPI) [54].

Для реализации стратегии инновационного развития компании необходимо разработать модель управления инновационной деятельностью инжиниринговой компании, которая предполагает формирование ключевых показателей эффективности по направлениям деятельности (блокам),

соответствующим основным составляющим стратегии инновационного развития.

Для решения задач увязки высокоуровневых стратегических целей и оперативного управления инжиниринговыми компаниями в диссертации предлагается рассматривать систему взаимоувязанных показателей деятельности компании не по четырем, а по пяти блокам, добавив пятый блок – «IT-технологии»:

- финансовая политика (Финансы);
- политика в области работы с клиентами (Клиенты);
- политика в области внутренних бизнес процессов (Внутренние процессы);
- политика в области обучения и развития персонала (Персонал);
- IT-технологии, которые пронизывают все направления деятельности инжиниринговой компании и способствуют интенсификации бизнес-процессов в компании.

Включение блока «IT-технологии» обусловлено тем, что в современном бизнесе информационные технологии являются основой управленческой деятельности фирмы. Они в значительной мере расширяют возможности эффективного управления, поскольку предоставляют в распоряжение менеджеров, финансистов, маркетологов, руководителей всех рангов новейшие методы обработки и анализа экономической информации, необходимой для принятия оптимальных управленческих решений. Включение блока «IT-технологии» обусловлено особенностями научно-технической и инжиниринговой деятельности, требующих современного программного и информационного оснащения, информационного взаимодействия с внешней средой, что позволит инжиниринговым компаниям достигать намеченных целей в заданных направлениях бизнеса за счет активного использования IT-технологий.

Фактором, объединяющим эти блоки должна выступать перспектива инновационного развития, инициирующая достижение стратегических целей,



В блоке «IT-технологии» отражаются результирующие показатели, которые сравнивают со стратегическими целевыми значениями по разработке и внедрению новых продуктов инжиниринговых услуг, позволяют оптимизировать выбор глобальных и локальных стратегий повышения эффективности бизнеса и отдачи от работы внутренних подразделений, внедрять инновационные методы корпоративного управления, поскольку IT-технологии пронизывают все направления деятельности инжиниринговой компании и способствуют интенсификации бизнес-процессов в компании.

Разработка системы показателей (BSC) помогает формализовать представление топ-менеджеров и владельцам компании о целях и задачах компании, чтобы затем трансформировать общее видение в конкретные руководства к действию для линейного персонала.

При формировании ССП инжиниринговых компаний необходимо учитывать помимо специфики деятельности компаний еще и отдельный этап, предусматривающий мониторинг показателей, обеспечивающий оперативный сбор, обработку, хранение и анализ разнородной информации по показателям различных составляющих ССП.

В диссертационном исследовании предложен конкретный набор критериев для включения в каждую составляющую ССП (таблица 3.1), которые в дальнейшем могут быть использованы в экономико-статистической модели.

На основе критериев, представленных в таблице 3.4 в диссертационном исследовании разработана стратегическая карта многофункциональной инжиниринговой компании, которая позволяет визуализировать использованием причинно-следственные связи ССП, что помогает привести компанию и ее процессы в соответствие с целями, определенными в стратегической карте (рисунок 3.5).

Таблица 3.1 – Состав критериев ССП

Составляющая ССП	Критерии
Финансы	Чистая прибыль Рентабельность продаж Чистый денежный поток Себестоимость работ/услуг
Работа с потребителями	Доля рынка (прирост объемов договоров) Число постоянных заказчиков (лояльность потребителей) Расширение клиентской базы (новые заказчики) Количество претензий заказчиков (в % от общего количества договоров) Экономический эффект у потребителя от оказанных ему услуг/работ
Операционная деятельность	Средняя продолжительность выполнения договоров Средняя величина незавершенных договоров Среднее количество статей, патентов, изобретений, моделей на одного научно-технического сотрудника
Характеристика персонала	Стабильность кадров (снижение текучести кадров) Выработка на одного сотрудника в стоимостном выражении Удельные расходы на повышение квалификации и обучение сотрудников Доля сотрудников с учеными степенями
IT-технологии	Показатель технической оснащенности Показатель программной оснащенности Показатель информационной оснащенности Стоимость информационных средств

Для контроля за реализацией стратегии инновационного развития на основе ССП разработаны ключевые показатели эффективности (КПЭ) с учетом особенностей инжинирингового бизнеса, использование которых необходимо для стимулирования сотрудников компании на достижение стратегических целей и принятия более обоснованных и эффективных управленческих решений на промежуточных этапах реализации стратегии.

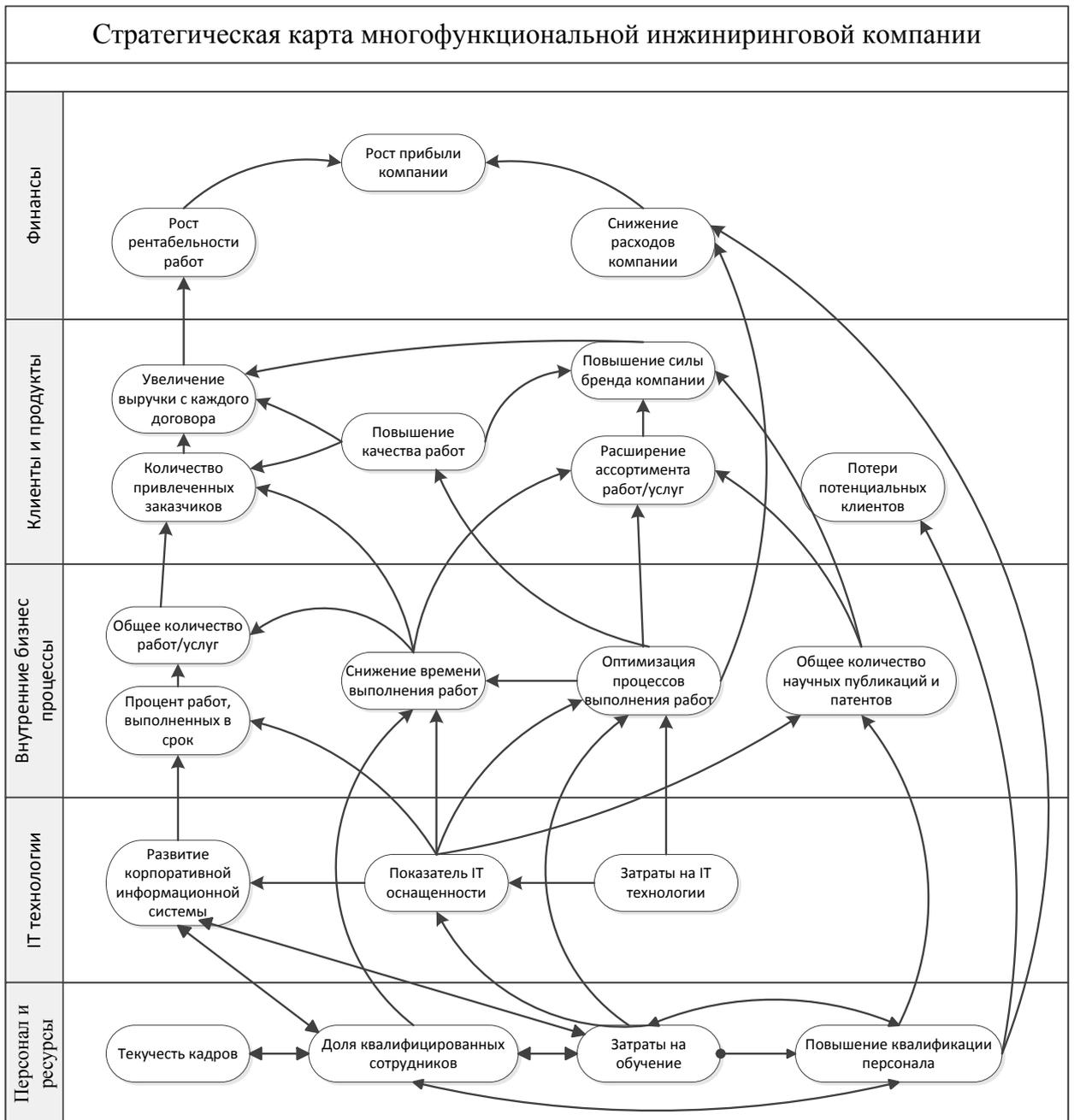


Рисунок 3.5 – Стратегическая карта инжиниринговой компании

Источник: составлено автором

Сбалансированность блоков ССП, отражает наличие существенных взаимосвязей между различными группами КПЭ, которые позволяют контролировать процесс реализации стратегии инновационного развития инжиниринговой компании при наличии результативных интегрирующих действий по обеспечению инновационного потенциала, формирования необходимого инструментария и информационно-аналитической базы, осуществления эффективных мероприятий, способствующих достижению

синергетического эффекта взаимодействия различных подразделений компании.

Ключевые показатели эффективности необходимы не только для успешной реализации стратегии инновационного развития инжиниринговой компании, но и для контроля ее выполнения на промежуточных этапах. А для решения этой задачи должна быть разработана методика расчета и анализа КПЭ.

При выборе КПЭ необходимо соблюдать основные принципы их формирования, такие как ограниченность количества, сравнимость, сбалансированность, индивидуальность, обязательность, равнозначность, мотивация, системность и ряд других.

Ключевые показатели эффективности являются индикаторами состояния и эффективности деятельности компании и формируются на основании показателей других разделов бизнес-плана.

Таким образом, основным результатом использования принципов управления стратегической инновационной деятельностью инжиниринговых компаний является построение стратегической карты, которая дает описание мероприятий в области инновационной деятельности в виде набора причинно-следственных связей, тем самым превращая эти мероприятия в план действий в области управления инновационным развитием компании.

### **3.3. Система мониторинга и контроля реализации стратегии инновационного развития инжиниринговой компании (на примере ОАО «ВТИ»)**

Важную роль в реализации стратегии инновационного развития инжиниринговой компании играют функции мониторинга и контроля ключевых показателей эффективности. Посредством мониторинга и контроля руководство компанией осуществляет анализ выполненных за истекший период мероприятий, предусмотренных стратегией инновационного развития, с учетом изменения внешних факторов, возможностей и

ограничений внутренних факторов, уточнение отраслевых трендов, прогнозов развития электроэнергетики, запросов энергетических компаний на новые технологии и оборудование и т.п. Для этих целей необходимо разработать методику проведения мониторинга и анализа выполнения стратегии инновационного развития инжиниринговой компании.

Методика проведения анализа, в рамках мониторинга программы инновационного развития, заключается в сопоставлении фактических значений целевых показателей с их плановыми значениями.

Алгоритм проведения оценки можно представить в следующем виде:

$$Пц = Пф / Пп \times 100 \quad (3.1.),$$

где: Пц - степень достижения целевого индикатора инновационной программы, %;

Пф - фактическое значение целевого индикатора инновационной программы;

Пп - плановое значение целевого индикатора инновационной программы.

Для оценки степени достижения поставленных целей в предлагаемой методике использована система целевых показателей, которые соответствуют особенностям деятельности инжиниринговых компаний, и отражают следующие факторы инновационной деятельности:

- экономические показатели эффективности - оценивают степень использования ресурсов при управлении производственными активами и выполнении (достижение) основных стоимостных показателей;

- научно-технические показатели эффективности - оценивают уровень технической оснащенности;

- показатели эффективности бизнес-процессов - отражают вклад инновационной деятельности в повышение эффективности работ, направленных на повышение качества услуг, оказываемых заказчикам;

- показатели развития персонала - оценивают последствия от реализации мероприятий, направленных на повышение квалификации и компетентности персонала компании.

В связи с этим оценка инновационного развития инжиниринговых компаний должна учитывать следующие факторы:

во-первых, эта оценка должна отражать процессы инновационного развития и функционирования энергокомпаний;

во-вторых, содержать системный и сопоставимый набор показателей как на уровне компании, так и на уровне структурной единицы;

в-третьих, отражать обеспеченность оценочных индикаторов, периодичность и достоверность статистической информации;

в-четвертых, отсутствие универсальной модели, отражающей специфический характер инжиниринговых компаний.

Поскольку, как было отмечено в проведенных ранее исследованиях [39; 62; 91; 108], невозможно установить интегрированный критерий инновационного развития, который при реализации стратегии компании учитывал бы методы управления, организацию бизнеса, отраслевые особенности и т.д. Предлагаемая в данном исследовании методика расчета и анализа индикаторов (КПЭ) реализации стратегии инновационного развития инжиниринговой компании ОАО «ВТИ» основана на выполнении следующих шагов:

– разработка показателей, характеризующих инновационное развитие на основе объективной информации, необходимой для методического сопровождения процессов стратегического управления компанией;

– выбор первичных показателей, которые наиболее полно характеризуют содержание бизнес-процессов и позволяют конкретизировать приоритеты инновационного развития компании в разрезе структурных подразделений;

– разработка методики расчета первичных показателей, которая позволяет производить учет количественных и качественных показателей инновационного развития компании.

Для оценки выполнения ключевых показателей эффективности в диссертации разработана формализованная процедура расчета КПЭ, которая позволяет контролировать ход выполнения стратегии и оценивать вклад разных подразделений компании в реализацию стратегии. Расчёт сводной оценки и определение рейтинга каждого подразделения для обеспечения сопоставимости производимых оценок в дальнейшем могут быть использованы при стимулировании сотрудников в рамках системы мотивации компании.

Методика разработки и установления КПЭ для подразделений инжиниринговой компании утверждается генеральным директором. Организацию оценки выполнения КПЭ осуществляет ежегодно планово-экономическое подразделение в соответствии с утвержденной методикой.

Порядок формирования отчетности о достигнутых значениях КПЭ, сроки и форматы оценки выполнения КПЭ структурными подразделениями ИК определяются методикой и корпоративным регламентом информационного обмена между подразделениями ИК.

Оценка выполнения КПЭ осуществляется ПЭУ для каждого подразделения ИК. Для сопоставимости оценки и обеспечения сопоставимости между подразделениями, оценка выполнения КПЭ производится в «баллах», принятых в предлагаемой методике.

Оценка выполнения каждого установленного КПЭ производится для двух целей:

- оценки выполнения (выполнен / не выполнен);
- определения рейтинга подразделения и применения в системе мотивации (определяется количеством баллов в зависимости от степени выполнения/невыполнения данного КПЭ).

В соответствии с предложенной методикой производится оценка выполнения только тех КПЭ, для которых утверждено в установленном порядке целевое значение на планируемый год.

Полное совпадение утвержденных значений КПЭ с фактическими устанавливает значение сводной оценки подразделения на уровне 10 баллов.

Рассмотрим пример расчета одного из основных показателей деятельности инжиниринговой компании «Выработка по основной деятельности на одного работающего собственными силами», который определяет уровень использования кадрового потенциала подразделения ИК.

Выработка по основной деятельности на одного работающего собственными силами за отчетный год определяется как отношение выручки от выполненных работ/услуг к средней численности работников за отчетный год, единица измерения – тыс. руб./чел.

Для целей оценки выполнения (невыполнения) показатель «Выработка по основной деятельности на одного работающего собственными силами» считается выполненным, если его фактическое значение ( $V_{\text{ф}}$ ) за отчетный период больше или равно установленному (планового) значения ( $V_{\text{пл}}$ ).

Для целей определения рейтинга и применения в системе мотивации число баллов по показателю «Выработка по основной деятельности на одного работающего собственными силами» ( $\Pi_1$ ) рассчитывается в следующем порядке:

1. если фактическое значение ( $V_{\text{ф}}$ ) больше или равно установленному значению ( $V_{\text{пл}}$ ), то  $\Pi_1 = 10,0$  (баллов);
2. если фактическое значение ( $V_{\text{ф}}$ ) меньше установленного значения ( $V_{\text{пл}}$ ), то расчёт баллов производится по аналогии с формулой, которая отражает начисление баллов при отклонении  $V_{\text{ф}}$  от  $V_{\text{пл}}$  в меньшую сторону не более чем на 10%; если  $\Pi_1 < 0,9$  то для расчета сводной оценки и определения рейтинга принимается  $\Pi_1 = 0,0$  (баллов).

Показатель «Выполнение графика подготовки проектно-сметной документации» в соответствии с бюджетом и договорами оценивает

выполнение в установленные сроки работ, предусмотренных графиками выдачи проектно-сметной документации, согласованными заказчиками по строительству/реконструкции объектов генерации. Оплата работ, предусмотренных графиком, должна соответствовать объёму средств, предусмотренных на проектно-изыскательские работы годовым объемом инвестиций заказчика на сооружение объекта генерации.

Расчет и оценка данного показателя производится планово-экономическим подразделением на основании информации заказчика по строительству, реконструкции, техническом перевооружении объектов генерации по выполненным и принятым в срок позициям графика подготовки проектно-сметной документации (ПСД).

Для целей оценки выполнения (невыполнения) показатель «Выполнение графика подготовки ПСД» считается выполненным, если его фактическое значение ( $ПСД_{\text{ф}}$ ) за отчетный период больше или равно установленному (планового) значения ( $ПСД_{\text{пл}}$ ).

Для целей определения рейтинга и применения в системе мотивации число баллов по показателю «Выполнение графика подготовки ПСД» ( $П_2$ ) рассчитывается по следующей формуле:

$$П_2 = 10 \times ПСД_{\text{ф}} / ПСД_{\text{пл}} \quad (3.2.)$$

где  $ПСД_{\text{ф}}$  – сводная оценка фактического выполнения КПЭ «Выполнение графика подготовки ПСД», единицы

$ПСД_{\text{пл}}$  – плановая сводная оценка КПЭ «Выполнение графика подготовки ПСД», единицы.

$ПСД_{\text{пл}}$  рассчитывается по следующей формуле:

$$ПСД_{\text{пл}} = \sum КР_i \quad (3.3.)$$

где  $КР_i$  – показатель, отражающий необходимость исполнения  $i$ -й работы:

$КР_i = 1$ , если работу необходимо исполнить в установленный срок в отчетном периоде;

$КР_i = 0$ , если работа не должна быть исполнена в отчетном периоде.

$ПСД_{\text{ф}}$  рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{ПСД}_\phi = \sum \text{КР}_i \times (1 - \text{ШР}_i + \text{ШРЗ}_i) \quad (3.4.)$$

где:  $\text{КР}_i$  – показатель, отражающий исполнение  $i$ -й работы:  $\text{КР}_i = 1$ , если работа исполнена в отчетном периоде;  $\text{КР}_i = 0$ , если работа не исполнена в отчетном периоде.

$\text{ШР}_i$  – показатель, отражающий уровень штрафных санкций за несвоевременное исполнение  $i$ -й работы, единицы (с одним десятичным знаком после запятой);

$\text{ШРЗ}_i$  – показатель, отражающий уровень штрафных санкций за несвоевременное исполнение  $i$ -й работы по вине заказчика строительства, единицы (с одним десятичным знаком после запятой).

$\text{ШР}_i$  рассчитывается на основе информации, полученной от подразделений института, по следующей формуле:

$$\text{ШР}_i = \text{ССР}_i / \text{ДДР}_i \quad (3.5.)$$

где:  $\text{ССР}_i$  – срыв сроков исполнения  $i$ -й работы, в месяцах;

$\text{ДДР}_i$  – длительность реализации  $i$ -й работы в оцениваемом году, в месяцах.

$\text{ШРЗ}_i$  рассчитывается на основе информации, полученной от подразделений-института, по следующей формуле:

$$\text{ШРЗ}_i = \text{ССРЗ}_i / \text{ДДРЗ}_i \quad (3.6.)$$

где:  $\text{ССРЗ}_i$  – срыв сроков исполнения  $i$ -й работы по вине заказчика, в месяцах;

$\text{ДДРЗ}_i$  – длительность реализации  $i$ -й работы в оцениваемом году, в месяцах.

Для оценки показателей, характеризующих уровень выполнения стратегии инновационного развития инжиниринговой компании в данном исследовании предлагается использовать ряд критериев, позволяющих достаточно полно и объективно оценить ход реализации стратегии.

Коэффициент инновационного развития за счет собственных средств компании, определяющий долю внутренних затрат на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, приобретение IT-

технологий и программных собственных средств от общих затрат компании. Этот коэффициент характеризует инновационное развитие за счет средств, выделяемых инжиниринговой компанией на собственные исследования и разработки, создающие инновационный продукт:

$$K_{НИР} = \frac{З_{нир} + 3it}{З_{об}} \quad (3.7.),$$

где  $З_{нир}$  – затраты на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, приобретение IT-технологий и программных средств, руб./год;

$3it$  – общие затраты компании, руб./год.

Одним из наиболее распространенных показателей, позволяющий оценить уровень инновационности инжиниринговых компаний, является коэффициент наукоемкости продукции/услуг, или коэффициент инновационности, отражающий опережающий рост затрат на научные исследования и разработки:

$$K_{ин} = \frac{З_{нир}}{V_{пр}} \quad (3.8.),$$

где  $З_{нир}$  – затраты на исследования и разработки, руб/год;

$V_{пр}$  – годовой объем выполненных работ/услуг по договорам, руб/год.

Важное значение для инжиниринговых компаний имеет показатель обеспеченности интеллектуальной собственностью, который характеризует степень оснащенности компании нематериальными активами по отношению к прочим основным средствам:

$$K_{ис} = \frac{ИС}{V_{ос}} \quad (3.9.),$$

где  $ИС$  – интеллектуальная собственность (нематериальные активы), руб/год;

$V_{ос}$  – основные средства, руб/год.

Показатель обеспеченности интеллектуальной собственностью имеет важное значение для прогнозирования инновационного развития инжиниринговой компании, т.к. определяет наличие у компании прав в виде патентов на изобретения, промышленные образцы, свидетельства на

полезные модели, программные средства и иных прав и активов, необходимых для эффективного развития инновационной деятельности в долгосрочной перспективе для инжиниринговой компании.

Важное значение для инжиниринговой компании имеет кадровая составляющая, которая определяет основные компетенции и профессиональные навыки, имеющие важное значение для инновационного развития инжиниринговой компании.

Одним из критериев в блоке «Персонал» является коэффициент, показывающий долю затрат на повышение квалификации и обучение кадров в общем объеме затрат на исследования и разработки:

$$K_{\text{пк}} = \frac{З_{\text{пк}}}{З_{\text{нир}}} \quad (3.10.),$$

где  $З_{\text{пк}}$  – затраты на повышение квалификации и обучение кадров, руб/год.;

$З_{\text{нир}}$  – общие затраты на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, руб/год.

Важное значение для оценки перспектив инновационного развития имеет показатель, характеризующий способность инжиниринговой компании к созданию и реализации инновационной продукции или технологических новшеств, который определяется отношением выручки от реализации инновационной продукции/услуг к общей выручке компании:

$$K_{\text{ин}} = \frac{ВР_{\text{ин}}}{ВР_{\text{об}}} \quad (3.11.),$$

где  $ВР_{\text{ин}}$  – выручка от реализации инновационной продукции/услуг, руб/год;

$ВР_{\text{об}}$  – общая выручка компании от выполненных договоров, руб/год.

Показатель, характеризующий состояние материальной базы научных лабораторий, предназначенной для исследований и разработки инновационных продуктов:

$$K_{\text{мб}} = \frac{S_{\text{ин}}}{S_{\text{об}}} \quad (3.12.),$$

где  $S_{ин}$  – стоимость научно-лабораторного оборудования, руб.;

$S_{об}$  – общая стоимость всего технологического оборудования, руб.

Коэффициент финансирования инновационной деятельности за счет собственных средств инжиниринговой компании:

$$K_{ср} = \frac{S_{сс}}{S_{общ}} \quad (3.13.),$$

где  $S_{сс}$  – объем собственных средств, выделяемых на финансирование инновационной деятельности, руб/год;

$S_{общ}$  – общая сумма средств, направляемая на финансирование инновационной деятельности, руб/год.

$K$  показателям, характеризующим квалификацию и компетентность сотрудников, определяющих готовность персонала к инновационной деятельности, задействованного в создании и распространении инноваций, относится доля занятых в исследованиях и разработках от общей численности персонала инжиниринговой компании:

$$K_{п.нир} = \frac{Ч_{нир}}{Ч_{об}} \quad (3.14.),$$

где  $Ч_{нир}$  – численность сотрудников, занятых в исследованиях и опытно-конструкторских разработках, чел.;

$Ч_{об}$  – общая численность сотрудников инжиниринговой компании, чел.

Этот показатель характеризует профессионально-кадровый состав инжиниринговой компании, занимающийся непосредственно разработкой новых продуктов и технологий, проектными работами, другими видами научной деятельности.

Важным показателем, позволяющим оценивать перспективы инновационной деятельности, является уровень квалификации сотрудников, занимающихся исследованиями и разработками новой техники и технологий. Этот показатель показывает обеспеченность кадрами высшей квалификации:

$$K_{уч} = \frac{Ч_{уч}}{Ч_{нир}} \quad (3.15.),$$

где  $Ч_{уч}$  – численность научно-технического персонала, имеющих ученые степени и звания, чел.;

$Ч_{нир}$  – общая численность сотрудников, занятых в исследованиях, чел.

Одним из важных факторов мотивации труда сотрудников, занимающихся разработкой новшеств, является уровень заработной платы, поэтому при управлении инновационными разработками необходимо оценивать средний уровень заработной платы научно-технических специалистов по отношению к среднему уровню заработной платы в инжиниринговой компании:

$$K_{зп\ нир} = \frac{ЗП_{нтс}}{ЗП_{ср}} \quad (3.16.)$$

где  $ЗП_{нтс}$  – средняя заработная плата научно-технических сотрудников, руб/чел.м-ц;

$ЗП_{ср}$  – средняя заработная плата в инжиниринговой компании, руб/чел.м-ц.

Приведенные выше показатели предлагается использовать для оценки реализации стратегии инновационного развития на промежуточных этапах, что позволяет руководству компании не только отслеживать ход выполнения стратегии, но и своевременно вносить необходимые коррективы в соответствии с изменяющимися внешними и внутренними условиями работы компании. Показатели, используемые для управления инновационной деятельностью инжиниринговой компании являются важным информационным ресурсом, который необходим для принятия управленческих решений, т.к. каждый представленный выше показатель обеспечивает необходимую полезную информацию об объекте исследования. Использование предложенных ключевых показателей эффективности направлено на повышение обоснованности и объективности управленческих решений на перспективных направлениях инновационного развития инжиниринговых компаний.

Таким образом, разработанная методика оценки КПЭ позволяет осуществлять оценку достижения стратегических целей инжиниринговой компании; мониторинг и контроль реализации стратегии; создает необходимую мотивацию менеджмента компании с учетом ориентации сотрудников на достижение приоритетных целей компании.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В проведенном исследовании показано, что в настоящее время перед российской электроэнергетикой стоят серьезные проблемы, обусловленные санкционным давлением западных стран. Эти проблемы могут быть успешно разрешены на базе передовых отечественных достижений науки, техники и производственного сектора за счет хорошо скоординированных совместных действий фундаментальной и прикладной науки, ускорения развития ресурсной базы, масштабного ввода новых генерирующих мощностей, магистральных и распределительных электрических сетей, замены устаревшего энергетического оборудования и повышения уровня надежности и экономичности электро- и теплоснабжения, повышения энергоэффективности.

Это требует качественно новых подходов к формированию стратегий, в основе которых должно быть положено инновационное направление развития и управления не только отраслью в целом, но и энергетическими компаниями, на базе широкого внедрения в хозяйственный оборот интеллектуальной собственности, эффективной коммерциализации отечественных научных разработок и новых технологий.

В диссертации проанализированы основные концепции инновационного развития, изложенные в российских и зарубежных источниках информации. Отмечено, что в современных исследованиях инновации определяются как важнейший инструмент повышения конкурентоспособности и создания дополнительной стоимости. При этом развитие инновационной экономики во многом зависит от инвестиций в научные исследования, разработку и внедрение наукоемкой продукции. Важнейшим инструментом управления этим процессом является стратегия инновационного развития, которая при решении долгосрочных задач развития общества, опирается на повышение инновационной активности компаний, комплексного развития человеческого потенциала и качественного социального обеспечения. В результате дополнен

категорийный аппарат «инжиниринга», который в авторской трактовке включает в это понятие прикладные научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки, направленные на создание новых инновационных продуктов, моделей, услуг в различных производствах, технологических процессах, внедрение которых повышает эффективность производственно-хозяйственной деятельности заказчиков - потребителей инжиниринговых работ.

Выполненный в диссертации анализ зарубежного опыта организации инновационной деятельности инжиниринговых компаний в электроэнергетике (США, Германия, Франция) показал, что инжиниринговый бизнес в этих странах быстро развивается и характеризуется высоким уровнем организации и эффективности. Однако использование зарубежного опыта при реформировании научно-проектного комплекса в электроэнергетике России в 2003-2004 годах оказалась не таким эффективным как ожидалось в силу ряда факторов системного характера, присущих российской экономике. В частности, созданное некоммерческое партнерство «Инновации в электроэнергетике» не достигло поставленных перед ним целей: организации финансовых пулов для разработки НИОКР и технических стандартов по заказам энергетических компаний; создания Единой корпоративной информационной системы по техническому регулированию; баз данных по НТД, НИОКР, по авариям и нарушениям в работе оборудования и пр.

Анализ современного состояния и перспектив развития инжинирингового бизнеса в электроэнергетике России выявил существенные недостатки в организации и управлении инновационной деятельностью, а также большие перспективы развития конкурентного рынка инжиниринговых работ. Для исследования конкурентной среды при формировании стратегии инновационного развития инжиниринговых компаний были использованы методы стратегического анализа: метод пяти сил М. Портера, SWOT-анализ, которые позволили выявить влияние

факторов рыночной конкуренции, внешней и внутренней среды на инновационное развитие инжиниринговых компаний.

При исследовании взаимосвязей различных факторов, оказывающих влияние на формирование стратегии инновационного развития инжиниринговой компании, в диссертации использован математический аппарат экономико-статистического анализа на основе теории графов. Для анализа взаимосвязей, влияющих на стратегию инновационного развития были выбраны следующие факторы: прибыль, издержки, объемы доходов, квалификация персонала, фонд заработной платы, материальная обеспеченность, текучесть кадров, квалификация персонала, амортизация основных фондов, производительность (выработка на одного сотрудника), количество программ, в которых компания является головной компанией, объем работ для зарубежных заказчиков, конкуренция на рынке инжиниринговых услуг, потребители инжиниринговых услуг, патенты и изобретения.

Выполненные в данной работе расчеты с использованием теории графов на примере компании ОАО «ВТИ» позволили сделать вывод о том, что группа факторов «Квалификация персонала», «Количество программ, в которых ОАО «ВТИ» является головной компанией», «Объем работ для зарубежных заказчиков» и «Патенты и изобретения» оказывают значительное влияние на формирование прибыли инжиниринговой компании. Из этого можно сделать вывод, что при разработке стратегии инновационного развития основное внимание руководства компании должно быть уделено этой группе факторов, что нашло отражение в рекомендациях по разработке стратегии инновационного развития ОАО «ВТИ», которую следует выстраивать в следующих направлениях:

- усиление позиций компании на традиционных рынках с сохранением приоритета крупнейших энергокомпаний;
- развитие перспективных направлений научно-технической деятельности (стратегия усиления позиций на рынке);

- поиск новых рынков для реализации инжиниринговых услуг, на которых ОАО «ВТИ» имеет конкурентные преимущества, в интересах диверсификации рисков и увеличения объемов работ (стратегия развития рынка);

- усиление конкурентных преимуществ на основе разработки и внедрения новых высокоэффективных энергетических технологий и оборудования, повышения результативности научно-технической деятельности, улучшение возрастной структуры и повышение квалификации кадрового состава, совершенствование организационной и управленческой деятельности (стратегия инноваций и стратегия достижения конкурентного преимущества).

Таким образом, в результате проведенного исследования были решены поставленные задачи:

- обобщены теоретические концепции инновационной деятельности и на этой основе раскрыто содержание стратегического управления инновационным развитием инжиниринговых компаний;

- исследовано современное состояние и перспективы развития инжинирингового бизнеса в электроэнергетике России и выявлены особенности функционирования и развития конкурентного рынка инжиниринговых услуг в электроэнергетике;

- проанализирован зарубежный опыт управления инжиниринговыми компаниями в электроэнергетике, который показал малые возможности его применения в российских условиях;

- выполнена оценка инновационных, организационных и технологических ресурсов на основе SWOT-анализ производственно-хозяйственной деятельности инжиниринговой компании, необходимых для реализации стратегии инновационного развития инжиниринговой компании;

- разработана модель логической структуры связей факторов, определяющих процесс формирования стратегии инновационного развития многофункциональной инжиниринговой компании;

- обоснована целесообразность использования ССП для инжиниринговых компаний и предложена модель управления инновационной деятельностью с использованием системы сбалансированных показателей;

- разработана методика оценки реализации стратегии инновационного развития инжиниринговых компаний.

На основании решенных задач и полученных научных результатов можно сделать вывод о том, что в совокупности они определяют методический подход к формированию стратегии инновационного развития многофункциональных инжиниринговых компаний, обеспечивающих повышение их конкурентоспособности и эффективности финансово-хозяйственной деятельности.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Нормативно-правовые акты

1. Налоговый кодекс Российской Федерации (НК РФ). Часть вторая. Глава 21. Налог на добавленную стоимость (ст.ст. 143 - 178) / [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://base.garant.ru/>.
2. Федеральный закон от 23.08.1996 № 127 - ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» (с изм. и доп., вступ. в силу с 03.06.2016) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?searchres=&bpas=cd00000&a7type=1&a8type=2&a7date=23.08.1996&a8=127-%D4%С7>.
3. Федеральный закон от 28.06.2014 № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» (ред. от 31.12.2017) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201406300016>.
4. Федеральный закон «О промышленной политике в Российской Федерации» (с дополнениями и изменениями) от 31.12.2014 № 488-ФЗ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201412310017>.
5. Федеральный закон от 26.03.2003 № 35-ФЗ «Об электроэнергетике» (ред. от 29.12.2017) / [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_41502/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_41502/).
6. Распоряжение Правительства РФ от 17.11.2008 № 1662-р (ред. от 10.02.2017) «О Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102125730&intelsearch=1662-%F0+2008>.

7. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 13.11.2009 № 1715-р «Об утверждении Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2030 года» [Электронный ресурс] – Режим доступа:<http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102134043&intelsearch=1715-%F0+2009>.
8. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 08.12.2011 № 2227-р «Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года» [Электронный ресурс] – Режим доступа:<http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102152780&intelsearch=2227-%F0+2011>.
9. Распоряжение Правительства РФ от 09.06.2017 № 1209-р «Об утверждении Генеральной схемы размещения объектов электроэнергетики до 2035 г.» / [Электронный ресурс] – Режим доступа:<http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201706190028>.
10. Постановление Правительства РФ от 15.04.2014 № 328 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201404240003>.

#### Литература и периодические издания

11. Аганбегян А.Г. Уроки кризиса: России нужна модернизация и инновационная экономика / А.Г. Аганбегян // ЭКО. – 2009. – С. 3-12.
12. Амельченко А.В. Теоретические и методологические основы оценки развития промышленного предприятия: Монография / А.В.Амельченко – СПб.: СПбГИЭУ, 2007. – 285 с.
13. Ансофф И. Стратегическое управление. / И.Ансофф – М.: Экономика, 1989. – 303 с.

14. Анчишкин А.И. Прогнозирование роста экономики / А.И.Анчишкин – М.: Экономика, 1996. – 98 с.
15. Аньшин В.М. Инновационный менеджмент: Концепции, многоуровневые стратегии и механизмы инновационного развития: учеб. пособие / Под ред. В.М. Аньшина, А.А. Дагаева – 3-е изд., перераб., доп. – М.: Дело, 2007. –584 с.
16. Артюхов В.Г. Инновационные аспекты управления кадрами и математическое моделирование кадровых систем предприятий России. / В.Г. Артюхов, Е.Н. Куличков, Е.В. Скубрий. – М.: Изд. «Триада», 2009. – 248 с.
17. Бородкин Ф.М. Статистическая оценка связей экономических показателей / Ф.М. Бородкин - М.: Статистика, 1968. – 204 с.
18. Баранчеев В.П. Управление инновациями / В.П. Баранчеев, Н.П. Масленникова, В.М. Мишин - М.: ЮРАЙТ, 2009. – 671 с.
19. Бобрышев А.Д. Совершенствование методических подходов к внедрению новаций на промышленных предприятиях / А.Д. Бобрышев, Е.С. Панова. – МИР (Модернизация. Инновации. Развитие), 2016. – Т. 7. № 1 (25). – С. 89-96.
20. Бобрышев А.Д. Направления развития национальной инновационной системы /А.Д.Бобрышев, М.В. Чекаданова. – М.: МИР (Модернизация. Инновации. Развитие), 2017. – Т. 8. № 4 (32). – С. 522-535.
21. Бурлуцкая Т.П. Графо-аналитический метод комплексной оценки показателей динамики эффективности работы промышленного предприятия /Т.П. Бурлуцкая // Российское предпринимательство. – 2009. – № 3-1 (130). – С. 83-88.
22. Большой юридический словарь /Автор и составитель А.Б. Борисов – М.: Книжный мир, 2010. – 848 с.
23. Волков Э.П. Развитие электроэнергетики России / Э.П. Волков,

- В.А. Баринов, А.С. Маневич, М.И. Сапаров // Электрические станции. 2013. – №3. – С. 2–7.
24. Воронин В.П. Инновационный менеджмент в электроэнергетике / под ред. В.П. Воронина, А.П. Ливинского, Г.А. Салтанова. – М.: РАО «ЕЭС России», 2003. – 436 с.
25. Виханский О.С. Менеджмент: учебник / О.С.Виханский, А.И. Наумов. –5-е изд. стереотип. – М.: Магистр: ИНФРА, 2014. – 576 с.
26. Гасанов Р.М. Управление инновациями: учебно-методическое пособие /Р.М. Гасанов, С.С. Голубев, С.И. Довгучиц, Е.П. Дюндик, Е.А. Зорина, А.Ю. Мошин. – М.: ФГУП «ЦНИИ «Центр», 2017. – С. 3-16.
27. Глазьев С.Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития / С.Ю. Глазьев. – М.: ВладДар, 1993. – 310 с.
28. Гинзбург А.И. Экономический анализ: учебник / А.И. Гинзбург. 3-е изд.– СПб.: Питер, 2011. – 448 с.
29. Гительман Л.Д. Центры компетенций - прогрессивная форма организации инновационной деятельности / Л.Д. Гительман, М.В. Кожевников // Инновации. – № 10 (180). – 2013.
30. Голиченко О.А. Модернизация и реформирование инновационной стратегии развития России: проблемы и решения / О.А. Голиченко // Вопросы экономики. – 2010. – №8. – С. 41-53.
31. Годовые отчеты ОАО ВТИ по результатам работы за 2010 – 2016 годы. /[Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://vti.ru/files/annual-reports/go\\_2015.pdf](http://vti.ru/files/annual-reports/go_2015.pdf).
32. Гонин В.Н. Моделирование процесса принятия оптимальных решений оценки эффективности инновационной деятельности предприятий электроэнергетики региона / В.Н. Гонин, А.Н. Кашурников // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 4.

33. Горелик С.Л. Бизнес-инжиниринг и управление организационным развитием/ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.big.spb.ru/publications/busengorg.shtml>.
34. Гольдштейн Г.Я. Стратегический инновационный менеджмент: Учебное пособие. / Г.Я. Гольдштейн. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2004. – 267 с.
35. Гуцина А.А. Современные проблемы инжиниринговых энергетических предприятий / А.А. Гуцина // Российское предпринимательство. – 2012. – № 09 (207). – С. 98-103.
36. Долматов И.А. Электроэнергетика России: основные показатели функционирования и тенденции развития / Долматов И.А. [и др.] – М.: НИУ ВШЭ, 2015. – 99 с.
37. Друкер П. Задачи менеджмента в 21 веке. / П. Друкер. – М.: Изд. дом Вильяме, 2000. – 236 с.
38. Бунин М.С. Научные и практические проблемы инновационных процессов в агропромышленном комплексе / М.С. Бунин, А. Л. Эйдис. М.: Росинформагротех, 2005. – 244 с.
39. Ендовицкий Д.А. Организация анализа и контроля инновационной деятельности предприятия / Д.А. Ендовицкий, С.Н. Коменденко. - М.: Финансы и статистика, 2004. – 326 с.
40. Звягин А.А. Кохно П.А. Проектные офисы инновационных кластеров / А.А. Звягин, П.А. Кохно // Научный вестник оборонно-промышленного комплекса России. – 2016. – № 4. – С. 54-63.
41. Инжиниринг в электроэнергетике РФ. Тенденции 2014 г. Прогноз до 2020г. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://marketing.rbc.ru/research/\\_562949.shtml](http://marketing.rbc.ru/research/_562949.shtml).
42. Инновационный менеджмент: Концепции, многоуровневые стратегии и механизмы инновационного развития: учеб. пособие / Под ред.

- В.М. Аныпина, А.А. Дагаева. – 3-е изд., доп. – М.: Дело, 2007. – 584 с.
43. Инновационный инжиниринг // Engpromdesign.ru: Портал инжиниринга. – 2016. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://engpromdesign.ru/info/analytics/23098/>.
  44. Индикаторы инновационной деятельности: 2017: статистический сборник / Н.В. Городникова, Л.М. Гохберг, К.А. Дитковский и др.. – М.: НИУ ВШЭ, 2017. – 328 с.
  45. Исмагилова Л.И. Стратегическое управление интеллектуальным капиталом компании: подходы, принципы и инструменты / Л.И. Исмагилова, Т.О. Гилева, Л.Д. Ситникова // «Проблемы теории и практики управления». – 2015. – № 9. – С. 61-68.
  46. Каплан Р., Нортон Д. Организация, ориентированная на стратегию / Р.Каплан, Д.Нортон. Пер. с англ. – М.: ЗАО ОЛИМП-Бизнес, 2003. – 416 с.
  47. Козин М.Н. Экономический механизм интегрированной системы обеспечения национальной безопасности государства: монография / М.Н. Козин, В.В. Ревин, Е.В. Скубрий. – М.: Издательство «Перо», 2016. – 147 с.
  48. Кобец Б.Б. Применение зарубежного опыта в управлении инновационной деятельностью российских энергокомпаний /Б.Б. Кобец, А.В. Конев, О.И. Токарев // Журнал «ЭнергоРынок» – 2009. – № 9. – С. 24-30.
  49. Кохно П.А. Проблемы опережающего отраслевого развития конкурентоспособной экономики России / П.А. Кохно, А.П. Кохно // Общество и экономика. – 2018. – № 2. – С. 1-23.
  50. Концепция научно-технической политики ОАО РАО «ЕЭС России» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.rosteplo.ru/>.
  51. Кондратьев В.А. Даешь инжиниринг! Методология организации

- проектного бизнеса / В.А. Кондратьев, В.С. Лоренц. – М.: ЭКСМО, 2007. – 86 с.
52. Концепция технологических инжиниринговых компаний. Фонд инфраструктурных и образовательных программ (в редакции от 06.06.2013 г.). М.: – 2013. – 34 с.
53. Каплан Р. Сбалансированная система показателей От стратегии к действию / Р. Каплан, Д. Нортон. – М.: Бизнес-Олимп, 2003. – 215 с.
54. Каплан Р. Стратегические карты. Трансформация нематериальных активов в материальные ресурсы / Р. Каплан, Д. Нортон. – М.: «Олимп-Бизнес», 2005. – 512 с.
55. Кумин В.В. Инновационное развитие научно-проектной деятельности и инжиниринга в условиях реструктуризации электроэнергетики / Кумин В.В. // Автореф. дисс. кан-та экон. наук. – Москва: РАГС, 2006 – 21с.
56. Лясников Н.В. Инновационный подход к экономическому развитию производственно-промышленных предприятий / Н.В. Лясников, Н.Л. Пирогов // Экономика и социум: современные модели развития. Межвуз. сб. науч. тр., М.: Изд. Дом «Наука», 2016. – № 12. – С. 62-78.
57. Методические материалы по разработке программ инновационного развития акционерных обществ с государственным участием, государственных корпораций и федеральных государственных унитарных предприятий утверждены распоряжением Минэкономразвития России от 31 января 2011г. №Зр-ОФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n#0>.
58. Навигатор по инжинирингу. / НП «Международный Центр Инжиниринга и Инноваций» – М.: 2015. – 27 с.
59. Маленков Ю.А. Стратегический менеджмент / Ю.А. Маленков. - М.:

- Перспект, 2008. – 224 с.
60. Мантуров Д.В. Развитие инжиниринга – важнейшая составляющая формирования инновационной экономики в России / Д.В. Мантуров// Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. «Машиностроение», 2013. – № 2. – С. 3 – 17.
  61. Мескон М. Основы менеджмента / М. Мескон, М. Альберт, Ф.Хедоури. Пер. с англ. – М.: Изд-во «Дело», 1997. – 704 с.
  62. Мильто А.В. Стратегическое управление инжиниринговой энергетической компанией / А.В. Мильто. Автореф. дисс. канд-та экон наук. Новосиб. гос. ун-т экономики и управления. – 2010. – 23 с.
  63. Методические материалы по реализации механизмов поддержки деятельности в области инжиниринга и промышленного дизайна / под ред. В.С. Осьмакова и В.А. Пастухова. – М.: «Onebook.ru», 2014. – 92с.
  64. Наука России в цифрах: 2014. Статистический сборник. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.csrs.ru/archive/stat\\_2014\\_science/science\\_2014.pdf](http://www.csrs.ru/archive/stat_2014_science/science_2014.pdf).
  65. Навигатор по инжинирингу / М.: – НП «Международный Центр Инжиниринга и Инноваций», 2015. – 27 с.
  66. Новая экономика. Инновационный портрет России / М.: Центр стратегического партнерства, 2008. –30 с.
  67. Некрасов А.С. Перспективы развития топливно-энергетического комплекса России на период до 2030 года / А.С.Некрасов, Ю.В. Синяк. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://doc.knigi-x.ru/22ekonomika/47646-1-as-nekrasov-sinyak-perspektivi-razvitiya-toplivno-energeticheskogo-kompleksa-rossii-period.php>.
  68. Новый экономический словарь / под ред. А.Н. Азрилияна. – М.: Институт новой экономики, 2006. – 1088 с.
  69. Огороков В.Р. Формирование нового технологического уклада как

- ключевой механизм эффективности российской экономики / В.Р. О कोरोков, Р.В. О कोरोков. //«Проблемы теории и практики управления». – 2015. – № 12. – С. 69 – 75.
70. О कोरोков Р.В. Принципы и методы коммерциализации объектов интеллектуальной собственности / Р.В. О कोरोков, А.А. Тимофеева // Научно-технические ведомости С-ПбПУ. Экономические науки. Т. 2.– 2013. – № 163. – С. 125-130.
71. Осика Л.В. Современный инжиниринг: определение и предметная область / Л.В. Осика // ЭнергоРынок. – 2010. – №4. – С. 26-32.
72. Петров Д.А. Методы оценки эффективности инновационной деятельности предприятий электроэнергетики / Д.А. Петров // Автореф. дис. канд. эконом. наук: 08.00.05 / Нижний Новгород, – 2011. – 24 с.
73. Пирогов Н.Л. Инновации как основа экономического развития. Ценности и интересы современного общества / Н.Л. Пирогов. Материалы 4-й межд. научно-практич. конф.: в 2-х томах. Том 1. Изд. МГЭУ, 2016. – С. 281 – 286.
74. Портер М. Конкурентная стратегия: Методика анализа отраслей и конкурентов / М. Портер. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. – 454 с.
75. Пригожин А.И. Методы развития организаций / А.И. Пригожин. – М.: МЦФЭР, 2003. – 856 с.
76. Проблемы и перспективы технологического обновления российской экономики. / Отв. ред. В.В. Ивантер, Н.И. Комков – М.: ООО «МАКС Пресс», 2007. – 738 с.
77. Потенциал России на глобальном рынке инжиниринговых услуг. С-Пб. 2013. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://csr-nw.ru/files/csr/file\\_category\\_1274.pdf](http://csr-nw.ru/files/csr/file_category_1274.pdf).
78. Прогноз развития энергетики мира и России 2016 / под ред. А.А. Макарова, Л.М. Григорьева, Т.А. Митровой – М.: ИНЭИ РАН–

- АЦ при Правительстве РФ, 2016. – 196 с.
79. Программа инновационного развития Группы «Интер РАО» до 2017 г. с перспективой до 2021 г. – М.: ОАО «Интер РАО», 2014. – 201 с.
  80. Рачков В.И. Стратегия развития атомной энергетики России. Аналитический доклад. / В.И. Рачков. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.rosteplo.ru/Tech\\_stat/stat\\_shablon.php?id=2584](http://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=2584).
  81. Развитие инжиниринговой деятельности и промышленного дизайна. Подпрограмма 19. Министерство промышленности и торговли Российской Федерации / [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://minpromtorg.gov.ru/activities/cross\\_tech/docs/design/about/](http://minpromtorg.gov.ru/activities/cross_tech/docs/design/about/).
  82. Рогалев Н.Д., Амелина А.Ю. Исследование инновационной среды формирования стратегий генерирующих компаний на рынке электроэнергии / Н.Д. Рогалев, А.Ю. Амелина // Инновации. – 2013. – Выпуск № 3 (173).
  83. Россия в цифрах. 2014: Краткий статистический сборник / М.: Росстат, – 2014. – 525 с.
  84. Российский статистический ежегодник 2016. Статистический сборник. Официальное издание / М.: Росстат, 2016. – 725 с.
  85. Рюли Э. Исследование стратегических процессов в организации / Э. Рюли, С. Шмидт // Проблемы теории и практики управления. – 2000. – № 5.
  86. Руководство к своду знаний по управлению проектами (A Guide to the project management body of knowledge (PMBOK). exposure draft). Американский национальный стандарт ANSI/PMI 99-001-2004. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.studmed.ru/rukovodstvo-a-guide-to-the-project-managment-body-of-knowledge-pmbok-exposure-draft\\_68a4b67e8f6.html](http://www.studmed.ru/rukovodstvo-a-guide-to-the-project-managment-body-of-knowledge-pmbok-exposure-draft_68a4b67e8f6.html).
  87. Рыбец Д.В. Инжиниринг (инженерно-консультационные услуги) на

- мировом рынке / Д.В. Рыбец // Российский внешнеэкономический вестник, – 2011. – № 8.
88. Сафаралиев Г.К. Об инновационной деятельности в различных странах /Г.К. Сафаралиев, А.П. Бердашкевич // Аналитический вестник Государственной Думы РФ, 2002. – Вып. 15.
89. Скубрий Е.В. Стратегические и хозяйственные риски, влияющие на экономическое развитие промышленности / Е.В. Скубрий // Охрана и экономика труда. – 2017. – № 4 (29). – С. 9-15.
90. Скубрий Е.В. Применение информационных интеллектуальных систем поддержки принятия управленческих решений в МЧС России/ Е.В. Скубрий // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. – 2013. – № 4. – С. 50-53.
91. Старшинова О.В. Методология исследования и управления инновационными процессами в экономических системах, реализующих комплексные услуги в области электроэнергетики / О.В. Старшинова. Автореф. дисс. д-ра экон. наук. – Москва: ГОУ ДПО ГАСИС, 2008. – 48 с.
92. Селюто С.И. Роль инноваций в экономическом развитии. Анализ инновационной деятельности в сфере услуг: опыт стран Европы / С.И. Селюто // Вестник РУДН. Серия: Экономика. Выпуск № 1 – 2013.
93. Славин Б.А. Управление компетенциями как ресурсами / Б.А.Славин, В.И. Соловьев // Проблемы теории и практики управления. – 2015. – № 9. – С. 67-71.
94. Справочник базовых цен на проектные работы для строительства. «Объекты энергетики». Разработан на основании постановлений Госстроя РФ от 12.01.01 № 8, от 08.04.02 № 16 / М.: РАО «ЕЭС России», 2003. – 237 с.
95. Торговая площадка B2B-Energo для электроэнергетических

- компаний./ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <https://www.b2b-energo.ru/> – (дата обращения 11.04.2017г.).
96. Такер Роберт Б. Инновации как формула роста. Новое будущее ведущих компаний / Роберт Б.Такер. – М.: Изд-во: Олимп-Бизнес, 2006. – 224 с.
  97. Твисс, Брайан. Управление научно-техническими нововведениями: Сокр. пер. с англ. / Брайан Твисс. – М.: Экономика, 1989. – 271 с.
  98. Томпсон А. Стратегический менеджмент. Искусство разработки и реализации стратегии / А.Томпсон, А.Дж. Стрикленд. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 2008. – 928 с.
  99. Товб А.С. Управление проектами: стандарты, методы, опыт. – 2-е изд. стер. /А.С. Товб, Г.Л. Ципес. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2005. – 327 с.
  100. ТЗС Электра. Электронная торговая площадка / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tzselektra.ru/about>.
  101. Трофимов О.В. Концептуальные основы стратегии инновационного развития промышленных предприятий в современных условиях / О.В.Трофимов, Ю.И.Ефимычев. – Н. Новгород: Изд. ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2010. – 273 с.
  102. Трачук А.С. Исследование эффективности инновационной деятельности организаций на основе процессного подхода / А.С. Трачук, И.В. Тарасов // Проблемы теории и практики управления. – 2015. – № 9. – С 18-24.
  103. Фалько С.Г. Управление нововведениями на высокотехнологичных предприятиях. / С.Г. Фалько, Н.Ю. Иванова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. – 255 с.
  104. Фатхудинов М.П. Инновационный менеджмент: 6-е изд., испр. и доп. / М.П. Фатхудинов. – СПб.: Питер, 2011. – 448 с.
  105. Хачатурян А. Развитие человеческого капитала компании /

- А.Хачатурян // Проблемы теории и практики управления – 2014. – № 12. – С. 82-88.
106. Хотяшева Е.С. Инновационный маркетинг: учебник. / Е.С. Хотяшева – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 2006. – 426 с.
107. Чукреев Ю.Я. Тенденции развития электроэнергетики России в новых институциональных условиях / Ю.Я. Чукреев // ЭКО. – 2012. – № 9. – С. 153–156.
108. Чудаев А.В. Развитие системы управления инновационной деятельностью крупного производственного комплекса / А.В. Чудаев. Автореф... д-ра экон. наук. – М.: ГОУ ДПО ГАСИС, 2011. – 48 с.
109. Чудаев А.В. Основные сбалансированные показатели и их использование при эффективном управлении инновационной деятельностью крупного производственного комплекса [Текст]: Коллективная монография / А.В. Чудаев [и др.] – М.: ГАСИС, 2009.
110. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р ИСО 9000-2008 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь» / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://astragost.ru/wp-content/uploads/2011/04/7GOST-R-ISO-9000-2008.pdf>.
111. Шеремет А.Д. Комплексный анализ хозяйственной деятельности / А.Д. Шеремет. – М.: Инфра-М, 2006. – 432 с.
112. Шеер Август-Вильгельм. ARIS – Моделирование бизнес-процессов. 3-е изд. / Август-Вильгельм Шеер. – Пер. с англ. М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2009. – 224 с.
113. Шепилов П.В. Концепция кадрового обеспечения инновационного развития предприятий электроэнергетики / П.В.Шепилов // Вестник университета, – 2011. – № 16.
114. Шепилов П.В. Новые технологии подготовки менеджеров в сфере инновационных направлений развития ТЭК / П.В. Шепилов // Вестник

университета, – 2010. – № 15.

115. Шматко А.Д. Использование интеллектуального капитала для инновационного развития компаний / А.Д. Шматко // Вестник экономической интеграции. – 2010. – Т. 1. – № 12. – С. 100-103.
116. Шумпетер Й. Теория экономического развития / Й.Шумпетер. – М.: Прогресс, 1995. – 455 с.
117. Экономика и управление в энергетике: учебник для магистров / под общ. ред. Н.Г. Любимовой, Е.С. Петровского. – М.: Изд-во Юрайт, 2014. – 485 с.
118. Экономика энергетики / под ред. А.Б. Чубайса. – М.: НП «КОНЦ ЕЭС», 2009. – 615 с.
119. Электроэнергетика России: проблемы выбора модели развития [Текст]: аналит. докл. / Баркин О.Г. и [др.] – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2014. – 45 с.
120. Электроэнергетика России: инжиниринг и инвестиционные проекты. Итоги 2015 года. Прогноз до 2018 года. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://marketing.rbc.ru/research/562950000808267.shtml>.
121. Электроэнергетика России. История и перспективы развития / Под общей редакцией А.Ф. Дьякова. – М.: АО «Информэнерго», 1997. – 568 с. с ил.
122. Яковец Ю.В. Ускорение научно-технического прогресса: теория и экономический механизм /Ю.В. Яковец. – М.: Экономика, 1988. – 335с.
123. Янковский К. Организация инвестиционной и инновационной деятельности / К. Янковский, И. Мухарь. – СПб.: Питер, 2001. – 448 с.

#### Литература на иностранных языках

124. Bartlett C.A. Toward a managerial theory of the firm / C.A.Bartlett, S.Ghoshal, M.Beyond // Strategic Management Journal. – 14. – 1993. –

- Special Issue Winter. – P. 23 – 46.
125. Berkun S. The myths of innovation. Published by O'Reilly Media, Inc., - 2007. - P. 192.
  126. Hart S.L. An integrative framework for strategy-making processes//Academy of Management Review. – 17. – № 2. – P. 327 – 351.
  127. Meeting the Challenge of Europe 2020. The transformative power of service innovation. Report of the Expert Panel on Service Innovation in the EU./ Europa Innova, – 2011. – 30 с.
  128. Report of the Expert Panel on Service Innovation in the EU, «Meeting the Challenge of Europe 2020. The transformative power of service innovation».
  129. Booz & Company World Telecommunications Outlook 2012+ / [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://gsl.mit.edu/media/programs/colombia-summer-2012/materials/booz&co\\_pdf](http://gsl.mit.edu/media/programs/colombia-summer-2012/materials/booz&co_pdf).
  130. Johnston R., Bate D. The power of strategy innovation. American Management Association, – 2002. – P. 286.
  131. Together Shaping the Future of Electricity / [Электронный ресурс]. Режим доступа: – <https://www.epri.com/about/governance>.
  132. Research to Shape the Future of Electricity / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.epri.com/research/landing>.
  133. EDF bref. / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.edf.fr/groupe-edf/qui-sommes-nous/edf-en-bref>.
  134. EDF, CAP 2030 Projet stratégique / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.edf.fr/groupe-edf/qui-sommes-nous/strategie-cap-2030>.