

На правах рукописи



Иванов Алексей Юрьевич

**РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ СОКРАЩЕНИЯ
ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ИНЖИНИРИНГОВОЙ КОМПАНИИ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ**

Специальность 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством
(Экономика, организация и управление предприятиями, отраслями,
комплексами: промышленность)

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Нижний Новгород – Москва – 2021 г.

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Нижегородский Государственный Технический Университет им. Р.Е. Алексеева»

Научный руководитель

Юрлов Феликс Федорович, заслуженный деятель науки РФ, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Нижегородский Государственный Технический Университет им. Р.Е. Алексеева»

Официальные оппоненты

Давыдова Надежда Станиславовна, доктор экономических наук, доцент, Акционерное общество «Производственная система «ПСР», Руководитель проекта

Черняховская Юлия Валентиновна, кандидат экономических наук, АО «Русатом Сервис», заместитель генерального директора по ядерной инфраструктуре, доцент НИЯУ «МИФИ»

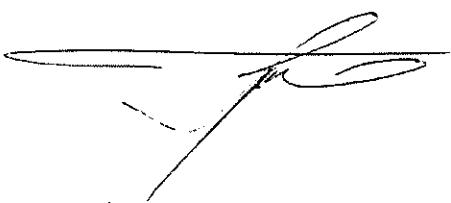
Брыкалов Сергей Михайлович, доктор экономических наук, АО «Опытное конструкторское бюро машиностроения им. И.И. Африкантова», начальник департамента стратегического развития и развития производственной системы

Защита диссертации состоится 6 октября 2021 г. на заседании диссертационного совета «МИФИ 08.01» на базе Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» по адресу: 115409, г. Москва, Каширское шоссе, д.31.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» и на сайте: <http://ods.mephi.ru>.

Автореферат разослан «___» 2021 года

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор технических наук



А.В. Путилов

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Стратегией Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» является ее трансформация в глобального лидера атомного рынка за счет развития новых сегментов на базе традиционных рынков, а также выход на новые рынки с высокотехнологической продукцией, выпускаемой предприятиями отечественной атомной промышленности. Проектная деятельность в этой связи становится важнейшим экономическим фактором и базируется на развитии человеческого капитала сотрудников организаций, осуществляющих инжиниринговую поддержку научного производства.

Для большинства как зарубежных, так и отечественных работ в области производственных систем и развития человеческого капитала характерен анализ инвестиций в человеческий капитал либо на уровне отдельного индивида, либо на макроуровне (в основном, в контексте приоритетов в социальной политике государства). Однако в последние годы в международной практике наблюдается заметный рост объема и глубины исследований, посвященных инвестициям в человеческий капитал на корпоративном уровне с целью формирования систем бережливого производства (например, в работах Д. Андриссена, М. Армстронга, Н. Бонтиса, Э. Брукинг, Т. Давенпорта, Р. Каплана, Д. НORTона, О. Нордхога, К.-Э. Свейби, Я. Фитц-енца, Э. Флэмхольца, Л.Эдинсона и др.). В отечественной литературе изучение экономических аспектов управления трудовым потенциалом предприятия, признание сотрудников организации её основным экономическим ресурсом, во многом формирующими производственные системы и определяющим стоимость бизнеса, характерно для работ В.А. Алавердян, А.Г. Воробьёва, А.Ю. Евстратова, И.В. Ивашковской, В.Г. Когденко, Т.В. Зайцевой, Б.И. Соколова, В.Л. Тамбовцева, В.В. Царёва, А. А. Цыренковой и др.

Работы названных авторов значительно продвинули изучение стратегических аспектов, развили инвестиции в человеческий капитал, однако не исчерпали данную тему. О нерешенности многих вопросов в этой сфере свидетельствует новый этап дискуссий относительно движущих сил посткризисного развития российской экономики и необходимости приведения структуры и объемов финансирования сферы человеческого капитала в соответствие с вызовами постиндустриального общества. Учитывая то, что стратегические аспекты государственно-частного развития отраслей, ответственных за накопление человеческого капитала, активно изучаются представителями различных научных направлений, можно сделать вывод о том, что это производственные системы, базирующиеся на человеческом капитале, требуют дальнейшего изучения. Одной из таких систем является «Производственная система Росатом - ПСР», формирование которой началось с преобразованием отечественной атомной промышленности в начале десятых годов текущего столетия.

Госкорпорацией «Росатом» в качестве целевого ориентира определены направления повышения эффективности деятельности: уменьшение себестоимости выпускаемой продукции при сохранении качества и сроков протекания процессов; повышение доли на международных рынках; повышение

производительности труда; экономия энергетических ресурсов в процессе производства; повышение качества производимой продукции; повышение экологичности процесса производства и утилизации отходов производства.

Улучшение этих показателей позволяет достичь корпоративных целей, определенных стратегией. Данные показатели повышают конкурентоспособность отрасли, удешевляют строительство АЭС, тем самым открывая возможности наравне с зарубежными лидерами участвовать в международных конкурсах на сооружение АЭС, наращивая масштабы своей деятельности, высвобождая средства на проведение НИР и ОКР, на развитие научной базы.

Одним из эффективных инструментов для решения стоящих перед отраслью задач является «Производственная система Росатом» (далее – ПСР), которая посредством реализации совокупности производственных, управлеченческих и вспомогательных бизнес-процессов позволяет обеспечить реализацию стратегических целей корпорации. По своей методологической сути ПСР основывается на экономической базе научной организации труда с учетом опыта мировых лидеров по внедрению бережливого производства.

В частности, к мировым лидерам по внедрению и обучению экономической сущности внедрения бережливого производства (*lean production*) можно отнести такие российские компании как ГАЗ, КАМАЗ, АВТОВАЗ, Сбербанк, зарубежные компании Toyota, Boing, Ford, консультационные компании McKinsey & Company Inc, LeanZone, и пр.

Цели ПСР такие как снижение непроизводительных затрат, устранение потерь и повышение качества продукции, являются важными для любого предприятия. Однако при разработке и реализации ПСР необходимо учитывать особенности атомной отрасли и особенности инжиниринговых компаний, относящихся к Госкорпорации «Росатом», и, в частности, АО «НИАЭП». Инжиниринговая (проектная, организационная, экономическая и пр.) деятельность базируется на человеческом капитале и, в отличие от других видов производственной деятельности, требует его постоянного развития.

С учетом указанных целей и решаемых задач Госкорпорацией «Росатом» должны определяться особенности построения ПСР в сфере инжиниринговой деятельности. При решении каждой из задач важным вопросом является вопрос оценки экономической эффективности принимаемых решений. Следует отметить, что данному вопросу пока уделяется недостаточное внимание как в теоретическом, так и в практическом плане.

В настоящей диссертационной работе рассматриваются возможности применения ПСР в проектной деятельности указанных компаний на основе принципов многоуровневого и многокритериального подходов. Под термином «проектная деятельность» понимается функциональная область инжиниринговой компании, связанная с проектированием объектов использования атомной энергии (ОИАЭ) и с разработкой проектно-сметной документации, что невозможно без эффективного использования человеческого капитала.

Изложенные обстоятельства определили актуальность выбранной темы исследования, ее теоретическую и практическую значимость, которая возрастает в условиях развития атомной промышленности.

Степень изученности и научной разработанности проблемы.

В настоящее время исследованием человеческого капитала как ключевого фактора инновационного развития промышленности, включая производственные системы, аналогичные ПСР, экономики и общества в целом занимаются многие зарубежные и отечественные учёные. К классическим работам в этой сфере можно отнести труды Дж. Вумека, Я. Мондена, Т. Оно, Г. Форда, Ф. Гилберта, Л. Гилберта, М. Месаровича, Э. Тойода, М. Мескона, Г. Гантта, Т. Пайдзека, Т. Фабрицио, Р. Майка, Ф. Тейлора, М. Вебера, Д. Белла, Г. Беккера, Д. Тэппинга, Ф. Паркгорста, С. Синго, Т. Дзниел, Д. Лайкера, Э. Деминга, Дж. Джурана, Д. Крафчика, И. Масааки, Г. Конвиса, Э. Гаррингтона.

Значительный вклад в развитие данной темы внесли такие отечественные учёные как А.К. Гастев, П.М. Керженцев, А.А. Богданов, Ф.А. Семеныхев, И.А. Турбанов, О. Вадан, С.М. Брыкалов, Ф.Ф. Юрлов, А.В. Панкин, О.А. Ерманский, И.А. Дручевская, Н.М. Римашевская, С.Ю. Рошин, Я.М. Рошина, С.В. Зинченко, В.М. Матиашвили, Н.В. Анисимова, В.И. Баньковский, А.Ф. Плеханова, С.Г. Струмилин, Ю.В. Черняховская, В.Г. Когденко, И.П. Комиссарова и др.

Вместе с тем, отсутствует научное обоснования развития теории и практики применения ПСР в проектной деятельности инжиниринговых компаний, являющихся неотъемлемой частью атомной промышленности. Требуется также поиск новых подходов для ориентации ПСР в инжиниринговых организациях на достижение глобальных корпоративных целей Госкорпорации «Росатом».

Область исследования. Диссертационное исследование проведено в соответствии со следующими пунктами паспорта специальностей ВАК РФ:

- 1.1.15 «Теоретические и методологические основы эффективности развития предприятий, отраслей и комплексов народного хозяйства»;
- 1.1.19 «Методологические и методические подходы к решению проблем в области экономики, организации управления отраслями и предприятиями топливно-энергетического комплекса».

Целью диссертационной работы является разработка теоретико-методологических аспектов системы сокращения экономических потерь в проектной деятельности инжиниринговой компании атомной отрасли путем внедрения методов и инструментов производственной системы «Росатом» в проектную деятельность компании.

Для достижения поставленной цели в диссертации решались и были решены следующие задачи:

1. Исследовать совокупность условий и факторов, определяющих экономическую сущность системы сокращения экономических потерь и бережливого производства (далее в автореферате применительно к атомной отрасли используется термин «Производственная система «Росатом» - ПСР»).
2. Раскрыть характер экономических отношений в сфере внедрения ПСР применительно к проектной деятельности инжиниринговой компании атомной отрасли.
3. Установить общие закономерности роли человеческого капитала в сфере проектирования и развить аналитические подходы к классификации

экономических потерь, выявить и классифицировать потери в проектной деятельности с целью сокращения этих потерь.

4. Обосновать эффективность многоуровневого и многокритериального анализа экономических отношений при внедрении ПСР в проектной деятельности, для чего:

4.1. Сформировать систему экономических показателей и разработать методику оценки эффективности внедрения системы сокращения потерь в проектной деятельности инжиниринговой компании на основе многокритериального анализа;

4.2. Разработать методику многоуровневого выбора эффективных ПСР-проектов, реализуемых в проектной деятельности инжиниринговой компании, на основе комплексного многокритериального подхода.

5. Применить разработанные методические положения при выборе эффективных решений реализации ПСР-проектов в проектной деятельности АО «НИАЭП».

Предметом исследования являются экономические отношения, возникающие при внедрении системы сокращения экономических потерь в проектной деятельности инжиниринговой компании атомной отрасли.

Объектом исследования являются промышленные предприятия атомной отрасли, внедряющие систему сокращения экономических потерь и издержек в производственно-хозяйственной деятельности.

Теоретическая основа исследования. Теоретической базой исследования послужили фундаментальные концепции, содержащиеся в трудах ведущих российских и зарубежных ученых в области построения производственных систем, оценки их эффективности. В диссертационном исследовании получили дальнейшее развитие вопросы реализации ПСР в инжиниринговой компании, в частности, применительно к проектной деятельности компаний, направленные на достижение стратегических целей атомной отрасли в целом.

Информационную базу исследования составляют данные публичной отчетности предприятий атомного энергопромышленного комплекса; информационные ресурсы электронных банков данных и Интернет; монографии и научные статьи отечественных и зарубежных учёных, посвящённые проблемам развития человеческого капитала применительно к внедрению производственных систем, методические и нормативные материалы, относящиеся к ПСР.

Методологическая основа исследования. Методологической основой исследования послужил многоуровневый подход к оценке эффективности принимаемых решений на основе многокритериального экономического анализа с использованием общенаучных методов и приемов, среди которых основными являются следующие: принцип доминирования, принцип Парето, метод выделения главного показателя. В процессе реализации задач научного и прикладного характера были задействованы приемы экономического анализа и синтеза, причинно-следственных связей, статистического и комплексного подхода к оценке экономических явлений и процессов. При проведении в рамках диссертационного исследования аналитических процедур применялся пакет прикладных программ Microsoft Office.

Научная новизна исследования состоит в разработке и обосновании методического комплекса для выбора эффективных решений при внедрении системы сокращения экономических потерь в проектной деятельности предприятий атомной промышленности (на примере инжиниринговой компании).

Положения, выносимые на защиту. В результате проведенного исследования в диссертации сформулированы и обоснованы обладающие научной новизной следующие выводы и положения:

1. Обоснован подход к формированию методического комплекса реализации системы сокращения экономических потерь (ПСР) в новой области применения - в проектной деятельности инжиниринговой компании на различных стадиях жизненного цикла разработки и выпуска проектно-сметной документации.

2. Разработаны на базе авторской классификации потерь экономически эффективные решения для сокращения этих потерь при выпуске проектно-сметной документации.

3. Предложен и обоснован многоуровневый метод экономического анализа эффективности внедрения системы сокращения потерь в проектной деятельности инжиниринговой компании.

4. Реализована методика оценки экономической эффективности внедрения системы сокращения потерь в проектной деятельности инжиниринговой компании на основе многокритериального анализа.

5. Предложена система многоуровневого выбора эффективных решений для сокращения потерь, возникающих в проектной деятельности инжиниринговой компании, на основе комплексного многокритериального подхода, проведены оценки эффективности снижения экономических потерь в проектной деятельности.

Теоретическая значимость исследования. Разработанные научно-методические положения дополняют и расширяют существующее информационно-аналитическое обеспечение выбора экономически эффективных решений при реализации проектов на промышленных предприятиях и вносят определенный вклад в экономику, организацию и управление предприятиями в промышленности.

Практическая значимость проведенного исследования состоит в том, что разработанные методики оценки эффективности внедрения системы сокращения экономических потерь и многоуровневого выбора эффективных решений в ПСР в проектной деятельности инжиниринговой компании на основе многокритериального анализа, обоснованные рекомендации и выводы диссертации позволяют более эффективно организовать систему управления промышленным предприятием, способствуют повышению качества экономического анализа, устойчивому росту и развитию предприятия, прежде всего, предприятий атомной отрасли.

Ряд положений, выводов и рекомендаций могут быть востребованы при разработке учебных курсов «Экономика атомной энергетики», «Экономика предприятия» и других, в частности, ключевые положения и рекомендации диссертационного исследования возможны к внедрению в учебном процессе

Института ядерной энергетики и технической физики Нижегородского Государственного Технического Университета им. Р.Е. Алексеева (НГТУ), в учебном процессе Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» при преподавании экономических дисциплин.

Результаты исследования могут быть применимы научными организациями для оценок экономических потерь и разработки путей их снижения, высшими учебными заведениями в учебном процессе при преподавании экономических и управленческих дисциплин, при повышении квалификации и переподготовке кадров в области экономики и менеджмента.

Апробация и внедрение результатов исследования. Основные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, докладывались на международных и региональных научно-практических конференциях в городах Нижний Новгород, Москва, Санкт-Петербург, Новосибирск в 2012-2020 гг. Предложения и рекомендации, изложенные в диссертации, апробированы в Нижегородской инженерной компании «Атомэнергопроект» (АО «НИАЭП»), входящей в контур управления Госкорпорации «Росатом», что подтверждается соответствующим актом внедрения.

Публикации. Основные положения диссертации опубликованы в 24 работах общим объемом 6,05 п.л. (авторский объем 5,01 п.л.), включая публикацию в зарубежном издании (в системе Scopus), 5 статей в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России для публикации научных результатов диссертаций, объемом 2,38 п.л. (авторский объем 1,5 п.л.), публикациях в зарубежных журналах объемом 0,57 п.л. (авторский объем 0,21 п.л.).

Структура и объем диссертации определены логикой исследования рассматриваемой проблемы, характером поставленной цели и решаемых задач.

Диссертационная работа приведена в виде рукописи, состоящей из введения, трех глав, заключения, списка используемой литературы. Объем диссертации составляет 187 машинописных страниц. Текст исследования иллюстрирован 41 рисунком, 29 таблицами. Библиографический список включает в себя 133 источника. Диссертация содержит 2 приложения.

Во введении обоснована актуальность темы исследования, определяется состояние ее разработанности, сформулированы цели, задачи, объект и предмет исследования, изложены теоретические и методологические основы, сформулирована научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы.

В первой главе «Система бережливого производства как основа системы сокращения экономических потерь деятельности предприятия атомной отрасли» дан анализ исторических аспектов формирования систем бережливого производства, рассмотрена экономическая сущность систем бережливого производства, дан экономический анализ российского и зарубежного опыта внедрения систем бережливого производства, представлены экономические оценки внедрения систем бережливого производства по таким показателям как

увеличение производительности труда, рост реализованной продукции, выручка, сокращение затрат и пр.

В первой главе показано, что инструменты и методы бережливого производства, основа которых была заложена в индустриальную эпоху, остаются актуальными и востребованными в эпоху постиндустриальной экономики и также требуется их совершенствование в новейшем периоде данной эпохи - экономике знаний.

Обосновано, что в теории рассматриваются только потери на производстве (в цехах, на складах), что характерно в период индустриальной экономики. Потери в других сферах, например, в проектной деятельности, не учитываются, что является недопустимым на современном этапе развития экономики.

В данной главе рассмотрена идеология системы бережливого производства, применяемой в атомной отрасли, выявлены ее отличительные особенности от бережливых систем, применяемых в других отраслях.

Во второй главе «Выбор эффективных решений в системе сокращения экономических потерь применительно к проектной деятельности инжиниринговой компании атомной отрасли» обосновывается необходимость развития теории и практики систем бережливого производства применительно к проектной деятельности инжиниринговой компании атомной отрасли. Во второй главе приводится экономический анализ потерь, имеющих место в проектной деятельности инжиниринговой компании. Результатом исследований данной главы является методика многоуровневого выбора эффективных решений в системе бережливого производства ПСР применительно к проектной деятельности инжиниринговой компании, в основе которой лежит многоуровневый подход выбора эффективных решений в экономических системах с использованием многокритериального анализа.

В третьей главе «Внедрение методики многоуровневого подхода при реализации системы сокращения экономических потерь в проектной деятельности инжиниринговой компании АО «НИАЭП» на основе комплексного многокритериального анализа» представлен анализ функциональных подсистем инжиниринговой компании атомной отрасли АО «НИАЭП», на основе данного анализа автором обоснован выбор функциональной подсистемы проектирование в качестве подсистемы для апробации полученных исследований.

В третьей главе представлена сравнительная характеристика предлагаемых к реализации проектов ПСР по группам показателей, влияющих на общую финансовую устойчивость компании, на основе экономических принципов выбора эффективных решений предложен к реализации экономически эффективный проект. В третьей главе сформированы ключевые выводы по итогам использования разработанной методики выбора эффективных решений при реализации системы сокращения экономических потерь в проектной деятельности инжиниринговой компании.

В заключении изложены основные результаты исследования, сформулированы и обобщены сделанные в работе выводы и предложения, вытекающие из его результатов.

II. ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ.

1. Обоснован подход к формированию методического комплекса реализации системы сокращения экономических потерь (ПСР) в новой области применения - проектной деятельности инжиниринговой компании на различных стадиях жизненного цикла разработки и выпуска проектно-сметной документации.

В настоящее время при внедрении проектов бережливого производства на базе промышленного предприятия основным направлением для выявления экономически проблемных зон при осуществлении деятельности предприятия является анализ потерь различных видов в производственных подразделениях компании (в цехах, на участках и т.п.). Вместе с тем, в научной литературе практически отсутствует анализ возможных потерь, возникающих в проектной деятельности организаций. При создании сложных инженерных объектов, таких как АЭС и других ОИАЭ, этап проектирования является определяющим для всех дальнейших стадий сооружения этих объектов – закупок, строительно-монтажных работ, эксплуатации и вывода из эксплуатации. Именно на этапе проектирования возможные ошибки и потери могут создавать большие экономические убытки для последующих этапов сооружения объекта. Таким образом, выявление и сокращение потерь в проектной деятельности приносит экономический эффект не только на данной стадии, но и снижает коррелирующие потери на следующих этапах.

Эти потери влияют как на экономические показатели предприятия - выручка, производительность труда, рентабельность, так и на экономические показатели сооружения по разработанным проектам АЭС – стоимость выработанного киловатт-часа, срок окупаемости АЭС, эксплуатационные расходы АЭС и пр. Во многих случаях указанные потери являются более значимыми по сравнению с потерями в производственных процессах.

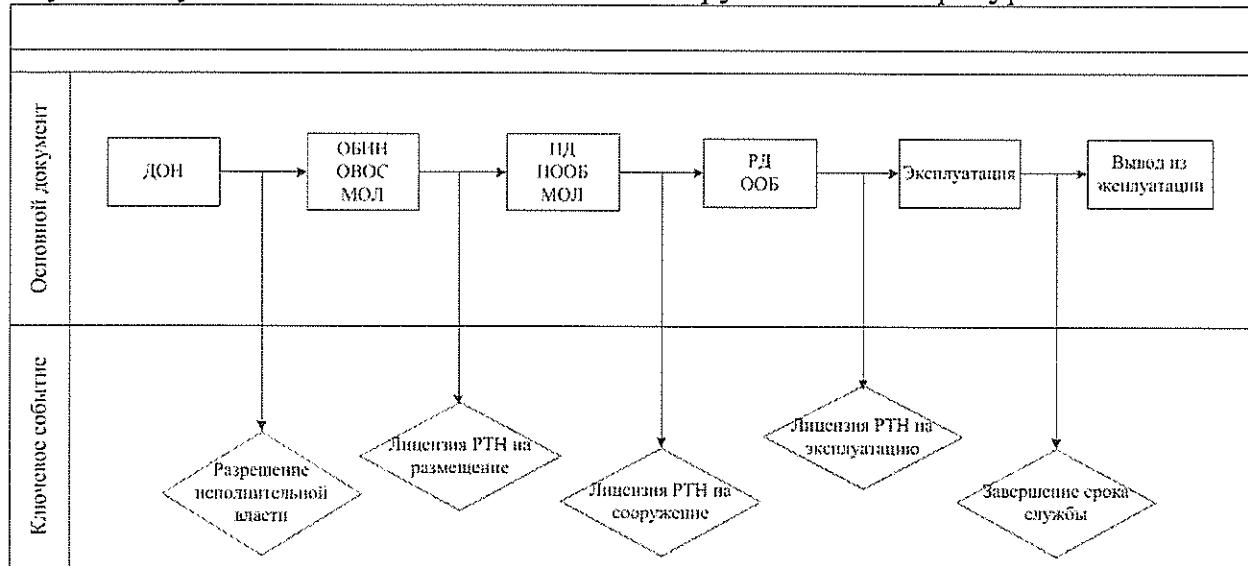
Жизненный цикл разработки и выпуска проектно-сметной документации с учетом полной фазы сооружения АЭС «под ключ» представлен на рисунке 1. Экономические показатели сооружения АЭС определяются на начальной стадии выпуска проектно-сметной документации (обоснование инвестиций) и являются основополагающими факторами при принятии инвестором решения о сооружении АЭС.

Помимо необходимости анализа процессов в проектной деятельности, требующих улучшения и влияющих на экономические показатели предприятия и объекта сооружения, необходимость научно обоснованного развития теории и практики внедрения методологии бережливого производства в проектной деятельности инжиниринговой компании также обусловлена следующими факторами:

- Наличием специфики проектной деятельности инжиниринговой компании в атомной отрасли (ядерная и радиационная безопасность, необходимость обеспечения надежности систем защиты и пр.);

- Недостаточным внедрением «бережливых» производственных систем в проектной деятельности отечественных и зарубежных инжиниринговых компаний;

- Недостаточным раскрытием указанной выше экономической тематики в научных публикациях в отечественной и зарубежной литературе.



Принятые сокращения

ДОН - декларация о намерениях
 ОБПН - обоснование инвестиций
 ОВОС - оценка воздействия на окружающую среду
 МОЛ - материалы обоснования лицензии
 ПД - проектная документация
 ПОБ - предварительный отчет обоснования безопасности
 РД - рабочая документация
 ОOB - отчет обоснования безопасности
 РТН - Ростехнадзор

Источник информации: разработано автором.

Рис. 1. Жизненный цикл разработки и выпуска проектно-сметной документации с учетом полной фазы сооружения АЭС «под ключ».

Предлагаемые в диссертационной работе методические подходы оценки эффективности внедрения ПСР могут быть применены в различных направлениях выпуска проектно-сметной документации – стадия «Проект», стадия «Рабочая документация», НИОКР и пр.

2. Разработаны на базе авторской классификации потерь экономически эффективные решения для сокращения этих потерь при выпуске проектно-сметной документации.

В диссертационном исследовании на основании принятой в общедоступных источниках информации классификации потерь предложены виды потерь применительно к проектной деятельности инжиниринговой компании (ПИР), предложены экономические решения для их сокращения (таблица 1). Рассмотрены взаимосвязи проектной и инжиниринговой деятельности, которые базируются на нормативных документах и диаграммах Ганта.

Автором показано, что применительно к проектной деятельности потери из-за производства продукции с дефектами являются наиболее влиятельными на весь комплекс экономических показателей сооружения АЭС, а также на показатели

безопасности. Ввиду этого инвестиции в человеческий капитал с целью минимизации данного вида потерь являются приоритетными. К данному виду потерь можно отнести выпуск проектно-сметной документации (ПСД) с отступлениями от нормативных документов, от технического задания на проектирование и пр. Отличительной особенностью решения по сокращению потерь из-за производства продукции с дефектами является устранение причины брака, причины потери, а не ее следствия.

Предложенные в таблице 1 классификации видов потерь и решения по их сокращению могут быть тиражированы на типовых проектах сооружения АЭС, достигаются путем визуализации принятых решений с целью минимизации затрат на корректировку документации и повышения производительности труда производственного персонала.

3. Предложен и обоснован многоуровневый метод экономического анализа эффективности внедрения системы сокращения потерь в проектной деятельности инжиниринговой компании.

Предложено описание трех уровней функционирования системы бережливого производства - ПСР применительно к деятельности Госкорпорации «Росатом». Первый уровень представлен управляющей системой ГК «Росатом». Ко второму уровню относятся дивизионы ГК «Росатом». Третий уровень представлен подразделениями и предприятиями, входящими в данный дивизион, и их функциональными подсистемами (рисунок 2).

В предлагаемой автором схеме введены следующие обозначения:

α_i - управляющие информационные сигналы, поступающие в дивизионы ГК «Росатом» (например, инжиниринговый дивизион, электроэнергетический дивизион, дивизион ТВЭЛ и т.д.).

β_i - отчетные информационные сигналы, поступающие от дивизионов в управляющую компанию.

γ_{ij}, γ_{ji} – связующие информационные сигналы между дивизионами.

$\lambda_{ij}, \lambda_{ji}$ – связующие информационные сигналы между производственными предприятиями разных дивизионов.

В качестве сигналов подразумеваются документы в системе управления ГК «Росатом». Эти документы образуют вертикальные («сверху-вниз» и «снизу-вверх») и горизонтальные информационные потоки. Информационные потоки «сверху-вниз» являются управленческими воздействиями на процессы: операционные, планирования, координации и развития, поддерживающие. К ним относятся регламентные и нормативные документы. Регламентные документы определяют процедуры функционирования процессов, а нормативные определяют требования к процессам и их результатам. Информационные потоки «снизу-вверх» представляют собой отчётные и статистические документы по данным процессам и результатам. Горизонтальные сигналы являются связующими информационными потоками между дивизионами и их подразделениями. В качестве указанных сигналов могут выступать взаимосогласованные документы, протоколы совместных переговоров, планы совместных работ, договора и т.п.

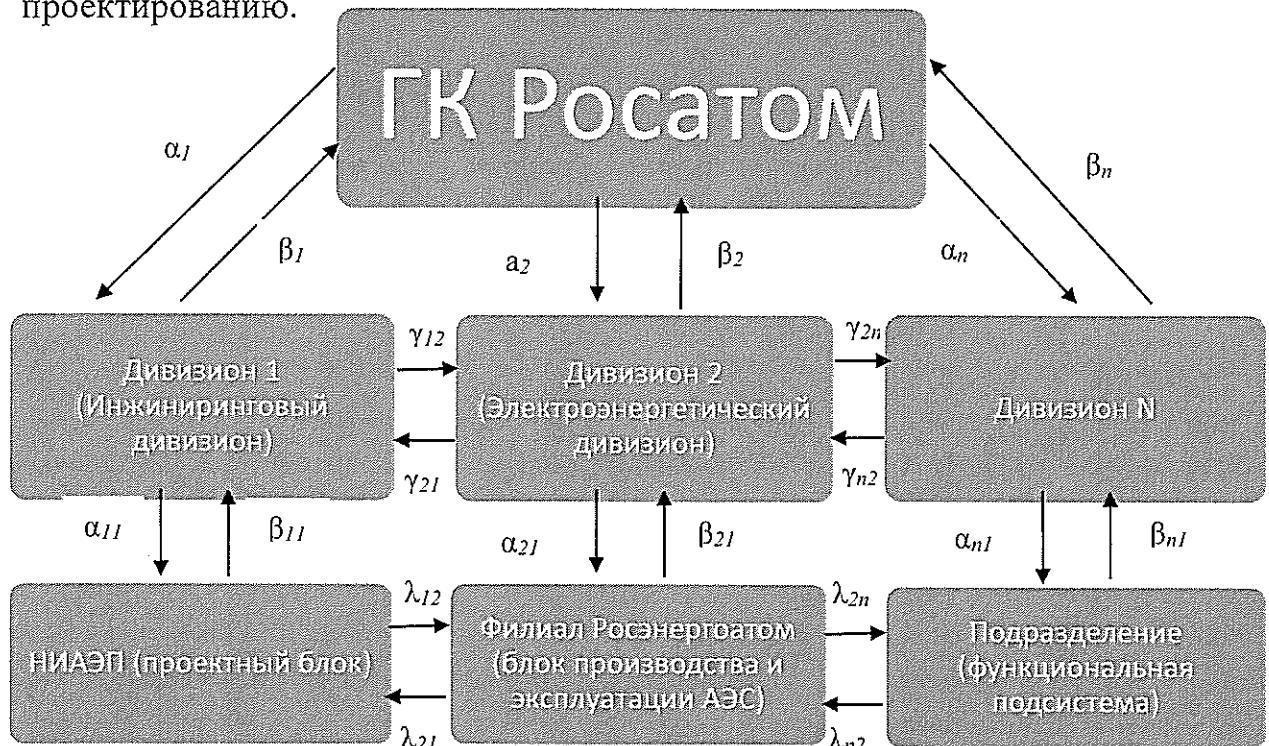
Таблица 1 – Классификация видов потерь, применительно к проектной деятельности АО «НИИАЭП», и предлагаемые решения для их сокращения (источник информации: составлено автором).

№ п/п	Виды потерь, традиционно описанные в производственной деятельности	Виды потерь, предлагаемые к использованию в новой области - проектной деятельности (предложен автором)	Предлагаемые решения для сокращения потерь в проектной деятельности (разработаны автором)	Основные экономические показатели, на которые данное решение влияет (разработаны автором)
1	Потери перепроизводства	Потери избыточного производства пролукции	Проектно-сметная документация схранит ее на складе, будет использована для выполнения строительно-монтажных работ через временной лаг	Планирование работ, выстраивание объединенного графика, исключающего в себя все процессы сооружения АЭС
2	Потери транспортировки	Потери избыточного перемещения сырья, продукции, материалов	Перемещение разработанной документации из головного офиса на цеховые сооружения АЭС	Внедрение системы электронного документооборота (сокращение затрат)
3	Излишние запасы	Потери из-за избыточного количества сырья, материалов, полуфабрикатов	Выпуск документов, в которых нет необходимости в данный момент для сооружения объекта АЭС	Планирование работ, выстраивание объединенного графика, исключающего в себя все процессы сооружения АЭС
4	Потери из-за производства продукции с дефектами	Потери из-за производства продукции с дефектами	Недостаточная проверка и контроль за разработкой документов, недостаточное понимание требований заказчика	Инструменты системы менеджмента и качества, внедренной на предприятии
5	Потери излишней обработки	Потери из-за обработки, не приносящей ценности или добавляющей не нужной функциональности	Корректировка выпущенной документации по дополнительным требованиям заказчика, требованиям нормативных документов и задания на проектирование	Постоянное взаимодействие с заказчиком с целью снятия излишних требований к документации, учет в документации опыта эксплуатации построенных блоков АЭС
6	Потери ожидания (потери времени)	Потери ожидания - в рабочее время не осуществляется производственная деятельность	Длительное подписание и утверждение проектной документации внутри АО «НИИАЭП»	Выстраивание недельно-суточных заданий, применение инструментов нормирования труда
7	Потери лишние движения	Потери, не связанные напрямую с осуществлением производственной деятельности	Излишние перемещения по зданию компании при согласовании и подписании проектной документации	Использование системы единого отраслевого электронного документооборота, использование средств информационного проектирования, использование единого пространства
8	Потери человеческого потенциала	Потери из-за недонаполнования человеческого капитала в производственной деятельности	Потери квалификации проектировщика по причине постоянного выполнения «групповой» одинаковой работы	Обучение сотрудников с целью повышению квалификации, ротация кадров внутри одного отдела, внедрение системы мотивации и поощрений за выполнение особо важных задач

Отличительной особенностью данного подхода является:

- в качестве функциональной подсистемы в данной работе предлагается рассматривать проектную деятельность инжиниринговой компании атомной отрасли;

- в качестве управляющих и отчетных сигналов предлагается использовать сигналы повышения экономической эффективности процессов применительно к проектированию.



Источник информации: разработано автором.

Рис. 2. Схема многоуровневого подхода к внедрению системы сокращения экономических потерь (ПСР) в проектной деятельности инжиниринговой компании.

Управляющие и отчетные информационные сигналы можно условно разделить на две группы:

- процессные: описывают экономические взаимоотношения при хозяйственном функционировании производственной системы;
- проектные: описывают экономические взаимоотношения при создании и реализации проектов бережливого производства в проектной деятельности.

Процессные документы разрабатываются преимущественно на верхнем уровне управления, а проектные документы – на уровне подразделений. Отличительной особенностью данного подхода является формирование классификации информационных сигналов многоуровневой системы бережливого производства.

Классификация управляющих и отчетных информационных сигналов при внедрении системы сокращения экономических потерь (ПСР) в проектной деятельности представлена в таблице 2.

Таблица 2. Классификация управляющих и отчетных сигналов при внедрении системы сокращения экономических потерь в проектной деятельности

	Процессные	Проектные
Управляющие сигналы α_{ij}	Регламенты: • «Порядок представления ПСР-предложений», • «Порядок анализа и выбора ПСР-проектов», • «Порядок реализации ПСР-проектов», • «Положение о мотивации за ПСР-предложения» и др.	Приказы: • «Приказ на утверждение карточки ПСР-проекта», • «Приказ на утверждение план-графика ПСР-проекта», • «Приказ об открытии ПСР-проекта», • «Протокол утверждения результатов и решения о закрытии ПСР-проекта» и др.
Отчетные сигналы β_{ij}	Отчеты: • Отчет по ключевым показателям эффективности процессов, • Отчет по ПСР-предложениям, • Отчет о внедренных ПСР-предложениях и др.	Отчеты: • Паспорт ПСР-проекта, • План мероприятий по реализации ПСР-проекта, • Отчет о результатах реализации ПСР-проекта и др.

Источник информации: составлено автором.

В соответствии с описанным многоуровневым подходом предложен поэтапный алгоритм внедрения системы бережливого производства в проектной деятельности:

I этап. На верхнем уровне управления разрабатываются и доводятся до исполнения на нижние уровни регламентные и нормативные документы по внедрению системы бережливого производства:

1.1 Разработка регламента и нормативных документов по представлению ПСР-предложений

1.2 Разработка порядка анализа и выбора ПСР-проектов

1.3 Разработка регламента реализации ПСР-проектов

1.4 Разработка положения о мотивации за предложения по улучшению

1.5 Передача разработанных документов на уровень проектного блока.

II этап. На уровне проектного блока для реализации системы бережливого производства – ПСР необходимо обеспечить:

2.1 Открытие и подготовка ПСР-проекта в проектной деятельности

2.2 Диагностику ПСР-проекта в проектной деятельности и определение путей достижения целевых показателей

2.3 Внедрение и проведение мероприятий по достижению целей проекта

2.4 Закрепление полученных результатов и завершение проекта.

4. Реализована методика оценки экономической эффективности внедрения системы сокращения потерь в проектной деятельности инженерной компании на основе многокритериального анализа.

Оценку эффективности внедрения системы сокращения потерь в проектной деятельности инженерной компании на основе многокритериального анализа предлагается реализовывать в два этапа.

На первом этапе осуществляется экономическая оценка эффективности каждого из реализуемых ПСР-проектов в проектной деятельности инжиниринговой компании за анализируемый период:

1. Определяется проблемная область производственной деятельности, на решение которой направлен ПСР-проект.
2. В рамках данной проблемной области в соответствии с предложенной ранее классификацией выявляются виды снижаемых экономических потерь.
3. Определяются необходимые конкретные мероприятия для сокращения потерь в проектной деятельности.
4. Осуществляется планирование и экономическая оценка данных мероприятий (оценка совокупных трудовых и материальных затрат на реализацию в стоимостном выражении и пр.).
5. Производится выявление и экономическая оценка положительных эффектов от реализации ПСР-проектов в проектной деятельности.
6. Осуществляется итоговый расчет экономической эффективности ПСР-проекта в проектной деятельности.

На втором этапе на основе мониторинга и анализа предложенного к реализации ПСР-проекта проводится оценка эффективности внедрения проекта системы бережливого производства - ПСР в проектной деятельности инжиниринговой компании на основе многокритериального анализа.

Авторский подход предлагает системное решение следующих ключевых проблем в данной предметной области:

1. Оценка эффективности должна производиться на основе не только экономических, но и иных показателей, которые в экономический формат пока перевести затруднительно. В соответствии с принципом многокритериальности при оценке внедрения системы бережливого производства - ПСР в проектной деятельности следует учитывать экономические, социальные, инновационные и иные последствия этих решений. Пример социальных, экологических, инновационных и показателей безопасности внедрения ПСР в проектной деятельности представлен в таблице 3.

Таблица 3. Пример социальных, экологических, инновационных показателей, а также показателей безопасности внедрения ПСР в проектной деятельности.

Показатели эффективности внедрения ПСР в проектной деятельности*	
Социальные	Сдача Заказчику РД «с первого предъявления»
	Заинтересованность персонала в результате
	Улучшение условий труда сотрудников УКС
	Снижение командирования водителей
	Снижение командирования разработчиков документации
Экологические	Объемы выбросов выхлопных газов в атмосферу от передвижения автомобилей
	Объемы распечатанной документации в АО «НИАЭП» по данному объекту проектирования
Инновационные	Информационно-коммуникационные показатели
	Возможность тиражирования проекта на все строящиеся площадки АЭС
Безопасности	Показатели технической безопасности АЭС, такие как надежность АЭС, отсутствие выброса радиоактивных веществ в окружающую среду, наличие каналов резервирования и пр.
	Показатели информационной безопасности, такие как секретность, подверженность взлому и атакам, интеллектуальная собственность

* Экономический эффект от реализованных проектов был определен на первом этапе.

2. При применении различных показателей для оценки эффективности внедрения ПСР в проектной деятельности могут возникать противоречия между показателями, принадлежащими как к одной, так и к разным группам (например, увеличение запасов – экономический показатель ведет к снижению рисков – показатели безопасности, но и росту затрат на содержание запасов). Данная проблема согласно авторскому подходу может быть решена с помощью принципов многокритериальной оценки.

3. Различные принципы оценки эффективности в проектной деятельности могут давать противоречивые результаты. Предлагается следующий алгоритм решения данной проблемы:

- осуществляется оценка эффективности проектов с помощью принципа доминирования;
- в ситуациях, когда принцип доминирования не позволяет выбрать наиболее предпочтительное решение, используется принцип Парето;
- для окончательного выбора эффективных решений используются принципы формирования комплексных показателей и выделения главного показателя и перевода остальных в разряд ограничений.

Данный подход к оценке эффективности в диссертационной работе рассмотрен на примере трех вариантов ПСР проекта внедрения системы оптимизации выдачи в производство работ заказчиком рабочей документации, реализованного в проектном блоке АО «НИАЭП». Наиболее эффективный проект определялся по совокупности экономических, социальных, экологических, инновационных показателей, показателей безопасности с учетом применения предложенного комплекса различных принципов оценки эффективности.

Применение авторского подхода к оценке эффективности внедрения ПСР в проектной деятельности инженерной компании на основе многокритериального анализа может найти применение во всех отраслях промышленности, внедряющих проекты производственных систем в области проектирования.

5. Предложена система многоуровневого выбора эффективных решений для сокращения потерь, возникающих в проектной деятельности инженерной компании, на основе комплексного многокритериального подхода, проведены оценки снижения экономических потерь в проектной деятельности.

Этапы авторской методики многоуровневого выбора эффективных ПСР-проектов в проектной деятельности инженерной компании предлагается последовательно реализовывать в рамках следующих контуров управления:

- стратегический контур – включает этапы формирования системы бережливого производства – ПСР с учетом многоуровневости оценок:

1. Определение уровней анализа принимаемых решений в ПСР. В качестве уровней могут выступать: Госкорпорации «Росатом», дивизионы Госкорпорации, предприятия дивизионов и функциональные системы (подразделения) предприятий.

2. Формулирование целей для каждого уровня. В качестве целей Госкорпорации «Росатом» выступают:

- технологическое лидерство;
- усиление инновационного потенциала дальнейшего развития российских ядерных технологий и расширения сферы их использования;
- лидирующие позиции во всех основных сегментах атомного рынка;
- обеспечение устойчивого экологически ориентированного развития атомной отрасли и др.

К целям инжинирингового дивизиона относятся:

- конкурентоспособность в основном ядре атомного бизнеса;
- удержание первого места на глобальном рынке по количеству сооружаемых атомных энергоблоков;
- повышение производительности труда при сооружении АЭС и др.

К целям проектного блока инжиниринговой компании, входящей в дивизион, относятся:

- рост производительности труда проектировщиков;
- внедрение методологии нормирования труда проектировщиков;
- разработка проектной документации в соответствии с утвержденными нормами и правилами и др.

3. Выбор показателей для принятия решений по каждому уровню анализа. В качестве показателей принятия решений могут выступать:

- экономические показатели (срок и стоимость разработки проектно-сметной документации, выручка, прибыль, рентабельность и др.);
- показатели безопасности (информационной безопасности, технической безопасности, экономической безопасности и др.);
- социальные показатели (заработка плата, карьерный рост, условия труда и т.п.);
- инновационные показатели (применение прогрессивных технологий, наличие патентов и изобретений, уровень затрат на НИОКР и т.д.);
- экологические (уровень вредных выбросов в атмосферу, вредные сбросы в водные бассейны и т.п.).

4. Определение средств достижения целей на каждом из уровней анализа. В качестве средств достижения целей могут быть: внедрение системы бережливого производства – ПСР, системы управления проектами, системы управления качеством, системы Multi-D проектирования и др.

На основе этих общих для Госкорпорации «Росатом» целей, показателей и средств их достижения на разных уровнях формируются цели, показатели и средства реализации ПСР-проектов. Методологическая основа ориентированного по целям формирования ПСР-решений представлена на рисунке 3.

Отличительной особенностью данной модели является согласование каждого варианта ПСР-решения на соответствие целям и показателям разных уровней.

- оперативный контур – включает этапы выбора и реализации ПСР-проектов. Автором предлагается выделение контура разработки ПСР-проектов и контура выбора ПСР-проектов.

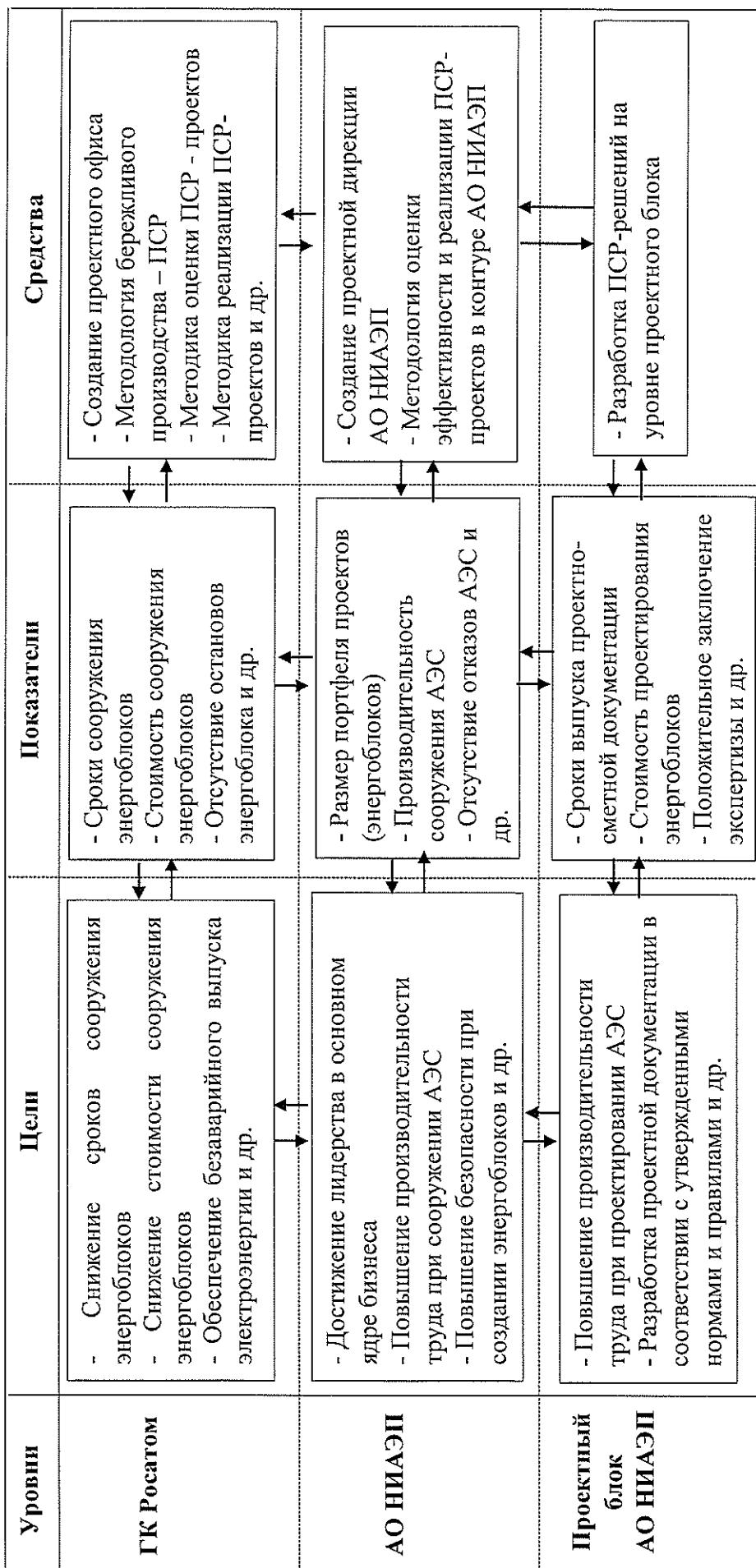


Рис. 3. Многоуровневая модель ориентированного по целям формирования ПСР-решений.

Источник информации: разработано автором.

5. Основой успешного функционирования системы ПСР является человеческий капитал. Поэтому на первом этапе контура разработки ПСР-проектов осуществляются мероприятия и инвестиции в развитие человеческого капитала, например, в обучение сотрудников методологии ПСР.

6. По результатам первого этапа определяется набор ПСР-проектов. Формирование указанного множества ПСР-проектов осуществляется в соответствии с методическими рекомендациями ГК Росатом об организации работ с предложениями по улучшениям, поданными работниками отрасли.

7. Осуществляется многокритериальная оценка ПСР-проектов. Данная оценка производится в соответствии с предложенной ранее методикой оценки эффективности внедрения системы бережливого производства - ПСР в проектной деятельности инжиниринговой компании на основе многокритериального анализа.

В результате выполнения этапов контура разработки получается набор ПСР-решений, рекомендуемых к дальнейшему анализу и выбору.

8. Осуществляется выбор ПСР-проектов, базирующийся на последовательном использовании принципов многокритериального выбора:

- осуществляется выбор ПСР-проектов с помощью принципа доминирования;

- в ситуациях, когда принцип доминирования не позволяет выбрать наиболее предпочтительное решение, используется принцип Парето;

- для окончательного выбора эффективных решений используются принципы формирования комплексных показателей и выделения главного показателя и перевода остальных в разряд ограничений.

9. Ключевым этапом контура выбора является согласование отобранных ПСР-проектов с целями и показателями разных уровней ГК Росатом. С учетом специфики атомной отрасли возникает особая необходимость в координации и проверке совместимости ПСР-проектов на соответствие требованиям разных уровней принятия решений. Совместимость решений означает приемлемость их для каждого уровня анализа. В случае не совместимости происходит доработка и корректировка ПСР-проекта или отказ от такого проекта.

10. Отобранные в результате многоуровневого выбора ПСР-проекты реализуются в соответствии с требованиями и регламентами ГК Росатом по открытию, реализации и закрытию ПСР-проектов.

Разработанная методика многоуровневого выбора эффективных ПСР-проектов в проектной деятельности инжиниринговой компании на основе комплексного многокритериального подхода представлена на рисунке 4.

Данная методика может быть использована при выборе эффективных ПСР проектов на разных уровнях управления: на уровне ГК Росатом, на уровне дивизионов ГК Росатом, на уровне предприятий, входящих в дивизион, и их функциональных подсистем.

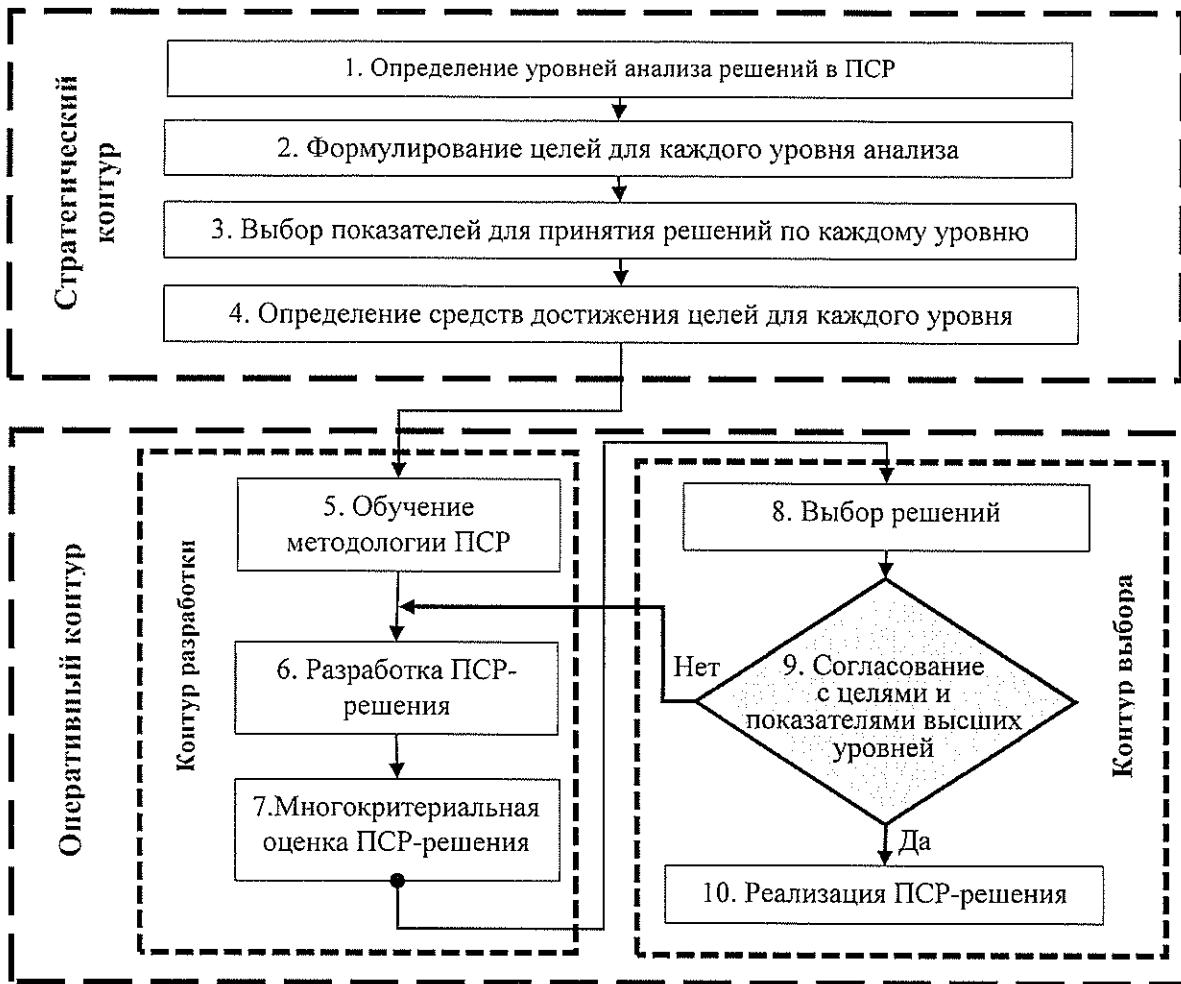


Рис. 4. Методика многоуровневого выбора эффективных ПСР-проектов в проектной деятельности инжиниринговой компании на основе комплексного многокритериального подхода

Источник информации: разработано автором.

Оценки снижения экономических потерь в проектной деятельности (применение полученных научных результатов).

Апробация полученных в диссертационном исследовании научных результатов выполнена на базе АО Нижегородская инжиниринговая компания «Атомэнергопроект» (АО «НИАЭП»).

Краткая характеристика объекта анализа.

Объектом диссертационного исследования была выбрана дочерняя компания Госкорпорации «Росатом» Нижегородская инжиниринговая компания «АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ» (АО «НИАЭП»), входящая в инжиниринговый дивизион ГК «Росатом»¹.

Данная компания была выбрана по следующим соображениям:

- компания является стратегически важным предприятием ГК «Росатом»;
- на базе АО «НИАЭП» сформирован инжиниринговый дивизион корпорации;
- АО «НИАЭП» выполняет задачи государственной важности по энергообеспечению страны электроэнергией;

¹ С 2017 года название компании было изменено на АО Инжиниринговая компания «Атомстройэкспорт» (АО ИК «АСЭ»).

- компания обладает штатом сотрудников в количестве более 20000 человек.
Результаты апробации методики и научных подходов.

Апробация методики и научных подходов, изложенных в диссертационном исследовании, рассмотрена на примере трех вариантов реализации ПСР проекта «Внедрение системы оптимизации выдачи в производство работ рабочей документации заказчиком», реализованного в проектном блоке инжиниринговой компании АО «НИАЭП».

По результатам реализации данного ПСР проекта в АО «НИАЭП» составлен и утвержден акт внедрения.

Каждый вариант реализации проекта характеризуется наборами показателей: экономических, социальных, экологических, безопасности, инновационных.

Расчет экономических показателей при разных вариантах реализации ПСР проекта представлен в таблице 5.

При оценке ПСР-проектов также необходимо учесть т.н. стратегический эффект, связанный с повышением удовлетворенности Заказчика. Одной из основных задач повышения конкурентоспособности АО «НИАЭП» и повышения привлекательности компании для основного заказчика - АО «Концерн Росэнергоатом» - является снижение сроков сооружения энергоблоков, применяя подходы бережливого производства.

Рассчитаем дополнительный экономический эффект, который может получить АО «Концерн Росэнергоатом» благодаря досрочной сдаче и пуску энергоблока в сеть. Основные показатели деятельности АО «Концерн Росэнергоатом» за 2017 год приведены в таблице 4.

Таблица 4. Основные показатели деятельности АО «Концерн Росэнергоатом» за 2017 год

Наименование показателя	Обозначение	Единица измерения	Значение
Установленная электрическая мощность введенных в промышленную эксплуатацию энергоблоков АЭС	N _Σ	МВт	27857
Установленная электрическая мощность энергоблока серии ВВЭР-1000	N _{бл}	МВт	1000
Чистая прибыль в год	Пр _Σ	млн. руб.	45981

Источник: разработано автором

С учетом приведенных показателей оценим условную прибыль для одного дня выработки электроэнергии (Пд).

$$Пд = Пр\sum / N\sum * N_{бл} / 365 = 4,52 \text{ млн. руб.}$$

Таким образом, каждый день дополнительной работы энергоблока может условно обеспечить Заказчику дополнительную прибыль в размере 4,52 млн. руб.

Следовательно, можно говорить о дополнительных показателях ПСР-проектов: показателях конкурентоспособности и бюджетном показателе – количестве дополнительно выплаченных в бюджет налогов (табл. 6).

Таблица 5. Расчет экономических показателей при разных вариантах реализации ПСР проекта

Показатель	Единица измерения	Формула расчета	Входные данные		Значение показателя	
			Несколько соединение (Проект 1)	Первый вариант реализации проекта (Проект 2)	Второй вариант реализации проекта (Проект 3)	
Выработка на одного человека в день	тыс. руб / день	Плановая выработка на человека в месяц / количество рабочих дней	Плановая выработка на человека в месяц = 500 т.р.	500 т.р. / 22 дня = 22,727	500 т.р. / 22 дня = 22,727	500 т.р. / 22 дня = 22,727
Стоимость временных затрат на согласование документов по выработке на персонал	тыс. руб.	Выработка на одного человека в день * временные затраты (количество рабочих дней) по проекту	Временные затраты по 1 проекту = 66 дней * 270 рублей = 1500	22,727 т.р./день * 66 дней = 1500	22,727 т.р./день * 270 рублей = 613,63	22,727 т.р./день * 270 рублей = 477,27
Производительность труда сотрудников проектного блока АО «НИАЭП»	тыс руб / день	Бюджет по проектному блоку / трудозатраты	Бюджет по проектному блоку = 1 000 000 тыс.руб. Трудозатраты по неходячому состоянию = 230 раб.дней Трудозатраты по проекту 2 = 191 раб.дн., Трудозатраты по проекту 3 = 185 раб.дн.	1000000 тыс.руб / 230 дней = 4347,8	1000000 тыс.руб / 191 день = 5235,6	1000000 тыс.руб / 185 дней = 5405,4
Экономический эффект от сокращения временных затрат на согласование документов	тыс. руб.	Стоимость временных затрат (несколько состояния) – стоимость временных затрат по проекту	Представлены в таблице	0	1500 – 613,63 = 886,37	1500 – 1022,73 = 477,27
Дополнительные затраты на обучение персонала для реализации проекта	тыс. руб.	Выработка на одного человека в день * длительность внутреннего обучения методике реализации нового ПСР проекта	Длительность внутреннего обучения методике реализации нового ПСР проекта = 0,5 дня	0	22,727 т.р / день * 0,5 дня = 11,36	22,727 т.р / день * 0,5 дня = 11,36
Дополнительные затраты на командирование специалистов на пилотажку строительной АЭС.	тыс. руб.	Затраты на командирование + затраты по отсутствию инженера на рабочем месте (выработка на одного человека в день * длительность командирования инженера)	Затраты на командирование – 30 т.р. Командироование инженера для согласования одного комплекта документации = 5 дней	0	30 т.р. + 27,727 т.р./день * 5 дней = 143,6	Не требуются
Дополнительные затраты на перебазировку оборудования	тыс. руб.	Командировочные затраты водителя + затраты на топливо (выплачиваются собственным транспортом компании)	Командировочные затраты водителя = 20 т.р. Затраты на топливо = 5 т.р.	0	20 т.р. + 5 т.р. = 25	20 т.р. + 5 т.р. = 25
Дополнительные затраты на электронного согласования	тыс. руб.	Затраты на покупку сервера + стоимость соглашения проекта (выработка на одного человека в день * длительность телефонного соглашения)	Затраты на покупку сервера = 150 т.р. Телефонное соглашение одного комплекта документации = 1 час (0,125 рабочего дня)	0	0	150 т.р. + 27,727 т.р./день * 0,125 дня = 152,84
Суммарные дополнительные затраты на реализацию проекта по сравнению с исходным состоянием	тыс. руб.	Сумма дополнительных затрат на обучение персонала, командирование специалистов, перебазировку оборудования, организацию электронного соглашения.	Представлены в таблице	0	11,36 т.р. + 143,6 т.р. + 25 т.р. = 179,96 тыс. руб.	11,36 т.р. + 152,84 т.р. = 189,2 тыс. руб.
Экономический эффект от реализации проекта по сравнению с исходным состоянием	тыс. руб.	Экономический эффект от сокращения временных затрат на согласование документов - суммарные дополнительные затраты на реализацию проекта	Представлены в таблице	0	886,37 т.р. – 179,96 т.р. = 706,41	1022,73 т.р. – 189,2 т.р. = 833,53

Источник разработан автором

Таблица 6. Показатели эффективности ПСР-проектов

Показатели		Ед. изм.	Исходное состояние (Проект 1)	Первый вариант реализации проекта (Проект 2)	Второй вариант реализации проекта (Проект 3)
Показатели конкурентоспособности	Сокращение срока сдачи объекта заказчику	дни	0	39	45
	Дополнительная прибыль	млн. руб.	0	4,52*39= 176,28	4,52*45= 203,40
Бюджетные показатели	Дополнительный налог на прибыль	млн. руб.	0	35,25	40,68

Источник: разработано автором

Также внедрение системы бережливого производства в проектной деятельности инжиниринговой компании на основе авторских разработок позволит тиражировать и реализовывать в дальнейшем данный ПСР-проект. Предполагается реализация 4-х аналогичных ПСР-проектов при сооружении новых АЭС. Возможный дополнительный экономический эффект от тиражирования ПСР-решений на площадку строящейся Курской АЭС-2 с учетом общего количества вводимых блоков в количестве 2 составит:

- для АО «НИАЭП»: 833,53 тыс.руб.*2 = 1,667 млн. руб.;
- для АО «Концерн Росэнергоатом»: 203,4 млн.руб.*2 = 406,8 млн. руб.

Реализация принципа многоуровневого подхода при внедрении ПСР-проекта.

В качестве уровней анализа внедрения данного ПСР проекта в диссертационной работе выделены и описаны: уровень ГК «Росатом», уровень инжинирингового дивизиона, уровень проектного блока АО «НИАЭП».

На каждом из уровней анализа в работе осуществлено формулирование целей, задач, средств достижения целей, показателей эффективности принимаемых решений.

Основные задачи определены стратегией ГК «Росатом» и включают в себя сокращение сроков сооружения АЭС, снижение стоимости строительства, повышение производительности труда сотрудников отрасли, включая сотрудников проектного направления.

Показано, что при реализации ПСР возникает необходимость оценки эффективности принимаемых решений.

При применении указанного подхода осуществляется иерархическая декомпозиция целей, средств достижения целей и показателей эффективности принимаемых решений. Выбор эффективных решений осуществляется на каждом из уровней иерархии.

Оценка эффективности и выбор предпочтительных решений на каждом уровне анализа внедрения ПСР проекта осуществляется с использованием экономических, социальных, инновационных, экологический показателей при условии не ухудшения показателей безопасности.

Реализация принципа многокритериального подхода при внедрении ПСР-проекта.

В соответствии с данным подходом при выборе эффективных решений предлагается учитывать наряду с экономическим показателем, такие показатели реализуемого проекта как социальные, экологические, инновационные и показатели безопасности.

Общая сравнительная характеристика показателей при разных вариантах реализации ПСР проекта в количественном и качественном выражении приведена в таблице 7.

Таблица 7. Сравнительная характеристика показателей при разных вариантах реализации ПСР проекта в количественном и качественном выражении.

Показатели		Исходное состояние (Проект 1)	Первый вариант реализации проекта (Проект 2)	Второй вариант реализации проекта (Проект 3)
Экономические	Временные затраты на согласование документации	66 дней	27 дней	21 день
	Пересчет временных затрат по выработке на инженерный персонал	1500 тыс. руб.	613,63 тыс. руб.	477,27 тыс. руб.
	Суммарные дополнительные затраты на реализацию проекта по сравнению с исходным состоянием (Проект 1)	0	179,96 тыс. руб.	189,2 тыс. руб.
	Экономический эффект от реализации проекта по сравнению с исходным состоянием (Проект 1)	0	706,41 тыс. руб.	833,53 тыс. руб.
	Производительность труда сотрудников проектного блока АО «НИАЭП»	4,3 млн. руб./чел.*	5,2 млн. руб./чел.*	5,4 млн. руб./чел.*
	Выполнение КПЭ по освоению средств	Присутствовало недовыполнение	Постоянное выполнение	Постоянное выполнение
Стратегические (показатели конкурентоспособности)	Сокращение срока сдачи объекта заказчику	0	39 дней	45 дней
	Дополнительная прибыль	0	604718 тыс. руб.	697752 тыс. руб.
Социальные	Сдача Заказчику РД «с первого предъявления»	Стандартный процесс – мотивации в сдаче РД заказчику нет	Возможности карьерного роста, формирование списка отличившихся сотрудников при реализации проекта	Возможности карьерного роста, формирование списка отличившихся сотрудников при реализации проекта
	Заинтересованность в результате	Стандартный процесс – мотивации в ускорении нет	Имеется, однако не ярко выражена, нет стимула	Изменена система оплаты труда – появилась переменная часть оплаты за выполненную работу
	Улучшение условий труда сотрудников УКС	Ненормированный рабочий день	Планирование дня, сокращение переработок	Планирование дня, сокращение переработок
	Командирование водителей	Расстояние 8000 км в месяц, 8 дней командировок	Командирование отсутствует	Командирование отсутствует
	Командирование разработчиков документации	Командирование отсутствует	6 человек в течение года (вахтовый метод)	Командирование отсутствует
Экологические	Выбросы выхлопных газов в атмосферу от передвижения автомобилей	96 кг СО в год	Отсутствуют	Отсутствуют
	Объемы распечатанной документации в АО «НИАЭП» по данному объекту проектирования	18000 формат А1****	500 формат А1****	500 формат А1****
Инновационные	Информационно-коммуникационные показатели	Единое информационное поле отсутствует.	Единое информационное поле отсутствует.	Единое информационное поле, объединяющее в

		Участники процесса работают в отдельных информационных пространствах	Участники процесса работают в отдельных информационных пространствах	себе несколько различных организаций
	Возможность тиражирования проекта на все строящиеся площадки АЭС	Отсутствовала	Имеется возможность тиражирования	Имеется возможность тиражирования
Безопасности	Показатели технической безопасности АЭС, такие как надежность АЭС, отсутствие выброса радиоактивных веществ в окружающую среду, наличие каналов резервирования и пр.	Высокие, т.к. основные принципы безопасности закладываются на этапе разработки Проекта и не влияют на форму согласования документации	Высокие, т.к. основные принципы безопасности закладываются на этапе разработки Проекта и не влияют на форму согласования документации	Высокие, т.к. основные принципы безопасности закладываются на этапе разработки Проекта и не влияют на форму согласования документации
	Показатели информационной безопасности, такие как секретность, подверженность взлому и атакам, интеллектуальная собственность	Высокие, т.к. преобладает бумажный документооборот	Низкие, т.к. вводится процесс отправки скан копий документации	Более низкие по сравнению с первым вариантом, т.к. работа идет в информационном поле

* - данные по компании в целом

** - данные по компании в целом

*** - по данным бухгалтерского учета

**** - данные, полученные расчетом группы диспетчеризации АО «НИАЭП»

Источник информации: составлено автором.

На базе результатов, приведенных в таблице 7, осуществляется сравнение проектов по наборам приведенных показателей согласно принципа доминирования, Парето, принципа выделения главного показателя и перевод остальных в разряд ограничений.

Комплексный анализ сравниваемых вариантов при реализации проекта на площадках сооружения АЭС в Российской Федерации позволил сделать вывод о предпочтительности третьего варианта по большинству показателей эффективности, однако при сооружении АЭС за рубежом, во избежание утечек информации (показатель информационной безопасности, который будет являться определяющим, главным), эффективным проектом будет являться проект 1, что должно соответствовать договорным обязательствам.

Основные выводы исследования заключаются в следующем:

1. Исследована совокупность условий и факторов, определяющих экономическую сущность Производственной системы Росатом – ПСР, раскрыт характер и содержание экономических процессов в сфере внедрения ПСР применительно к проектной деятельности инжиниринговой компании атомной отрасли.

2. Установлены общие закономерности в развитии научных взглядов о роли человеческого капитала в сфере проектирования и экономического подхода к классификации потерь, выявлены и классифицированы потери в проектной деятельности предприятия атомной отрасли.

3. Обоснована необходимость многоуровневого и многокритериального анализа внедрения системы сокращения затрат в проектной деятельности.

4. Сформирована система показателей и предложена методика оценки эффективности внедрения системы сокращения затрат в проектной деятельности инжиниринговой компании на основе многокритериального анализа.

5. Предложена методика многоуровневого выбора эффективных ПСР-проектов, реализуемых в проектной деятельности инжиниринговой компании, на основе комплексного многокритериального подхода.

6. На примере ПСР проекта, реализованного в проектном блоке АО «НИАЭП», реализована методика многокритериального выбора эффективных решений, составлена сравнительная характеристика показателей до и после реализации ПСР-проекта в количественном и качественном выражении.

7. Разработанные теоретические положения при выборе эффективных решений реализации ПСР проектов в проектной деятельности апробированы на примере ПСР-проекта, реализованного в АО «НИАЭП», что подтверждено соответствующим актом внедрения.

8. Положения диссертации используются для совершенствования подготовки инженеров и магистров при реализации научно-методического комплекса по программе «Системы управления жизненным циклом сложных инженерных объектов».

9. Апробирование полученных в диссертации научных результатов осуществлялось в деятельности крупного промышленного предприятия атомной отрасли АО ИК «АСЭ», при разработке стратегий и программ развития инжиниринговой компании ГК «Росатом».

10. Научные и практические результаты, полученные в диссертации, могут найти применение для реализации региональной политики Нижегородской области. К ним относятся:

- реализация положений диссертации при создании региональных научно-образовательных центров НОЦ при разработке совместной программы действий, включая исследования, подготовку кадров, внедрение научных разработок.

- при реализации Стратегии социально-экономического развития Нижегородской области до 2035 года, согласованной с федеральными органами исполнительной власти на предмет ее соответствия приоритетам и целям социально-экономического развития Российской Федерации (раздел наука и инновации).

III. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ РАСКРЫТЫ В СЛЕДУЮЩИХ ПУБЛИКАЦИЯХ

Публикации в зарубежных изданиях (в системе Scopus):

1. Ivanov, A. Innovative Aspect of Assessing the Competitiveness of Engineering Companies in The Nuclear Industry / Nikolay Y. Leontiev, Victor P. Kuznetsov, Alexey Y. Ivanov, Nadezhda D. Ivanova and Aleksey A. Ivanov // Scientific and Technical Revolution: Yesterday, Today and Tomorrow- 2020.

Научные статьи в журналах и изданиях, включенных в перечень ВАК Минобрнауки России:

2. Иванов А.Ю. Системный многоуровневый подход к оценке эффективности производственной системы Росатом (ПСР) / А.Ю. Иванов, А.Ф. Плеханова // Экономика и предпринимательство. – 2015. -№8 (ч.1) – с. 393 - 395 – 0,2 п.л./0,1 п.л.

3. Юрлов Ф.Ф. Выбор эффективных решений в производственной системе ГК «Росатом» на основе многоуровневого подхода / Иванов, А.Ю., Юрлов, Ф.Ф.

// Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2; URL: <http://www.science-education.ru/122-20880> (дата обращения: 28.07.2015) –0,24 п.л./0,12 п.л.

4. Иванов А.Ю. Принципы выбора эффективных решений в многоуровневых системах (на примере ГК «Росатом») / А.Ю. Иванов, А.Ф. Плеханова, Ф.Ф. Юрлов // Экономика и предпринимательство. – 2015. -№12 (ч.3) – с. 671 - 674 – 0,27 п.л./0,09 п.л.

5. Иванов А.Ю. Реализация принципов многокритериального и многоуровневого подхода при выборе эффективных решений внедрения ПСР проекта в проектной деятельности инжиниринговой компании / А.Ю. Иванов // Экономика и предпринимательство. – 2016. -№10 (ч.1) – с. 545-554 – 1 п.л./1 п.л.

6. Юрлов Ф.Ф. Принципы выбора эффективных решений в проектной деятельности инжиниринговой компании на разных уровнях управления / Ф.Ф. Юрлов, А.А. Иванов, А.Ю. Иванов // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2017. №12, том 6 (72) – с. 73 - 76 – 0,4 п.л./0,13 п.л.

Научные статьи, доклады, тезисы в других изданиях и журналах:

7. Иванов А.Ю. Производственная система Росатом (ПСР) как инструмент повышения эффективности деятельности предприятия, статья / А.Ю. Иванов // Сборник материалов Российской научно-практической конференции «Актуальные аспекты экономики, менеджмента и образования»; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород, 2012г. – С. 178-180 – 0,1 п.л./0,1 п.л.

8. Иванов А.Ю. Комплект инструментов производственной системы Росатом (ПСР) / А.Ю. Иванов // Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы экономики, менеджмента и инноваций»; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород, 2013г. – С. 41-42 – 0,1 п.л./0,1 п.л.

9. Иванов А.Ю. Производственная система Росатом (ПСР) как основа «бережливого производства» / А.Ю. Иванов // Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы экономики, менеджмента и инноваций»; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород, 2013г. – С.159-160 – 0,08 п.л./0,08 п.л.

10. Власов И.М. Совершенствование системы подготовки кадров для проектного блока ОАО «НИАЭП» / И.М. Власов, А.Ю. Иванов, А.В. Еремин // Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Инновационные технологии управления системой корпоративного обучения»; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород, 2013г. – С.36-38 – 0,1 п.л./0,03 п.л.

11. Иванов А.Ю. Внедрение системы электронного документооборота при сдаче рабочей документации заказчику в проектном блоке ОАО «НИАЭП» / А.Ю. Иванов // Сборник материалов международной молодежной научно-технической конференции «Будущее технической науки XIII»; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород, 2014г. – С. 41-42 – 0,08 п.л./0,08 п.л.

12. Иванов А.Ю. Культура непрерывных совершенствований как один из основных принципов производственной системы Росатом (ПСР) / А.Ю. Иванов // Сборник материалов Международной научно-практической конференции

«Актуальные вопросы экономики, менеджмента и инноваций»; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород, 2014г. – С. 251-253 – 0,1 п.л./0,1 п.л.

13. Иванов А.Ю. Процессное мышление на основе циклов PDCA/SDCA философии производственной системы Росатом (ПСР) / А.Ю. Иванов // Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы экономики, менеджмента и инноваций»; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород, 2014г. – С. 253-255 – 0,12 п.л./0,12 п.л.

14. Иванов А.Ю. Технология внедрения системы электронного документооборота рабочей документации в ОАО «НИАЭП» / А.Ю. Иванов // Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Инновационные технологии управления НИ-ТЕСН-компаниями»; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород, 2014г. – С. 73-77 – 0,28 п.л./0,28 п.л.

15. Иванов А.Ю. Реализация стратегии государственной корпорации «Росатом» посредством производственной системы «Росатом» (ПСР) / А.Ю. Иванов // Сборник материалов VII Международной научно-практической конференции «Государство и бизнес. Современные проблемы экономики. – Санкт-Петербург, 2015г. – С. 466-467 – 0,17 п.л./0,17 п.л.

16. Иванов А.Ю. Сокращение затрат как основной инструмент Производственной системы «Росатом» / А.Ю. Иванов // Сборник материалов XIV Международной молодежной научно-технической конференции «Будущее технической науки»; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород, 2015г. – С. 466-467 – 0,08 п.л./0,08 п.л.

17. Иванов А.Ю. Цели создания Государственной корпорации «Росатом» / А.Ю. Иванов // Сборник материалов XIV Международной молодежной научно-технической конференции «Будущее технической науки»; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород, 2015г. – С. 467-469 – 0,09 п.л./0,09 п.л.

18. Иванов А.Ю. Основы модели управления изменениями ADKAR при внедрении проектов Производственной системы Росатом (ПСР) / А.Ю. Иванов // Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы экономики, менеджмента и инноваций»; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород, 2015г. – С. 174-179 – 0,21 п.л./0,21 п.л.

19. Иванов А.Ю. Структура, цели и функции проектного блока АО «НИАЭП» / А.Ю. Иванов // Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы экономики, менеджмента и инноваций»; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород, 2015г. – С. 253-255 – 0,1 п.л./0,1 п.л.

20. Иванов А.Ю. Механизм минимизации сил сопротивления при внедрении проектов производственной системы Росатом (ПСР) / А.Ю. Иванов // Сборник статей по материалам XLVI международной заочной научно-практической конференции «Инновации в современном мире». – Москва, 2016г. – С. 95-102 – 0,41 п.л./0,41 п.л.

21. Иванов А.Ю. Внедрение проектов производственной системы Росатом (ПСР) как ключевое конкурентное преимущество Нижегородской инженеринговой компании АО «НИАЭП» / А.Ю. Иванов // Сборник материалов II международной научно-практической конференции «Политика, экономика и

социальная сфера: проблемы взаимодействия». – Новосибирск, 2016г. – С. 210-220 – 0,47 п.л./0,47 п.л.

22. Иванов А.Ю. Анализ внешних и внутренних факторов, ограничивающих развитие производственных систем / А.Ю. Иванов // Сборник статей международной научно-практической конференции «Новые модели развития различных экономических систем». – Магнитогорск, 2018г. – С. 86-90 – 0,16 п.л./0,16 п.л.

23. Иванов А.Ю. Проблемы применения инструментов и методов бережливого производства предприятиями атомной отрасли на современном этапе развития экономики / А.Ю. Иванов // Сборник статей по итогам международной научно-практической конференции «Инновационное развитие экономики: Российский и зарубежный опыт». – Стерлитамак, 2018г. – С. 110-114 – 0,24 п.л./0,24 п.л.

24. Иванов А.Ю. Пути улучшения деятельности промышленных предприятий за счет минимизации потерь любого вида / А.Ю. Иванов // Сборник научных статей 2-й Всероссийской научно-практической конференции «Структурные преобразования экономики территорий: в поиске социального и экономического равновесия». – Курск, 2019г. – С. 120-126 – 0,35 п.л./0,35 п.л.