

Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский горный университет»

*На правах рукописи*

**ХАЕРТДИНОВА ДИНА ЗИЯТДИНОВНА**

**УПРАВЛЕНИЕ КОРПОРАТИВНОЙ СИСТЕМОЙ ПОДДЕРЖКИ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ НЕФТЯНЫХ КОМПАНИЙ**

Специальность 08.00.05 - Экономика и управление  
народным хозяйством (экономика,  
организация и управление  
предприятиями, отраслями,  
комплексами - промышленность)

**ДИССЕРТАЦИЯ**

на соискание ученой степени  
кандидата экономических наук

**НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ -**  
доктор экономических наук,  
доцент Т.В. Пономаренко

Санкт-Петербург – 2017

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1 ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НЕФТЯНЫХ КОМПАНИЙ.....	10
1.1 Анализ технологического развития нефтяных компаний .....	10
1.2 Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) как основной фактор технологического развития нефтяных компаний.....	25
1.3 Организация интеллектуальной деятельности в нефтяных компаниях .....	29
1.4 Инфраструктура интеллектуальной деятельности в нефтяных компаниях..	36
1.5 Проблемы технологического развития нефтяных компаний .....	45
Выводы по главе 1 .....	52
ГЛАВА 2 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ НЕФТЯНЫХ КОМПАНИЙ .....	55
2.1 Роль организационного капитала в поддержке технологического развития нефтяных компаний .....	55
2.2 Разработка системы поддержки технологического развития нефтяных компаний в составе организационного капитала.....	75
2.3 Методический подход к поэтапной реализации технологических проектов в системе поддержки технологического развития нефтяных компаний.....	78
Выводы по главе 2.....	91
ГЛАВА 3 ОРГАНИЗАЦИОННО-УПРАВЛЕНЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КОРПОРАТИВНОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ НЕФТЯНЫХ КОМПАНИЙ .....	93
3.1 Методика реализации технологических проектов в нефтяных компаниях.....	93
3.2 Апробация методики поэтапной оценки технологических проектов в нефтяных компаниях .....	123
3.3 Совершенствование инструментария управления системой поддержки технологического развития нефтяных компаний .....	137
Выводы по главе 3.....	144
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	146
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	148
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	149

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследования.** Неопределенность глобальных сырьевых рынков, высокая степень выработанности крупных нефтяных месторождений, преобладание трудноизвлекаемых запасов (ТРИЗ) нефти и влияние технологических проблем определяют поиск новых источников эффективности и результативности, связанных с технологическим развитием нефтяных компаний (НК).

Современное состояние технологического развития НК характеризуется значительным отставанием от ведущих ТНК в течение многих лет в связи с недостаточностью инвестирования в НИОКР и отсутствием стимулов к активной инновационной деятельности. Обеспечение технологического развития НК связано с реализацией технологических проектов, организационно-технических мероприятий, внедрением изобретений, рационализаторских предложений и других результатов интеллектуальной деятельности (РИД). НК фактически не ограничены в возможностях приобретения РИД и выполнения НИОКР как собственными силами, так и подрядным способом, инвестируют в научно-техническую деятельность значительные средства, вследствие чего возрастает инновационная активность НК, увеличивается уровень успешности НИОКР и количество объектов РИД. При этом в производственной деятельности НК используется всего 3-5% формализованных РИД (патентов).

Технологические проекты характеризуются инновационным характером, многоэтапностью осуществления и высоким уровнем риска, поэтому организационно-экономическими факторами их успешной реализации в НК являются своевременное экономическое обоснование результатов каждого этапа и организационное обеспечение. Приоритетом при управлении технологическими проектами в НК является достижение технологической эффективности, определяющей качество проекта, что в современных экономических условиях

должно сопровождаться обоснованной и своевременной оценкой экономической эффективности с учетом сроков и стоимости проекта.

Несмотря на высокий уровень развития отдельных функций, связанных с управлением инновационной, интеллектуальной, проектной деятельностью, комплексная корпоративная система поддержки технологического развития (СПТР) в НК отсутствует, что проявляется в методической недоработанности оценки технологических проектов, недостаточной взаимосвязи с системой управления знаниями (СУЗ), ряде противоречий в корпоративной регламентации интеллектуальной деятельности. Формирование и управление СПТР как организационным ресурсом НК должны выступать рычагом развития НК за счет повышения эффективности управления технологическими проектами.

**Степень изученности проблемы.** Теоретической и методологической основой исследования являются труды зарубежных и отечественных ученых в области управления технологическим развитием, организационным капиталом и менеджмента знаний в промышленных компаниях. Исследованиям проблем технологического развития НК посвящены труды И.В. Бурениной, Г.В. Выгона, Э.А. Крайновой, М.М. Хасанова, А.Е. Череповицына и др. Результаты исследований в области формирования и управления организационным капиталом отражены в работах Э. Брукинга, С.А. Кузубова, Ф. Махлупа, И.И. Просвириной и др. Вопросам управления знаниями посвящены работы А.Л. Гапоненко, Т.А. Гараниной, П. Друкера, Б.З. Мильнера, М.А. Молодчик, Т.В. Пономаренко и др.

Однако, несмотря на многочисленные работы, посвященные изучению ряда новых для российской экономической науки проблем, вопросы системного обеспечения технологического развития остаются недостаточно изученными во взаимосвязи с управлением организационным капиталом применительно к НК.

**Основная научная идея** исследовательской работы состоит в совершенствовании управления технологическим развитием НК на основе

разработки подхода к формированию корпоративной системы поддержки технологического развития как части организационного капитала.

**Целью исследования** является определение и обоснование организационно-экономических условий для корпоративной поддержки технологического развития НК, что обеспечит результативность реализации технологических проектов.

Для достижения поставленной цели в работе решены следующие **задачи**:

- проанализировать проблемы технологического развития НК;
- уточнить понятие «организационный капитал» в контексте создания корпоративной институциональной среды поддержки технологического развития НК, определены его роль и функции, проанализированы основные научные подходы к классификации организационного капитала;
- разработать методологический подход к формированию корпоративной системы поддержки технологического развития как совокупности элементов организационного капитала;
- выявить недостатки существующей системы оценки экономических эффектов технологических проектов с учетом специфики их реализации в НК и дополнить ее;
- предложить рекомендации по управлению корпоративной системой поддержки технологического развития в НК, обеспечиваемого потоком успешно реализуемых технологических проектов.

**Объектом исследования** являются нефтяные компании, ориентированные на технологическое развитие.

**Предмет исследования** составляют организационно-экономические методы и инструменты обеспечения технологического развития НК.

**Научная новизна результатов исследования** заключается в следующем:

- выявлена взаимосвязь между технологическим развитием и организационным капиталом нефтяных компаний, на основе которой разработана корпоративная система поддержки процесса технологического развития;

- предложена классификация организационного капитала нефтяных компаний, включающая инфраструктурный и формализованный капитал, что положено в основу состава и функций корпоративной системы поддержки технологического развития;

- разработан подход к формированию системы поддержки технологического развития в организационном капитале нефтяных компаний, включающей в себя три подсистемы: методическую, организационно-управленческую и нормативно-регламентирующую;

- дополнена и уточнена методика реализации технологических проектов в части целесообразности проведения дополнительного этапа «Оформление», который обеспечивает отражение результатов технологических проектов в системе управления знаниями;

- определены взаимосвязанные эффекты, позволяющие снизить неопределенность и уточнить величину полученного результата на каждом этапе реализации технологических проектов;

- дополнена критериями «Компетенции персонала компании» и «Техническая оснащенность подрядчика» методика оценки и выбора подрядчиков, направленная на снижение рисков при выборе нефтесервисных компаний.

**Методы исследования.** При разработке методических положений, практических рекомендаций, обосновании выводов и предложений использованы научные исследования отечественных и зарубежных ученых в области управления интеллектуальной деятельностью, технологическим развитием, организационным капиталом; концепции ресурсной теории, интеллектуального капитала, управления знаниями; нормативно-правовые акты РФ и локальные акты НК. Применены общенаучные методы познания, основанные на системной методологии, методы комплексного экономического анализа и экономико-математического моделирования.

### **Положения, выносимые на защиту**

1. В современных экономических условиях, связанных с интенсивным развитием сферы НИОКР и быстрым обновлением технологий, результативная

производственная деятельность нефтяных компаний должна осуществляться на основе разработанной системы поддержки технологического развития как одного из ключевых элементов управления компанией.

2. Корпоративная система поддержки технологического развития НК должна объединять элементы организационного капитала с формированием методической, организационно-управленческой и нормативно-регламентирующей подсистем.

3. Методическая подсистема в системе поддержки технологического развития НК должна включать разработанную методику проведения дополнительного этапа «Оформление» при реализации технологических проектов, усовершенствованные методики определения взаимосвязанных эффектов по этапам, оценки и выбора нефтесервисных подрядчиков.

**Соответствие паспорту специальности.** Диссертационная работа соответствует паспорту научной специальности 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями и комплексами - промышленность)» в следующих областях исследований:

- п. 1.1.1. Разработка новых и адаптация существующих методов, механизмов и инструментов функционирования экономики, организации и управления хозяйственными образованиями в промышленности;

- п. 1.1.13. Инструменты и методы менеджмента промышленных предприятий, отраслей, комплексов;

- п. 1.1.19. Методологические и методические подходы к решению проблем в области экономики, организации управления отраслями и предприятиями топливно-энергетического комплекса.

**Достоверность и обоснованность выводов и рекомендаций, содержащихся в диссертации,** подтверждается соответствием методологии и методов исследования основным положениям теорий организации, управления, инновационного и стратегического менеджмента; обобщением теоретических и эмпирических знаний; сбором и анализом фактических данных по управлению интеллектуальной деятельностью и технологическому развитию НК; практическим использованием результатов исследования в НК.

**Теоретическая значимость.** Диссертационное исследование способствует приращению научного знания в области методов управления технологическими проектами, обоснованию взаимосвязи между управлением технологическим развитием НК и ее организационным капиталом, дополнению и развитию теоретических подходов к определению и классификации организационного капитала в НК.

**Практическая значимость работы.** Результаты исследования являются методическими положениями для специалистов в области управления технологическим развитием НК. Усовершенствованная система поддержки технологического развития НК доведена до уровня конкретных прикладных рекомендаций для НК, поэтому может быть эффективным инструментом для повышения результативности деятельности компаний.

**Апробация и реализация результатов работы.** Теоретические положения и результаты исследований использованы в Отчете о госбюджетной научно-исследовательской работе кафедры Организации и управления Горного университета 19.52.30 «Обеспечение устойчивого развития минерально-сырьевого комплекса России в условиях необходимости инновационных преобразований и глобализации сырьевых рынков», этап «Стимулирование развития и применения инновационных технологий и решений при разведке, добыче и переработке стратегических видов минерально-сырьевых ресурсов» (2016 г.).

Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на Международной конференции молодых ученых и специалистов на базе Краковской горно-металлургической академии (Краков, 2014), Научной сессии ученых Альметьевского государственного нефтяного института «Нефтегазовый комплекс: образование, наука и производство» (Альметьевск, 2015), Международных молодежных научных конференциях «Нефть и газ – 2015, 2016» (Москва), Международной конференции молодых ученых и специалистов на базе Фрайбергской горной академии (Фрайберг, 2015), Международной научной конференции «Экономические проблемы и механизмы развития минерально-сырьевого комплекса (российский и мировой опыт)» (Санкт-Петербург, 2015), XI Всероссийской научно-технической конференции «Актуальные проблемы развития нефтегазового комплекса России» (Москва,

2016), Международной конференции «New Challenges of Economic and Business Development - 2017: Digital Economy» (Рига, 2017).

Результаты исследования рекомендованы к использованию в ПАО «Газпром нефть», частично используются в ПАО «Татнефть» имени В.Д. Шашина.

**Личный вклад автора** заключается в постановке и реализации цели и задач исследования, обосновании научных положений; разработке подхода к формированию системы поддержки технологического развития НК; дополнении методики реализации технологических проектов в нефтяных компаниях, в т.ч. методики определения взаимосвязанных эффектов по этапам, методики оценки и выбора нефтесервисных подрядчиков, разработке методики проведения дополнительного этапа «Оформление».

**Публикации.** По результатам исследования опубликовано 17 работ, в т.ч. 4 работы - в изданиях, входящих в перечень ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации.

**Объем и структура диссертации.** Работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы, включающего 189 наименований, изложена на 161 странице машинописного текста и содержит 29 таблиц, 28 рисунков.

Автор выражает глубокую благодарность научному руководителю проф. Пономаренко Т.В., декану экономического факультета проф. Сергееву И.Б., проф. Альметьевского государственного нефтяного института (АГНИ) Красновой Л.Н., заместителю начальника отдела организации труда и заработной платы ПАО «Татнефть» Гарипову А.К., руководителю направления по управлению знаниями ПАО «Газпром нефть» Безяеву П.П., руководителю направления ООО «Газпромнефть НТЦ» Викторову Е.Г., специалистам ПАО «Газпром нефть» и ПАО «Татнефть» за поддержку и помощь в подготовке диссертации.

# ГЛАВА 1 ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НЕФТЯНЫХ КОМПАНИЙ

## 1.1 Анализ технологического развития нефтяных компаний

На сегодняшний день большинство крупных нефтяных месторождений являются практически полностью разработанными, топливно-энергетический комплекс нуждается в технологиях, которые позволят увеличить отдачу месторождений или упростят добычу трудноизвлекаемой нефти. В то же время значимой является проблема инновационного развития в традиционных и новых регионах добычи. Следовательно, в России необходимо развитие интеллектуальной деятельности [91].

В условиях непрерывного увеличения объема информации и быстрого развития технологий, с учетом истощения традиционных месторождений, усложнения их геологического строения, уменьшения пластовых давлений и других негативных факторов, нефтяные компании сталкиваются с рядом следующих проблем:

1. Внутренние, к которым отнесены высокий уровень износа основных средств, технологические проблемы (преобладание трудноизвлекаемых запасов (ТРИЗ) нефти, осложненные условия добычи, оценка перспективности отложений нетрадиционных запасов, проектирование разработки нетрадиционных запасов, заканчивание скважин в сложных условиях, необходимость повышения нефтеотдачи, и др.).

2. Внешние, к которым отнесены конкуренция, экономические санкции, цены реализации нефти, волатильность рынков и т.д.

Стратегическими целями большинства нефтяных компаний являются стабилизация и повышение уровня добычи нефти. Для их достижения необходимо расширение географии присутствия компаний и ввод в промышленную эксплуатацию новых типов запасов, что требует решения целого ряда технологических проблем.

По мнению топ-менеджеров компании «Газпром нефть», по мере увеличения доли трудноизвлекаемых запасов, прибыльность и конкурентоспособность нефтяных компаний определяется уровнем организационных и технологических компетенций [120].

В ходе совместного исследования Ассоциации менеджеров РФ и компании Accenture было выявлено, что рост бизнеса все больше зависит от эффективности использования внутренних ресурсов и все меньше – от внешней среды. При этом нематериальные ресурсы организации, по сравнению с материальными, имеют большую возможность стать источником ее конкурентных преимуществ [55]. Действительно ценными для компании являются навыки, ресурсы, активы и набор компетенций, которые не могут быть скопированы на конкурентном рынке или заменены другим активом, который может быть приобретен.

Поэтому одним из ключевых компонентов ресурсов компании является интеллектуальный капитал (знания, навыки и производственный опыт сотрудников, а также нематериальные активы, включающие патенты, базы данных, программное обеспечение, товарные знаки и др., которые используются для максимизации прибыли и других экономических и технических результатов) [95]. Он формируется за счет интеллектуальной деятельности, в результате компания получает стратегические активы<sup>1</sup>, которые играют ключевую роль в ее деятельности, т.к. являются уникальными и сложно копируемыми. В связи с этим важно их правильно формировать, системно организовывать и результативно управлять. Под интеллектуальной деятельностью понимается особое свойство и способность человека, специфический вид и форма его жизненной активности, направленные на реализацию интеллекта человека с целью получения новых знаний и на их основе

---

<sup>1</sup> Стратегические активы - это активы и способности организации, обеспечивающие ее устойчивым конкурентным преимуществом. Дж. Барни выделил следующие признаки стратегических активов: они должны быть ценны для организации; для них не должно быть заменителей; их должно быть сложно воспроизвести или скопировать; они должны быть редкими среди конкурентов [128].

интеллектуальных ресурсов и товаров (технологий) [73].

Составляющей интеллектуальной деятельности компаний является инновационная деятельность, представляющая собой комплекс научных, технологических, организационных, финансовых и коммерческих мероприятий, ведущих к осуществлению инноваций. Результатом инновационной деятельности являются новые или дополнительные товары/услуги или товары/услуги с новыми качествами [17].

Согласно исследованию, проведенному Высшей школой экономики (ВШЭ), большинство обследованных компаний России не считают инновационную деятельность стратегически важной для функционирования и развития компании как в текущем производственном цикле, так и в перспективе. В частности, около половины компаний не относят вопросы создания новых видов продукции, усовершенствования производственных процессов, внедрения маркетинговых нововведений к определяющим с точки зрения достижения коммерческого успеха; порядка 60% не отмечают важность реализации организационных нововведений [23].

Поиск внутренних резервов повышения результативности НК включает обнаружение, анализ и устранение причин некачественного управления технологическими проектами, а значит и технологическим развитием НК, без которого невозможно достижение стратегических целей в условиях внешних ограничений и нестабильности рынков. НК важно правильно определять приоритетные направления технологического развития, управлять разработкой и реализацией технологических проектов, позволяющих повышать инновационную активность и результативность деятельности НК.

В научной литературе рассматриваются различные определения технологического развития:

1. Технологическое развитие представляет процесс непрерывного совершенствования технологии, применение знаний, чаще определяемое как использование определенных инструментов или процессов [184].

2. Технологическое развитие - это процесс исследования и разработки технологии [185].

3. Технологическое развитие - процесс, который направлен на приобретение и развитие знаний в определенной области, включая их практическое применение [186].

4. Технологическое развитие - систематическое использование научных, технических, экономических и коммерческих знаний для достижения конкретных бизнес-целей или требований [179].

5. Технологическое развитие - процесс, обеспечивающий последовательное внедрение технологии с этапа закупки технологических решений до приобретения технологических навыков и их использования для достижения поставленных целей [182].

Определения 1-4 имеют общий характер, определение 5 - более конкретное; содержит способ, указание на последовательность; обозначает, что внедрение технологий должно сопровождаться формированием навыков в определенной технологической области. Однако данное определение не указывает на то, что технологии могут быть как разработаны собственными силами, так и приобретены у сторонних организаций. Также технологии могут внедряться как последовательно, так и параллельно.

В уточненном автором определении под технологическим развитием понимается процесс, объединяющий создание, покупку и внедрение технологии с любого этапа, начиная с зарождения идеи (приобретения/разработки технологических решений) до формирования технологических навыков и использования технологических решений для достижения целей. Под технологическим развитием НК в диссертации понимается процесс приобретения, разработки и реализации технологических решений для достижения стратегических и тактических целей НК при преодолении технологических проблем посредством реализации технологических проектов.

Под технологическим проектом в нефтяной компании понимается проект разработки, адаптации или внедрения технологических решений, реализуемый в соответствии с заданными ключевыми показателями эффективности (КПЭ), направленный на преодоление одного или нескольких технологических вызовов. [19] Целью технологических проектов является реализация задач

приоритетных технологических направлений для решения конкретной проблемы, разработка новых технологических процессов и их улучшение.

На рисунке 1.1 представлена принципиальная схема технологического развития НК, осуществляемого посредством реализации технологических проектов.

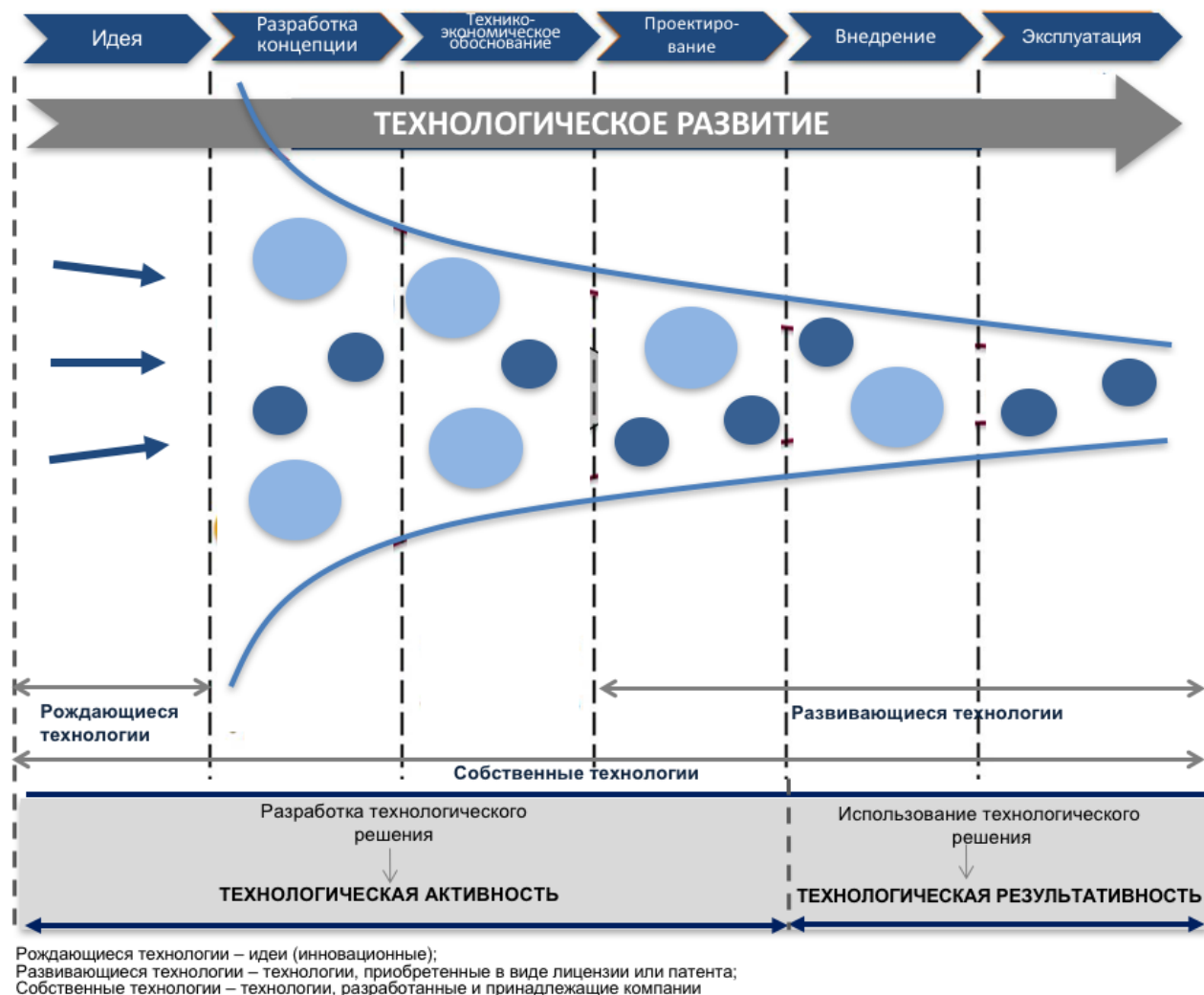


Рисунок 1.1 - Процесс технологического развития НК

В целом, данный процесс состоит из следующих этапов:

- выявление стратегических задач (актуальных направлений технологического развития), определение текущих проблем;
- поиск и сбор альтернативных идей;
- оценка и отбор идей;
- разработка концепции отобранной идеи/проекта;
- технико-экономическое обоснование проекта;
- внедрение проекта;

- эксплуатация проекта.

По уровню технологического развития российские нефтегазовые компании значительно отстают от зарубежных. Основной причиной до недавнего времени являлось отсутствие стимулов к активной инновационной деятельности в компаниях, поскольку на территории России были сосредоточены значительные запасы легкоизвлекаемой нефти, в то время как западные компании были вынуждены разрабатывать технологии для разработки трудноизвлекаемых запасов нефти.

«Сегодня легкой нефти практически не осталось и в России, однако десятилетия борьбы зарубежных компаний за ресурсы вывели на рынок массу эффективных, отработанных, поставленных на поток, а значит, доступных по цене решений, покупка которых гораздо эффективней вложений в собственные разработки. Однако, как бы ни были похожи условия залегания углеводородов, в большей части случаев существует огромное количество нюансов, не позволяющих без изменений, доработки и адаптации применить покупную технологию» [76].

«В то же время сегодня на рынке доступны все технологии, можно купить любую из них. Конкурентным преимуществом нефтяной компании в современном мире является не наличие собственных технологий, а умение правильно выбирать и применять эти технологии, все время совершенствовать свой уровень. Успешные компании отличаются от остальных тем, что правильно применяют технологии, максимально используют их потенциал и вовремя меняют» [170].

Для противостояния современным вызовам, нефтяным компаниям важно правильно определять приоритетные направления и вызовы технологического развития, позволяющих на основе роста инновационной активности увеличивать интеллектуальный капитал компании.

В научной литературе существуют различные трактовки инновационной активности компании. В данной работе под инновационной активностью понимаются реализуемые компанией процессы трансформации (в форме комплекса научно-исследовательских, технологических, организационных, финансовых и коммерческих действий) новых идей, циркулирующих как внутри самой компании,

так и поступающих извне, в инновационные результаты благодаря наличию производственной функции знаний. Производственная функция знаний задает зависимость инновационных результатов от количества и качества ресурсов, имеющих стоимостное выражение (прежде всего, расходы на исследования и разработки), и описывает технологию инновационной деятельности компании [79]. Поэтому инновационная активность компании рассматривается как проявление эффективной и результативной интеллектуальной деятельности. Основными факторами, влияющими на инновационную активность компаний, являются: интенсивность конкуренции, размер фирмы, технологический уровень отраслей, рыночный спрос, условия присвоения результатов инноваций, качество управления человеческими ресурсами [136, 129, 133].

К наиболее распространенным параметрам измерения инновационной активности относятся: затраты на НИОКР; численность исследователей и инженеров; уровень расходов на исследования и разработки по отношению к объемам продаж (инновационная интенсивность); количество полученных патентов; вовлеченность работников в инновационную деятельность по числу рационализаторских предложений и др.

Однако данные показатели не являются достаточными для измерения инновационной активности по следующим причинам:

- затраты на НИОКР представляют собой входные данные и не могут характеризовать результаты реализации проектов НИОКР;
- понятие исследований и разработок не охватывает всей деятельности компании в данной области, т.к. имеются и другие источники изменений, например, методы обучения на рабочем месте, не входящие в состав определения [17].
- при оценке инновационной активности учитываются все затраты на успешные НИОКР, в т.ч. и те, которые не внедрены. Т.е., чем больше компании инвестируют в НИОКР, тем выше инновационная активность.

Проанализирован уровень инновационной активности российских нефтяных компаний в сравнении с ведущими мировыми нефтедобывающими компаниями на основе следующих показателей:

- абсолютная величина затрат на НИОКР;

- отношение затрат на НИОКР к объёму реализованной продукции (выручке);
- количество полученных патентов.

### 1. Уровень инновационной активности компаний по абсолютной величине затрат на НИОКР

В целях исследования зависимости таких показателей, как выручка, чистая прибыль и рентабельность продаж от величины затрат на НИОКР, автором были изучены данные Объединенного исследовательского центра Европейской комиссии за 2012-2014 гг., в которых содержится подробная информация о 2500 наиболее инновационно активных фирмах мира [180]. На основе данной информации сформирована статистическая база данных из 51 нефтяной компании, включая 34 нефтедобывающих и 17 нефтесервисных компаний (таблица 1.1).

По данным таблицы 1.1 исследована взаимосвязь между затратами на НИОКР и выручкой (рисунок 1.2), затратами на НИОКР и рентабельностью продаж нефтяных компаний (рисунок 1.3).

Как видно из рисунка 1.2, как правило, чем выше выручка, тем выше затраты на НИОКР – однако данная закономерность не соблюдается по ряду компаний. Зависимость между рассмотренными показателями описывается уравнением регрессии:  $y = 189,68x + 42155$ . Коэффициент детерминации  $R^2 = 0,55229 (<1)$ , что подтверждает среднюю силу связи между показателями.

Согласно данным рисунка 1.3, зависимость рентабельности продаж от затрат на НИОКР отсутствует. Зависимость описывается уравнением регрессии:  $y = -0,0031x + 9,6361$ . Коэффициент детерминации  $R^2 = 0,00556$ , что подтверждает отсутствие связи между показателями.

Этот вывод подтверждает исследование (OTM Consulting, 2013) о том, что между доходами акционеров нефтяных компаний и расходами на НИОКР отсутствует прямая корреляция.

Проведенный анализ не позволил выявить однозначной взаимосвязи между показателями выручки, рентабельности продаж, чистой прибыли, направляемой на дивиденды, и затратами на НИОКР, что подтверждает сложность оценки влияния уровня инновационной активности на экономические показатели компании.

Таблица 1.1 - Мировой рейтинг нефтегазовых компаний по величине затрат на НИОКР, 2015 г. [180]

№ п/п	Наименование компании	Затраты на НИОКР			Объем продаж			Инновационная интенсивность (%)	Капитальные затраты			Удельный вес капитальных затрат в объеме продаж (%)	Чистая прибыль			Рентабельность продаж (%)
		2014 г. (€ млн.)	Годовой прирост (%)	Прирост (отклонение) за 2011-2014 гг. (%)	2014 г. (€ млн.)	Годовой прирост (%)	Прирост за 3 года (%)		2014 г. (€ млн.)	Годовой прирост (%)	Прирост (отклонение) за 2011-2014 гг. (%)		2014 г. (€ млн.)	Годовой прирост (%)	Прирост (отклонение) за 2011-2014 гг. (%)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>Нефтегазодобывающие компании</b>																
1	PETROCHINA (Китай)	1 761,7	-7,6	2,3	307 300,7	1,1	4,1	0,6	41 263,6	0,8	4,3	13,4	22 952,6	-11	1,1	7,5
2	TOTAL(Франция)	1 353,0	42,6	20,4	174 629,7	-7	-0,5	0,8	21 678,6	-11,5	4,3	12,4	7 899,7	-60,9	-32,6	4,5
3	ROYAL DUTCH SHELL(Великобритания)	1 006,5	-7,3	2,8	346 845,2	-6,7	-3,6	0,3	26 236,7	-20,7	6,6	7,6	21 420,8	-24	-20,4	6,2
4	PETROLEO BRASILEIRO(Бразилия)	889,5	6	-0,9	104 603,8	10,6	7,7	0,9	25 404,7	-16,4		24,3	-5 849,9	-152,9	-8,5	-5,6
5	EXXON MOBIL(США)	799,8	-7	0	324 606,5	-6,4	-3,4	0,2	27 141,1	-2,1	2,8	8,4	28 071,8	-15,4	-9,4	8,6
6	CHINA PETROLEUM & CHEMICALS(Китай)	756,9	-11,2	9,2	348 689,0	-2	5,1	0,2	15 216,8	-22	3,2	4,4	9 489,5	-29,8	-2,8	2,7
7	CHEVRON(США)	582,3	-5,7	6,2	164 682,4	-9,2	-3,4	0,4	29 163,2	-6,8	12,8	17,7	19 410,3	-15	-11,7	11,8
8	BP(Великобритания)	546,1	-6,2	1,4	291 218,0	-6,7	-2	0,2		-100	-100	0	10 909,3	-34	-29,3	3,7
9	STATOIL(Норвегия)	332,6	-6,3	13,3	67 267,0	-1,6	-2,7	0,5	13 590,9	6,7	10,5	20,2	12 127,6	-29,6	-9,8	18
10	GAZPROM(Россия)	287,7	17,4	-14,5	81 508,5	5,9	4,2	0,4	18 478,4	-9,7	-3,5	22,7	20 985,6	-16,3	-1,6	25,7
11	CNOOC (Китай)	245,1	42,5	14,6	36 967,4	1,7	3,9	0,7	12 878,2	20	29,8	34,8	11 446,2	-19,4	4,7	31
12	CONOCOPHILLIPS(США)	216,6	1,9	-1,1	43 131,5	-4,7	-5,4	0,5	14 072,1	10	11,5	32,6	5 995,4	-37	-8,6	13,9
13	ENI (Италия)	186	-5,6	-0,9	109 847,0	-4,2	0,7	0,2	10 685,0	-2,1	-2,9	9,7	7 583,0	-27,8	-23,8	6,9
14	PETROLEOS DE VENEZUELA(Венесуэла)	157,3	55,3	-18,5	105 789,4	12,7	-3	0,1				0	28 818,9	9,5	-17,7	27,2
15	JX(Япония)	146,2	-5	-4,8	74 298,7	-12,3	5	0,2	1 934,8	-8,6	25,4	2,6	-2 098,6	-276,6	-16,8	-2,8
16	ECOPETROL(Колумбия)	128,5	-3,1	33,4	23 729,0	-2,1		0,5	2 598,1	-5,2		10,9	5 599,9	-37,4		23,6
17	CALIFORNIA RESOURCES CORPORATION (США)	114,5	19,8		3 437,1	-2,6	2,9	3,3	1 663,8	21	-8,3	48,4	-1 764,3	-235	-1,1	-51,3
18	SASOL (Южная Африка)	110,2	7,5	10	13 176,4	-8,6	8,4	0,8	3 202,4			24,3	3 360,1	-10,3	11,7	25,5
19	SK INNOVATION (Южная Корея)	103,7	-8,6	-0,6	49 349,8	-0,3	-1,2	0,2	1 726,1	-21,2	26,5	3,5	-173,3	-116,4	-22	-0,4
20	IDEMITSU KOSAN(Япония)	90,4	-6,3	-2	31 608,9	-8	5,3	0,3	762,6	18,2	19,7	2,4	-1 196,9	-396,4	-24,3	-3,8
21	REPSOL YPF(Испания)	87	-22,3	2	45 433,0	-18,5	-8,9	0,2	2 606,0			5,7	-784	-128,7		-1,7
22	BG(Великобритания)	74,2	17,8	33,3	15 887,5	-0,7	-2,9	0,5	7 009,3	-19,8	-6,2	44,1	5 253,3	-14,7	-6,7	33,1
23	SINOPEC YIZHENG CHEMICAL FIBRE (Китай)	63,3	12,9	101,3	12 717,7	-12	74,6	0,5	332,2	-66	105,6	2,6	200,3	-5,3	18,2	1,6
24	NESTE OIL (Финляндия)	40	0	-1,6	15 011,0	-14	-0,9	0,3	261	30,5	-8,5	1,7	379	-33,4		2,5
25	ROSNEFT (Россия)	32,5	122	-51,1	62 949,8	21,3	37,2	0,1				0	2 275,8	-25,4	-9,9	3,6
26	SHOWA SHELL SEKIYU (Япония)	31,6	5,9	-4,6	20 468,4	1,5	2,1	0,2	184	7,7	-16,4	0,9	-134	-126,7	14,7	-0,7

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
27	GS CALTEX (Южная Корея)	30	-12,6	-2,1	30 163,7	-11,8	-1,6	0,1				0	-341,9	-150,7	-24,4	-1,1
28	OMV (Австрия)	25	47,6	16,2	35 913,0	-15,3	1,8	0,1	3 834,0	-19,6	15,9	10,7	1 062,0	-59,4	-24,7	3
29	ENERGEN (США)	23,1	100,1				-100		1 041,1	13,9	7,6		147,9	-29	-13,7	
30	TP PETROL DAGITIM (Турция)	23,1	-16,8		902,7	26,6	31,7	2,6				0	7	-26,3	96,7	0,8
31	COSMO OIL (Япония)	21	-5,9	-4,8	20 726,7	-14,2	4,4	0,1				0	-281,9	-205,6	-13,9	-1,4
32	EP ENERGY (США)	20,6	-39		2 540,2	95,7	-5,5	0,8				0	1 298,9	310,7	-16,6	51,1
33	S.N.G.N. ROMGAZ (Румыния)	12	-9,1	-34	1 003,8	15,4		1,2	129,7	7,9		12,9	385,7	46,1		38,4
34	WELLSTREAM (Великобритания)	9,5	15,4	30,9	267,6	2,9	58,5	3,5				0	11,6	-79,1		4,3
<b>Нефтесервисные компании</b>																
35	SCHLUMBERGER(США)	1 002,4	3,7	3	40 013,2	7,3	4,6	2,5	3 274,9	0,8	-0,6	8,2	7 816,5	13,7	7,5	19,5
36	HALLIBURTON(США)	495	2,2	13,6	27 073,5	11,8	5,8	1,8	2 704,1	11,9	-0,2	10	4 037,6	18,5	-4,4	14,9
37	BAKER HUGHES(США)	354,2	16,2	4,5	20 221,6	9,8	4,1	1,8	1 475,2	-14,1	-5,4	7,3	2 405,9	49,9	-9,2	11,9
38	WEATHERFORD INTERNATIONAL (Ирландия)	219,9	0,8	2,9	12 281,5	-2,3	4,7	1,8	1 194,3	-7,9	-1,6	9,7	663,9	61,5	-15,2	5,4
39	SKSouth Korea (Южная Корея)	167,8	-7,7	2,8	82 875,8	-1	0,2	0,2				0	2 858,3	-16,9	-23,8	3,4
40	CGG(Франция)	130,1	-20,1	22,3	2 549,5	-17,8	-0,9	5,1	712,6	4,7	15	28	-579,6	58,8		-22,7
41	SINOPEC ENGINEERING(Китай)	125,8	48,4	7,7	6 642,3	13,3	12,5	1,9	61,6	26,7	0,1	0,9	576	-7,8	7,8	8,7
42	CAMERON INTERNATIONAL (США)	105,4	54	11,1	8 550,4	13,6	9,5	1,2	317,1	-26	10,2	3,7	987,6	15,6	7,7	11,5
43	TENARIS(Люксембург)	88	1,2	16	8 514,9	-2,4	1,2	1	52,2	-91,6	-58,1	0,6	1 593,3	-11,5	0,7	18,7
44	TECHNIP(Франция)	82,6	9,4	8,1	10 073,9	13,9	13,9	0,8	359,6	-34,8	2	3,6	714	-15	1,1	7,1
45	OIL & NATURAL GAS (Индия)	70,8	-9,5	22,9	20 687,7	-8,2	5,8	0,3	2 198,7	13,2	-7,9	10,6	5 065,3	-12,9	5,5	24,5
46	PETROLEUM GEO SERVICES (Норвегия)	44,5	-2	8,4	1 197,4	-3,2	6,2	3,7	315,8	-12,6	13,6	26,4	85,8	-72,7	39,3	7,2
47	SBM OFFSHORE (Нидерланды)	37,1	86	-12,4	4 515,3	19,6	13,2	0,8	48,6	-65,1		1,1	547,7	251,9		12,1
48	СРС(Тайвань)	36,3	10,4	2,8	30 981,1	0,3	4,9	0,1				0	-592,9	-301,4		-1,9
49	YANTAI JEREN OILFIELD SERVICES (Китай)	28,2	13,5	56,7	594,4	20,8	36,4	4,7	82,1	42,8	16,4	13,8	184,1	20,5	36,1	31
50	PETROLIAM NASIONAL (Малайзия)	22,2	14,6	-1,2	74 780,3	9,1	6,4	0				0	22 554,2	6,1	-1,4	30,2
51	PII(Великобритания)	7,2	15,4	65,5	103,8	-11,6	5	7				0	5,4	-42,8		5,2

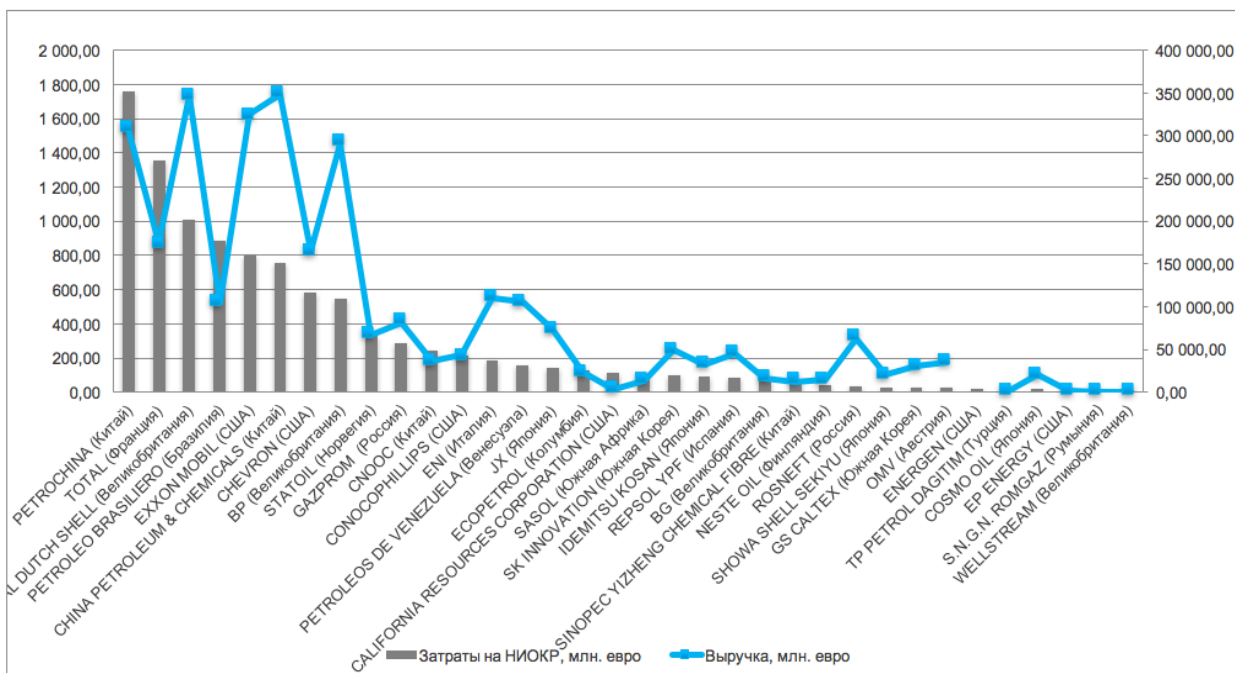


Рисунок 1.2 - Затраты на НИОКР и выручка НК, 2014 г.

Источник: построено по данным [180]

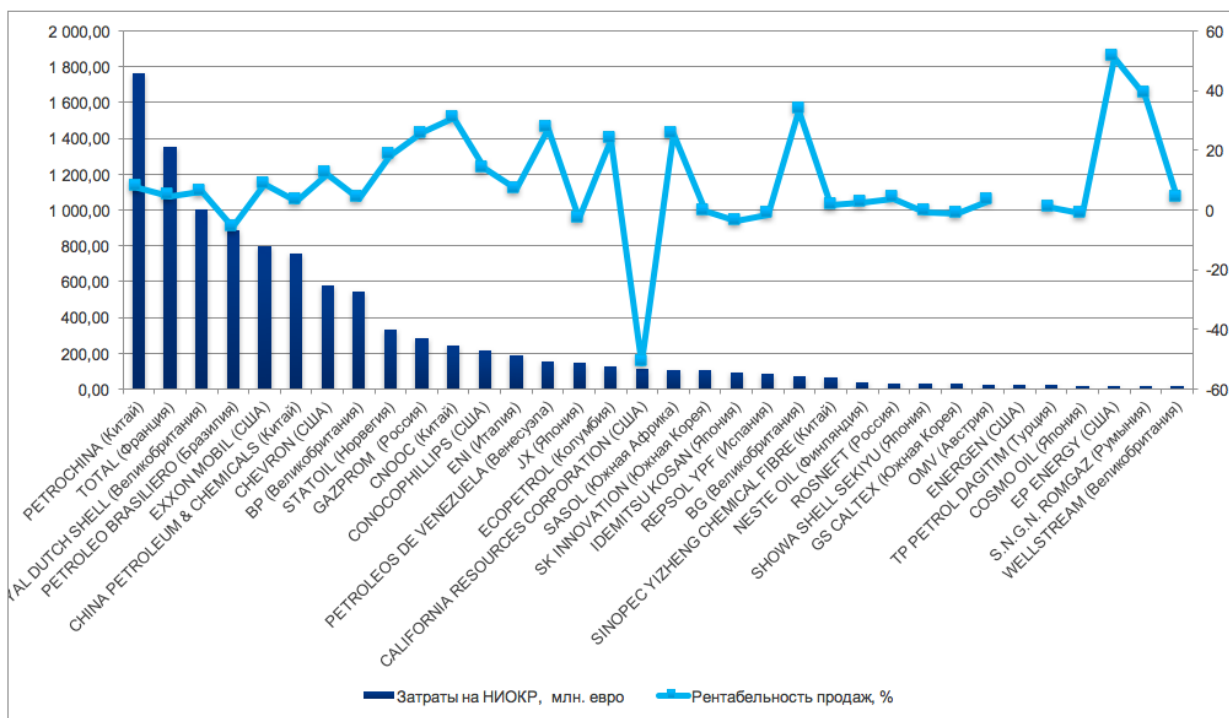


Рисунок 1.3 - Затраты на НИОКР и рентабельность продаж НК, 2014 г.

Источник: построено по данным [180]

2. Уровень инновационной активности компаний по величине затрат на НИОКР к объёму реализованной продукции (выручке) – инновационной интенсивности (рисунок 1.4).

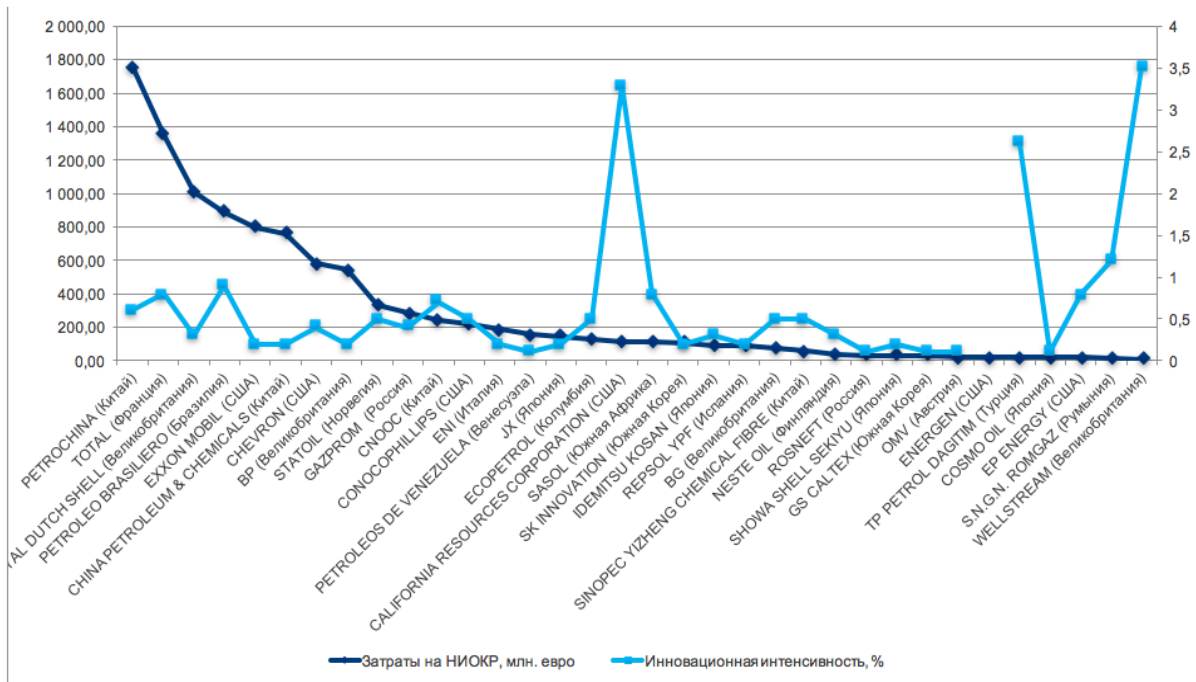


Рисунок 1.4 - Инновационная интенсивность НК, %, 2014 г.

Источник: построено по данным [180]

Как видно из рисунка 1.4, уровень инновационной интенсивности у всех НК примерно одинаков. Компания с наиболее высоким показателем инновационной интенсивности (3,3 %) - California Resources Corporation (США), однако по уровню затрат на НИОКР компания занимает лишь 17 место, а отрицательная рентабельность продаж (-51%) подтверждает отсутствие взаимосвязи между затратами на исследования и разработки и экономическими результатами компании.

Показатели инновационной активности отечественных нефтяных компаний рассчитаны на основе годовой отчетности компаний (таблица 1.2). Для анализа выбрано 5 крупнейших российских нефтяных компаний.

Таблица 1.2 - Показатели инновационной активности российских НК, 2014 г.

№ п/п	Наименование компании	Затраты на НИОКР, € млн.	Объем продаж (Выручка), € млн.	Объем добычи нефти, млн. т.	Затраты на НИОКР/Объем добычи нефти	Инновационная интенсивность (Затраты на НИОКР/Объем продаж), %
1	Роснефть	460	130447,8	204,9	2,24	0,35
2	Лукойл	72,01	127785,6	97,2	0,74	0,06
3	Газпром нефть	44,73	19501,98	52,06	0,86	0,23
4	Сургутнефтегаз	23,95	13453,45	61,4	0,39	0,18
5	Татнефть	20,77	5427,01	26,53	0,78	0,38

Источник: рассчитано на основе годовой отчетности компаний

Инновационная интенсивность российских НК находится на среднем уровне: от 0,06% («Лукойл») до 0,38% («Татнефть»), в то время как у зарубежных компаний – 0,2-3,3 % (т.е. в десятки раз выше).

В развитых странах доля НИОКР в расходах компаний достигает 70 %, в российских – менее 1 %. [45].

Таким образом, уровень инновационной активности отечественных нефтяных компаний уступает аналогичным показателям зарубежных фирм. Однако критически важным представляются не расходы, а эффективность их использования.

3. Уровень инновационной активности компаний по количеству полученных патентов

Патентная статистика часто используется в качестве характеристики результативности исследовательской деятельности. Патент как юридическое право собственности на изобретение, присваиваемое национальными патентными ведомствами, дает его владельцу исключительные права на использование запатентованного изобретения (на определенный срок). Одновременно он раскрывает подробности изобретения, создавая тем самым возможности для его широкого использования в интересах всего общества.

При этом недостатками патентов в качестве показателей инновационной активности являются следующие: многие инновации не патентуются, а некоторые покрываются сразу многими патентами; ряд патентов не имеет технологической или экономической ценности, при этом ценность других очень высока [17, 140], большое количество патентов не доходит до стадии коммерческой реализации [79]. Поэтому число патентов является вспомогательным при измерении уровня инновационной активности компании, косвенно характеризуя результативность исследовательской деятельности.

Проведен анализ на примере компании «Татнефть», которая по числу зарегистрированных в Роспатенте изобретений и полезных моделей является абсолютным лидером среди российских нефтегазодобывающих компаний (рисунок 1.5).

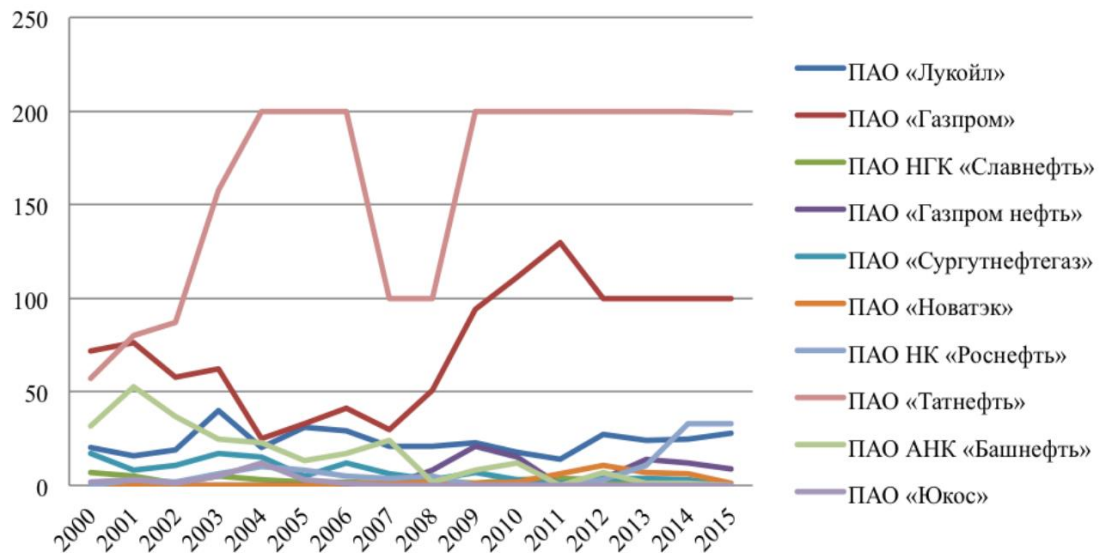


Рисунок 1.5 - Динамика количества ОИС ведущих НК

Источник: на основе данных Федерального института промышленной собственности (ФИПС)

По данным отчета Thomson Reuters «Состояние инноваций в 2015 г.» [166], ПАО «Татнефть» заняла первое место в рейтинге лучших европейских инновационных компаний в сфере добычи нефти и газа (таблица 1.3) по числу инноваций.

Таблица 1.3 - Компании-лидеры по инновациям в сфере добычи нефти и газа в 2010-2014 гг.

Наименование компании	Промышленный сектор	Страна	Среднегодовое количество изобретений, ед.
<b>Северная Америка</b>			
<b>Halliburton Energy Services</b>	Нефтесервис	США	210
<b>Schlumberger</b>	Нефтесервис	США	50
<b>Baker Hughes</b>	Нефтесервис	США	41
<b>ExxonMobil</b>	Нефтегазодобыча	США	34
<b>UOP LLC</b>	Нефтесервис	США	28
<b>Европа</b>			
<b>Tatneft Stock Co</b>	Нефтегазодобыча	Россия	211
<b>Shell Oil Co</b>	Нефтегазодобыча	Нидерланды	103
<b>IFP Energy Nouvelles</b>	Нефтесервис	Франция	78
<b>BASF SE</b>	Нефтесервис	Германия	42

По количеству изобретений ПАО «Татнефть» находится в одном ряду с крупнейшими нефтедобывающими и нефтесервисными предприятиями

(Halliburton Energy Services, Schlumberger, Baker Hughes) с традиционно высоким уровнем реализации инноваций.

Полученный ПАО «Татнефть» экономический эффект от использования результатов интеллектуальной деятельности (изобретений; полезных моделей; рационализаторских предложений, с помощью которых вносятся усовершенствования в уже известные технические решения, осуществляется модернизация действующего оборудования и его приспособление к конкретным условиям производства) также подтверждает значимость увеличения их количества (рисунок 1.6).



Рисунок 1.6 - Показатели по рационализаторству и изобретательству ПАО «Татнефть»

Источник: годовая отчетность компании

Выполненный анализ показал, что активность инновационной деятельности в ПАО «Татнефть» сопоставима, а по отдельным параметрам превосходит показатели ведущих отечественных нефтедобывающих компаний.

В связи с недостаточностью показателей, традиционно используемых для измерения уровня инновационной активности компаний, предлагается дополнить оценку следующими показателями технологической результативности, характеризующими количество доведенных до внедрения РИД и успешность их внедрения:

- коэффициент неуспешных НИОКР ( $K_n$  (соотношение стоимости НИОКР, не давших положительного результата, и затрат на НИОКР));
- коэффициент эффективных НИОКР ( $K_{\text{Э}}$  (соотношение НИОКР, результаты которых переведены в НМА, и затрат на НИОКР));
- коэффициент реализации РИД ( $K_r$  (соотношение РИД, внедренных на производстве и общего количества РИД)).

Например, в компании «Татнефть»  $K_{n2016} = 0,13$ ,  $K_{n2015} = 0,09$ ,  $K_{n2014} = 0,2$ , т.е. наблюдается снижение  $K_{n2016}$  на 35% по сравнению с  $K_{n2014}$ .  $K_{\text{Э}2016} = 0,6$ ,  $K_{\text{Э}2015} = 0,5$ ,  $K_{\text{Э}2014} = 0,4$  (показатели рассчитаны на основе бухгалтерской отчетности ПАО «Татнефть» за 2015-2016 гг.), что свидетельствует о повышении  $K_{\text{Э}}$  на 50% по сравнению с  $K_{\text{Э}2014}$  и возрастании технологической результативности компании «Татнефть».

Таким образом, в НК осуществляется активная интеллектуальная, инновационная и технологическая деятельность, осуществляются значительные инвестиции, выполнение НИОКР, регистрируются патенты, при этом эффективность деятельности, использования интеллектуальных ресурсов, их влияния на интенсивность производственной деятельности компании практически не определяется.

## **1.2 Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) как основной фактор технологического развития нефтяных компаний**

Для противостояния современным вызовам, нефтяным компаниям важно правильно определять приоритетные направления и вызовы технологического развития, определяющих направления развития интеллектуального капитала компании.

Ядром интеллектуальной деятельности являются инновации, которые создаются в результате НИОКР. Под НИОКР понимается комплекс мероприятий, предшествующий запуску нового продукта или системы в промышленное производство, включающий в себя научные исследования и производство опытных образцов продукции [117].

НИОКР включают в себя несколько стадий: научно-исследовательские работы (НИР), опытно-конструкторские работы (ОКР) и технологические работы (ТР).

НИР - работы поискового, теоретического и экспериментального характера, проводимые с целью получения обоснованных исходных данных и определения технической возможности создания новой техники в определенные сроки. НИР подразделяются на фундаментальные (получение новых знаний) и прикладные (применение новых знаний для решения конкретных задач) исследования.

ОКР – стадия, представляющая переход от лабораторных исследований к промышленным исследованиям и испытаниям. Представляет собой комплекс работ, выполняемых в соответствии с техническим заданием для выработки новой или существенно усовершенствованной продукции, результатом которого является законченный и действующий образец заказанного изделия, полный комплект конструкторской документации к нему, в т.ч. приемочные испытания опытных образцов.

ТР – комплекс работ по разработке технической документации на новые вещества, материалы и т.п., а также технологического процесса, включая испытания опытных партий (опытно-промышленные испытания - ОПИ).

ОПИ – промысловые испытания новых технических или технологических решений, позволяющие определить эффективность внедряемых разработок в реальных условиях их последующей эксплуатации, либо максимально приближенных к ним. ОПИ проводятся для окончательного подтверждения технической и экономической целесообразности нововведений [13].

Можно выделить общие признаки стадий НИОКР:

- творческий характер работ и риск неполучения положительного результата;
- риски невыполнения работ несет заказчик;
- действия, которые приводят к получению результата, полезного для заказчика;

- процесс интеллектуальной деятельности, в результате которой может быть получен РИД, подлежащий защите.

Различия между НИР, ОКР и ТР:

1. НИР наиболее рискованны, максимально зависят от квалификации исполнителей, поэтому должны выполняться самими исполнителями – привлечение третьих лиц (субподрядчиков) возможно лишь с согласия заказчика;
2. ОКР и ТР имеют менее творческий характер, допускают привлечение субподрядчиков, поэтому имеют соответствующие риски.

Результатом успешных НИОКР являются результаты интеллектуальной деятельности (РИД), реализуемые в промышленности в виде технологических проектов. РИД - это продукты научно-технической деятельности, содержащие новые знания или решения и зафиксированные на любом информационном носителе. Целью технологических проектов является реализация задач приоритетных технологических направлений для решения конкретной проблемы, разработка новых технологических процессов и их улучшение. Технологические проекты могут начинаться как с этапа самостоятельного проведения НИР, так и с покупки изобретений, технологий и т.д. с их последующей адаптацией к конкретным производственным условиям.

Реализация технологических проектов состоит из стадий НИР, ОКР, ТР и непосредственного внедрения результатов исследований на производстве. От технологической идеи до реализации ее в промышленном масштабе проходит значительный период времени с учетом необходимости обоснования предлагаемой технологии, ее апробации, оценки готовности производства, влияния на окружающую среду и т.д. [114]. Поэтому реализация технологических проектов – сложная задача, требующая воплощения идеи в условиях промышленного производства и представляющая собой целенаправленную систему мероприятий по созданию, освоению, производству, внедрению и коммерциализации новшеств, объединенных в единую логическую цепь.

Проведенный анализ позволил выделить основные особенности, свойственные технологическим проектам:

- отсутствие доходов за весь период проведения НИОКР;
- освоение основной части инвестиций на последних стадиях реализации проектов (по некоторым оценкам, более 70% выделенных средств используется на завершающих стадиях реализации) [31];
- высокие риски на начальных стадиях реализации;
- в случае получения отрицательных результатов и прекращения выполнения НИОКР - безвозвратность инвестированных средств на любом этапе реализации [30].

Также, согласно проведенному анализу, в научных организациях России создано большое количество нового оборудования и современных технологий нефтедобычи, требующих скорейшего внедрения. Однако на сегодняшний день отсутствуют стимулы для реализации достижений науки в производство. Процедура реализации научно-технических проектов должна быть четко регламентирована [66].

По мнению генерального директора «Газпромнефть НТЦ» Хасанова М.М., за счет инновационных технологий только на действующих месторождениях компании можно дополнительно извлечь 700-950 млн.т. нефти (52,7% от общего объема доказанных запасов углеводородов). При этом важно правильно выбирать и применять данные технологии, регулярно совершенствуя свой уровень - необходимо создать проектный офис, корпоративную культуру, которые позволят обеспечить правильное внедрение технологий наряду с их максимально эффективным использованием [170].

Поэтому необходимым условием эффективного управления технологическими проектами является осуществление функции контроля за выполнением каждого этапа инновационного процесса. Проведенные исследования показывают (Отчет ОТМ Consulting, 2015), что большая доля научно-исследовательских и технологических инициатив заканчивается неуспешно на этапе коммерческого внедрения по самым различным причинам. При этом результативность проекта выражается в успешном переходе между этапами его реализации без учета коммерческого обоснования и времени выполнения, не учитываются экономические результаты каждого этапа.

### 1.3 Организация интеллектуальной деятельности в нефтяных компаниях

В современной экономике, в условиях непрерывного увеличения объема информации и быстрого развития технологий, с учетом высокой наукоемкости нефтегазового сектора, вопросы управления интеллектуальными ресурсами, интеллектуальным капиталом, интеллектуальной деятельностью (ИД), знаниями<sup>2</sup> и результатами интеллектуальной деятельности (РИД)<sup>3</sup> являются одними из ключевых для НК.

В ряде работ российских и зарубежных специалистов отмечен недостаточный уровень развития интеллектуального капитала в российских компаниях. Мильнер Б.З. подчеркивает, что «при обладании значительным человеческим капиталом, в российских компаниях не создано достаточного интеллектуального капитала (знаний, навыков, производственного опыта сотрудников и нематериальных активов, используемых для максимизации прибыли). В связи с этим совокупный интеллектуальный капитал значительно меньше, чем мог бы быть [70]. По мнению экспертов Boston Consulting Group [173], российские компании, по сравнению с зарубежными, значительно хуже способны к удержанию и привлечению человеческого капитала в виде знаний, навыков, творческих способностей сотрудников. В работе Боера Ф. отмечено, что «Россия обладает высоким уровнем человеческого капитала, особенно в науке и инженерном деле..., однако имеющиеся благоприятные возможности не привели к созданию стоимости – напротив, происходило ее уничтожение» [27].

Недостаточно эффективное использование интеллектуального капитала побуждает крупные российские НК к активной работе по развитию ИК, стимулированию ИД работников, повышению ее результативности и эффективности, поиску новых форм интеллектуальной активности, повышению

---

<sup>2</sup> Знание – комбинация данных и информации, к которым добавлено мнение, мастерство и опыт эксперта, что в результате дает ценный актив, который может быть использован для оказания помощи в принятии решений [133].

<sup>3</sup> РИД – продукты научно-технической деятельности, содержащие новые знания или решения и зафиксированные на любом информационном носителе (Рогозин Д.О., 2010).

количества и качества РИД, их использованию в производственной деятельности с целью повышения ее интенсивности.

Например, в компании «Татнефть» организация интеллектуальной деятельности работников включает следующие направления:

- система «Корпоративный заказ на инновации», целью которой является реализация в производстве лучших идей или организация «творческого конвейера» от инициации проблемы до сбора и реализации инновационных идей по ее решению.
- организация рационализаторской деятельности (таблица 1.4);
- организация научно-исследовательской деятельности на базе Института «ТатНИПИнефть» и др.

Рационализаторские предложения связаны с усовершенствованием применяемой техники, продукции, технологии производства, способов контроля, техники безопасности и охраны труда, с лучшим использованием сырья, материалов, энергии и оборудования. Не обладая абсолютной новизной, рационализаторские предложения имеют важное значение для повышения эффективности производства [28].

Таблица 1.4 - Показатели по рационализаторской деятельности ПАО «Татнефть»

Источник: годовая отчетность Компании

Наименование показателя	2012	2013	2014	2015
Количество внедренных рацпредложений, изобретений, полезных моделей и программ ЭВМ, ед.	11 562	11 635	15 720	27 373
Количество авторов, чел.	9 800	10 520	10 017	7 272

Данные таблицы свидетельствуют о ежегодном увеличении количества внедряемых рацпредложений, изобретений, полезных моделей и программ ЭВМ с постепенным снижением количества авторов (на 26% в 2015 г. по сравнению с показателем 2012 г.).

В компании «Газпром нефть» в целях выявления и повышения степени защиты РИД осуществляется программа развития системы управления интеллектуальной собственностью (в части изобретений, полезных моделей и результатов НИОКР). Основная цель программы - оценка каждого проекта

с точки зрения патентного потенциала. В качестве основных критериев результативности программы применяются показатели ежегодного количества патентов, технологического и экономического эффекта от внедрения ОИС [76].

Система стимулирования индивидуальной интеллектуальной активности работников направлена на формирование РИД и их дальнейшее внедрение в производство, при этом осуществляется преобразование их знаний в организационное знание (капитал) [75]. Поэтому система организации интеллектуальной деятельности строится с применением системы управления знаниями [105, 106].

Знание – ресурс, который создается, сохраняется и используется, при этом использование не уменьшает его количества. Наличие этого ресурса положительно влияет на эффективность организации, поскольку улучшает динамические способности, является источником инноваций и повышает эффективность процессов [53].

Различные подходы к определению понятия «управление знаниями» представлены в таблице 1.5. Управление знаниями трактуется как новая управленческая функция, которая заключается в «систематическом и целенаправленном формировании, обновлении и применении знаний для максимизации эффективности компании и прибыли от активов, основанных на знаниях» [70]. Производственная функция знаний обеспечивает взаимосвязь между инновационной активностью и результативностью интеллектуальной деятельности, выражающейся в повышении производительности труда, снижении стоимости работ, увеличении прибыли и т.д.

СУЗ строится на основе двух классификаций: по видам знаний (явные и неявные) и по процессам (выявление, отбор, использование, тиражирование знаний и т.д.). Известно, что к явным могут быть отнесены знания, содержащиеся в докладах, отчетах и др. формализованные знания. Неявные знания включают в себя навыки и опыт сотрудников, приобретаются на практике и только частично могут передаваться от одного лица другому. При уходе обладающего профессиональными знаниями сотрудника, его неформализованные, и не трансформированные в явные,

знания будут для компании потеряны. Как результат, компания несет затраты на восстановление утраченных знаний, по оценкам, в 20-30 раз превышающие его заработную плату (П.Ф. Друкер, 2006).

Таблица 1.5 - Подходы к определению понятия «управление знаниями»

№ п/п	Определение	Автор (источник)
1	Управление знаниями трактуется как новая управленческая функция, которая заключается в «систематическом и целенаправленном формировании, обновлении и применении знаний для максимизации эффективности компании и прибыли от активов, основанных на знаниях»	Мильнер Б.З., Румянцева З.П., Смирнова В.Г. [72]
2	Управление знаниями - это систематические процессы, благодаря которым создаются, сохраняются, распределяются и применяются основные элементы интеллектуального капитала, необходимые для успеха организации; стратегия, трансформирующая все виды интеллектуальных активов в более высокую производительность, эффективность и новую стоимость	Гапоненко А.Л. [40]
3	Управление знаниями — это создание организационных, технологических и коммуникационных условий, при которых знания и информация будут способствовать решению стратегических и тактических задач организации	Мариничева М.К.
4	Управление знаниями - это совокупность методов, инструментов и процессов, позволяющая людям извлекать знания из опыта своей профессиональной деятельности, коммуницировать и обмениваться знаниями с другими людьми и предоставляющая доступ к достоверным, закреплённым в письменной форме источникам знаний	Shell (Нидерланды)
5	Управление знаниями - дисциплина, обеспечивающая интегрированный подход к созданию, сбору, организации, использованию информационных ресурсов предприятия и доступа к ним. Эти ресурсы включают структурированные базы данных, а именно информацию (документы, описывающие правила и процедуры) и неявные знания и экспертизы, находящиеся в головах сотрудников	Gartner Group (США)
6	Управление знаниями - новый бизнес-процесс для управления интеллектуальными активами предприятия, который определяется такими параметрами, как связь со стратегией предприятия, организационная культура и дисциплина (продвигающая и поддерживающая совместное использование знаний, сотрудничество работников и стимулирующая инновации), способность к «прозрачности и ясности» бизнес-процессов, способность к учету конкурентов, покупателей и поставщиков	The Knowledge Management Scenario [187]
7	Управление знаниями включает в себя деятельность по поиску, использованию и распределению знаний, проводимую той или иной организацией	Руководство Осло [17]

Целями создания эффективного механизма управления ИД, обеспечивающего трансформацию неявных знаний в явные, являются выявление, эффективное использование, тиражирование уникальных знаний и компетенций сотрудников. В компании необходимо формировать

инновационную культуру, в которой сотрудники должны быть заинтересованы в поиске улучшений и готовы защищать свои решения. При этом создание системы менеджмента знаний, включающей выявление и распространение знаний, внедрение новых технологий, бизнес-процессов, технических, технологических, организационных решений и т.д., но не обеспечивающее достижение стратегических целей, не имеет смысла [70, 80].

Анализ показал, что в нефтяных компаниях созданы системы управления знаниями (СУЗ), включающие в себя стадии выявления, отбора, хранения, защиты, использования и распространения знаний [107, 108].

Основные причины применения СУЗ:

- сотрудники компании тратят значительное количество времени на поиск необходимой информации;
- знания и компетенции наиболее квалифицированных сотрудников не используются в полной мере, т.к. не являются кодифицируемыми;
- слабые связи между подразделениями и дочерними компаниями;
- большое количество и разнородность источников информации в компании;
- высокая стоимость систематических ошибок, связанных с отсутствием необходимой информации и неэффективным трансфером знаний;
- сложность нахождения сотрудников, обладающих определенными знаниями и компетенциями;
- невозможность быстрого получения экспертной помощи.

К преимуществам СУЗ для сотрудников относятся: возможность быстрого нахождения необходимого эксперта в определенной области деятельности, нахождение требуемой информации в короткие сроки в единой базе знаний компании, возможность обращения за разъяснениями к автору документа/идеи, обмен опытом с коллегами из разных подразделений компании и др. [140].

Преимущества СУЗ для компании: сокращение количества повторных ошибок при выполнении аналогичных задач; сохранение опыта, навыков решения проблем и знаний, накопленных предыдущими поколениями специалистов; повышение качества инвестиционных решений, снижение рисков и сроков

принятия решений; совершенствование организационной культуры и повышение уровня взаимодействия между сотрудниками; сокращение временных потерь на выполнение задач; тиражирование лучших практик по компании и т.д. [142].

Основными задачами СУЗ являются:

- приобретение знаний – использование уже имеющихся в глобальной экономике знаний и их приспособление для нужд организации (покупка готовых технологических решений за рубежом и т.д.); получение знаний путем ведения НИОКР и использования внешних источников знаний (взаимодействие с университетами, научными организациями, консалтинговыми, инжиниринговыми компаниями и другими субъектами инновационной среды в области разработки новых технических и технологических решений; форсайт);
- усвоение знаний - создание возможностей для обучения работников и взаимодействие с системой высшего образования, особенно в области науки и технологии;
- передача знаний – использование информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующее нормативное регулирование и обеспечение доступа к информационным ресурсам [99,101,102,103,104,108].

Основопологающие принципы СУЗ приведены в таблице 1.6.

Организация СУЗ, обеспечивающая создание, приобретение, передачу и сохранение знаний, способствует созданию обучающихся организаций [90]. Управление знаниями должно быть встроено во все бизнес-процессы компании, создавая добавленную стоимость и повышая эффективность процессов и деятельности в целом.

Зарубежный опыт практического использования СУЗ насчитывает более 20 лет. По данным исследований, проведенных компанией Global Industry Analysis, выручка на рынке услуг в области управления знаниями в 2012 г. составила более 157 млрд. долл. [178]. Опросы практикующих менеджеров (например, Mertins et al., 2003) свидетельствуют, что, по их мнению, корпоративные знания обеспечивают рост удовлетворенности потребителей, повышение инновационных возможностей и сокращение издержек. При этом, данные долгосрочных исследований использования различных управленческих инструментов

показывают, что управление знаниями оправдывает ожидания гораздо реже, чем другие технологии [52].

Таблица 1.6 - Основопологающие принципы СУЗ

№ п/п	Принципы	Содержание принципа
1	Универсальность	СУЗ может выполнять функции корпоративного портала, коммуникационной площадки, хранилища данных, личного рабочего пространства и обучающего центра – быть универсальным инструментом в работе каждого сотрудника
2	Комплексность	СУЗ - комплексный инструмент, направленный не только на получение разных знаний, но и на развитие корпоративной инновационной культуры, командной работы
3	Модульность	СУЗ состоит из базовых элементов. Модульная технология позволяет дополнять систему в соответствии с ее развитием
4	Адаптивность	Используя принцип адаптивности, СУЗ может оперативно настраиваться, изменяться и адаптироваться под условия и потребности компании и сотрудников
5	Краудсорсинг	Принцип краудсорсинга, заложенный в СУЗ, позволяет, с одной стороны, максимально вовлечь сотрудников в наполнение и управление системой, с другой - снизить стоимость эксплуатации
6	Прозрачность и открытость	Принципы прозрачности и открытости позволяют коммуницировать и делиться информацией на всех уровнях внутри компании, позволяя более эффективно получать и применять на практике новые знания
7	Конкуренция	Принцип конкуренции позволяет повысить культуру командной работы и индивидуальную эффективность сотрудников

СУЗ, применяемые в зарубежных и российских нефтяных компаниях, представлены в статье автора «Corporate systems of the knowledge management in the practices of integrated companies» [144]. Основные результаты зарубежных ТНК в области управления знаниями были достигнуты за счет: снижения операционных издержек; сокращения времени поиска необходимой информации; совершенствования операционной деятельности; информационной независимости компаний и др. Результаты внедрения СУЗ в зарубежных ТНК подтвердили практическую значимость управления знаниями. По некоторым оценкам, возможно получение 200 % эффективности инвестиций, вложенных в управление корпоративными знаниями [172].

## **1.4 Инфраструктура интеллектуальной деятельности в нефтяных компаниях**

Под системой управления понимается совокупность взаимосвязанных и целесообразно организованных органов управления, реализующих его методы, технику, технологию, и установленного набора правил и предписаний, определяющих поведение работников и порядок выполнения тех или иных действий [74]. Система управления интеллектуальной деятельностью представляет собой комплекс методов и технологий, направленных на реализацию интеллекта сотрудников с целью получения новых знаний и интеллектуальных ресурсов на их основе.

Стратегическая цель управления интеллектуальной деятельностью – систематическое повышение технологического уровня нефтяных компаний, т.е. степени развития технологий, для поддержания лидирующих позиций в мировом энергетическом секторе [79].

Тактическая цель управления интеллектуальной деятельностью - интеллектуальное обеспечение бизнес-процессов компании и трансформация знаний сотрудников в организационное.

Инфраструктура интеллектуальной деятельности - это совокупность инструментов, обеспечивающих осуществление интеллектуальной деятельности.

Управление интеллектуальной деятельностью обеспечивается как управлением инновационной деятельностью в рамках проведения НИОКР, так и организацией интеллектуальной деятельности, направленной на выявление и использование знаний сотрудников в операционной деятельности.

Например, в компании «Татнефть» для автоматизации интеллектуальной деятельности используются различные информационные технологии во всех бизнес-процессах компании, обеспечивая доступ к основным бизнес-показателям (для топ-менеджмента), создание более 2800 отчетов ежемесячно (по нефтегазодобывающим управлениям (НГДУ)), более 500 сводок ежедневно (по цехам), более 10000 средств измерения и более 50000 замеров ежедневно (на полевом уровне) [151].

Для автоматизации управления разработкой месторождений в Компании реализован проект интеллектуального месторождения - создан и внедрен

комплекс технологий интеллектуальной автоматизации для более чем 200 скважин. Благодаря данному комплексу стабилизирована добыча нефти и наполовину сокращено количество ремонтов скважин. За 5 лет проект окупился полностью, в настоящее время ведутся работы по расширению его масштабов.

СУЗ компаний объединяет различные инструменты управления знаниями, представляющих собой инфраструктуру управления интеллектуальной деятельностью, направленной на выявление знаний сотрудников в операционной деятельности.

Далее представлен анализ СУЗ, применяемых в компаниях «Татнефть» и «Газпром нефть».

СУЗ ПАО «Татнефть» включает в себя:

- краудсорсинг-проекты для поиска идей по актуальным проблемам и тиражирования лучших практик («Аукцион бизнес-идей», «Центр передового опыта»),
- кайдзен-предложения («Бережливое производство»),
- рационализаторские предложения («Комплексная автоматизированная система (КАС) «Эдисон+»»),
- опытно-промышленные и экспериментальные работы,
- НИОКР,
- обучение сотрудников («Электронный корпоративный университет») и др. (рисунок 1.7).



Рисунок 1.7 - СУЗ ПАО «Татнефть»

Источник: составлено автором

Для выявления, отбора и формализации знаний сотрудников используются краудсорсинг-проекты «Аукцион бизнес-идей» (АБИ) [<http://bank.ec-univer.ru>], в рамках которого формируются Банк проблем и Банк идей, и «Центр передового опыта», где консолидируются явные и неявные знания в форме выявленного опыта и лучших практик. Краудсорсинговая система - интерактивная и многофункциональная площадка, размещенная в сети Интернет, обеспечивающая обмен знаниями и организацию совместной деятельности сотрудников компании.

Основными целями данных краудсорсинг-проектов являются:

- выявление, сохранение и эффективное использование знаний сотрудников;
- обмен накопленным опытом для эффективной реализации новых проектов;
- предоставление сотрудникам возможности нахождения специалистов в профессиональной области для решения конкретных проблем, а также экспертных оценок предложенных решений.

Внедряемая технология краудсорсинга призвана поддерживать разработку и внедрение инноваций, способствовать сокращению продолжительности инновационного цикла, повышению инновационной активности сотрудников. В результате, данный краудсорсинг-проект должен обеспечить управление знаниями, преобразовывая интеллектуальный капитал в организационное знание.

Схема работы АБИ выстроена следующим образом: выявление проблемы, оценка ее актуальности, коллективная генерация идей, выбор лучшей идеи, внедрение идеи на производстве. Для реализации такой схемы в проекте создано 3 информационных центра: «Банк проблем», «Банк идей» и «Банк знаний».

Согласно статистике за 3 года, после прохождения экспертизы в АБИ публикуется порядка 50% выявленных сотрудниками проблем. Остальные 50% либо решаются оперативно и единовременно (руководителями), либо отправляются на доработку. Средний промежуток времени, в течение которого проблема остается открытой для обсуждения – менее 1 месяца. Решение о «закрытии» проблемы как нашедшей решение принимается экспертом.

После сбора инновационных идей, эксперты проводят их оценку и формируют рейтинг лучших решений, по которым в дальнейшем определяется формат их внедрения. На основании рейтинга заказчик проблемы выбирает, какую идею следует внедрить и какое вознаграждение выплатить автору. После утверждения сводной ведомости об итогах конкурсного отбора идей, выбранные решения по проблемам переносятся в «Банк знаний».

В таблице 1.7 представлена общая статистика АБИ за 2013-2015 гг.

Таблица 1.7 - Общая статистика «Аукциона бизнес-идей» за 2013-2015 гг.

№ п/п	Наименование показателя	Значение показателя
1	Количество выявленных проблем, шт., в т.ч.:	10 507
	- опубликовано на портале для обсуждения	5 400
	- отклонено экспертами	4 300
	- находится на рассмотрении у экспертов	807
2	Количество опубликованных идей, шт., в т.ч.:	36 050
	- собственными работниками	13 250
	- сторонними работниками	22 800
3	Количество проблем, по которым найдены решения, шт.	4 100
4	Среднее количество идей на одну проблему, шт.	6,7

На основе приведенной статистики можно сделать выводы о наличии заинтересованности работников и активной работе экспертов.

Для автоматизации управления РИД используется комплексная автоматизированная система (КАС) «ЭДИСОН+». Система позволяет осуществлять непрерывный мониторинг внедрения новой техники, изобретений, рацпредложений, выполнять формирование реестра нематериальных активов предприятия.

В ПАО «Газпром нефть» применение СУЗ связано с поиском экспертов; требуемой информации; необходимостью усиления взаимодействия между подразделениями; внедрением инновационной культуры и практики обмена опытом; поддержкой внедрения LEAN-технологий; системным сохранением ключевых знаний и экспертного опыта; сохранением и повторным использованием ценного опыта, минимизации повторных ошибок.

Результаты проведенного в Компании опроса менеджеров семейств Блока разведки и добычи (БРД) свидетельствуют о том, что:

- 60% нуждаются в усилении взаимодействия между корпоративным центром (КЦ) и дочерними обществами (ДО), ДО между собой;
- 40% не могут найти актуальную информацию и лучшие практики;

- 30% не могут найти экспертов.

Для решения приведенных проблем в «Газпром нефти» выстроена индивидуальная концепция построения Системы управления знаниями и инновациями (СУЗИ) на основе «Портала знаний» (рисунок 1.8).



Рисунок 1.8 - СУЗИ ПАО «Газпром нефть»

Ключевым элементом СУЗИ «Газпром нефть» является Портал знаний, включает следующие функциональные компоненты: сообщества практиков, обучение сотрудников, профили сотрудников, банк идей, базу знаний. При этом вовлекаются инструменты управления знаниями структурных подразделений: Система распространения знаний (СРЗ) Блока разведки и добычи, «Фабрика идей» Блока логистики, переработки и сбыта.

Сообщества практиков играют ключевую роль в тестировании и отсеивании ноу-хау в своей профессиональной области. Цель сообщества – создание добавленной стоимости путем повышения эффективности работы специалистов по управлению знаниями в пределах группы компаний. Члены сообщества неформально связаны между собой общим занятием и знаниями, которые они приобретают в ходе совместной деятельности.

*Социальное обучение* – важная часть процесса управления знаниями с точки зрения обмена и распространения знаний.

*Профиль сотрудника* – сервис для оперативного взаимодействия с другими пользователями, информирования об опыте, компетенциях и навыках.

*Банк идей* – инструмент для сбора идей и лучших практик от сотрудников и подрядчиков. Аналогичные проекты реализуются в структурных подразделениях в виде «Фабрики идей» (Дирекция региональных продаж), I.D.E.A. (ООО «Газпромнефть НТЦ»). Фабрика идей - инструмент СУЗИ, предназначенный для повышения эффективности деятельности Компании посредством создания среды для выработки, рассмотрения и внедрения предложений/идей сотрудников. I.D.E.A. (Innovate. Develop. Excel. Act – Рационализировать. Развивать. Превосходить. Действовать) – проект по стимулированию инновационного мышления сотрудников Компании, представляющий собой центр по приему и оценке идей сотрудников.

В данных проектах обеспечивается выполнение следующих процессов: публикация идеи на портале; экспертная оценка; встречи исполнителей и кураторов для переработки идей в проекты, формирование команд по проектам; реализация проектов; награждение команд/ авторов.

*База знаний* - систематизированное информационное хранилище Компании, в котором будут доступны самые важные формализованные знания – технические решения, извлеченные уроки, стандарты и прочее. Основной платформой Базы знаний должна стать СРЗ, разработанная в НТЦ. СРЗ - структурированный набор методик, стандартов и вспомогательных инструментов, составляющих единую систему управления процессами координации и обмена знаниями в БРД при решении технологических и производственных задач и принятии обоснованных решений.

Основные задачи СРЗ:

- хранилище создаваемого интеллектуального капитала Компании;
- сохранение технических решений;
- фиксация и распространения положительного и отрицательного опыта по проектам;
- поиск экспертов и специалистов, участвовавших в проекте;

- создание библиотеки вопросов и ответов на них (по производственным и бизнес-темам);

- максимально быстрый поиск ответов на вопросы с помощью экспертов и/или сообществ.

СУЗ российских нефтяных компаний проанализированы авторами в статье [67].

Выполненный анализ показал, что в российских нефтяных компаниях проводится значительная работа в области управления знаниями, построенные СУЗ обеспечивают способность персонала самостоятельно приобретать знания, быстро находить необходимую информацию, обмениваться опытом.

Выявлены проблемы функционирования СУЗ в нефтяных компаниях России, включая низкую степень вовлеченности руководства; сложность или отсутствие методов оценки эффективности СУЗ; несогласованность стратегического и тактического уровней управления; конфликт между инерционными интеллектуальными моделями и инновационными концепциями управления.

Анализ системы управления интеллектуальной деятельностью выполнен на примере нефтяных компаний "Газпром нефть" и "Татнефть". Компании являются наиболее инновационными, относясь к ТОП-20 обладателям самых крупных портфелей патентов [153], в связи с чем выбраны в качестве объектов диссертационного исследования.

Действующая система управления интеллектуальной деятельностью проанализирована на основе корпоративных регламентирующих (нормативных) документов, определяющих основные принципы и алгоритм осуществления деятельности подразделений компании в этой области.

Корпоративные регламентирующие (нормативные) документы - совокупность внутренних нормативных документов, в которых формализуются бизнес-процессы и принципы регулирования деятельности компании. Разработка и внедрение корпоративных документов требует значительных затрат времени и ресурсов, но позволяет повысить эффективность деятельности структур, минимизировать ошибки и проблемы в операционной деятельности [165]. Корпоративные документы обеспечивают: единое понимание всеми сотрудниками содержания и задач процессов;

создание эффективной вертикали управления; нормативное закрепление полномочий, а также зон ответственности сотрудников компании и органов управления; сокращение времени на рутинные задачи и т.д. [87].

Корпоративные документы должны выполнять предписанные им задачи, отвечая следующим основным требованиям:

- бесконфликтность — документы не должны противоречить друг другу;
- удобство для сотрудников — документы должны быть удобны для первичного ознакомления с ними и их последующего применения;
- гибкость — документ должен легко актуализироваться, не требуя значительных затрат времени и сил.

Для обеспечения выполнения указанных требований, необходимо придерживаться нескольких правил:

1. Каждый корпоративный нормативный документ должен занимать определенное место в иерархии документов компании, во избежание возникновения путаницы с взаимной подчиненностью документов.

2. Создание документов должно следовать принципу «сверху вниз»: каждый нижестоящий документ конкретизирует документы вышестоящего уровня.

3. Четкая структурированность документов и их наглядность.

Корпоративные документы включают следующие виды: политики, стандарты, положения, руководства, регламенты, методики и др.

Компании различны по виду собственности: ПАО «Газпром нефть» - находится под контролем государства, ПАО «Татнефть» - находится под контролем субъекта федерации. В связи с этим к системам управления компаний, в частности, интеллектуальной деятельностью, предъявляются различные требования, ставятся разные цели.

К основным различиям относятся:

1. обязательность составления программ инновационного развития для государственных компаний (по определенному шаблону), инициативно – для частных;

2. обязательность составления программ импортозамещения по определенному шаблону для государственных компаний;

3. процедура отбора поставщиков и др. обязательные требования, предъявляемые к государственным нефтяным компаниям.

Анализ документов, регламентирующих управление интеллектуальной деятельностью в ПАО «Татнефть» (более 12 документов), показал наличие документов, частично дублирующих друг друга, что позволяет сделать вывод о необходимости усиления системного подхода к регламентации.

Проведенный анализ регламентирующих документов ПАО «Газпром нефть» (более 10 документов) свидетельствует о наличии в Компании значительного количества документов в области управления интеллектуальной деятельностью. Совокупность изученных документов является содержательной и обеспечивает результативное управление интеллектуальной, в частности, инновационной деятельностью Компании.

Выявлен ряд недостатков в документах по оценке экономической эффективности НИОКР, связанные с отсутствием учета различных рисков и особенности стадий жизненного цикла НИОКР; со сложностью методики оценки управленческого эффекта.

Таким образом, можно сделать следующие выводы по системам управления интеллектуальной деятельностью в ПАО «Татнефть» и ПАО «Газпром нефть»:

1. «Газпром нефть» является государственной компанией, в связи с чем в Компании действует обязательная «Программа инновационного развития», являющаяся стратегическим документом, определяющим основные направления инновационного развития и мероприятия, обеспечивающие инновационное развитие Компании. В ней выделены основные направления инновационного развития, целевые структуры управления и показатели эффективности инновационной деятельности с целевыми значениями.

2. Компании имеют разные организационные структуры, в связи с чем процессы управления интеллектуальной деятельностью значительно отличаются функциональными задачами подразделений, порядком проведения работ и т.д.

3. Оценка НИОКР и полученных в ходе их выполнения РИД проводится без учета различных рисков и особенностей стадий жизненного цикла НИОКР.

4. Выявлено наличие частично дублирующих друг друга регламентирующих документов ПАО «Татнефть», что позволяет сделать вывод о необходимости усиления системного подхода к регламентации.

### **1.5 Проблемы технологического развития нефтяных компаний**

Технологическое развитие НК может обеспечиваться несколькими способами:

1. самостоятельная разработка технологических решений;
2. адаптация готовых технологических решений;
3. привлечение нефтесервисных компаний.

В диссертационном исследовании основное внимание уделяется проблемам адаптации технологических решений и привлечения нефтесервисных компаний. Не рассматриваются проблемы самостоятельной разработки технологических решений, т.к. проведенный анализ позволил сделать вывод о высоком уровне технологий, разрабатываемых собственными силами (например, в ПАО «Татнефть»), в то время как, например, в компании «Газпром нефть», до 80% технологий закупается со стороны и адаптируется к текущим условиям, что влечет дополнительные проблемы.

Таким образом, прежде всего рассматриваются проблемы внедрения технологий, уже приобретших достаточно структурированную форму. При этом акцент делается на наукоемких технологиях, предполагающих их нацеленность на решение задач, которые не имеют готовых методов решения или же решений, достаточно легко получаемых при использовании некоторых уже используемых приемов.

При обеспечении технологического развития посредством реализации технологических проектов, НК сталкиваются с рядом проблем: несоблюдение сроков реализации, увеличение затрат, необоснованный выбор подрядчика,

слабая система оценки рисков по проекту, отсутствие алгоритмов процесса принятия решений в ходе реализации проекта, слабая система мониторинга и контроля деятельности при реализации проекта.

Одна из проблем, имеющих весомое значение, - это затраты, связанные с реализацией большого количества сложных проектов. 65% капитальных проектов по всему миру превысили свои бюджеты, по меньшей мере, на 25% и/или не были закончены в запланированные сроки почти на 50% [176]. По мере того, как возрастают технические риски, связанные с реализацией проектов, увеличиваются и капитальные затраты. В Австралии, например, проект Pluto LNG был закончен на целых 14 месяцев позднее намеченного срока, а его стоимость составила 14,9 млрд долл. США — на 33% выше, чем прогнозировалось [175]; проект Gorgon LNG превысил стоимость на 40% и был реализован на год позднее [188], а цена проекта Wheatstone выросла на 13% в период с 2011 по 2013 годы [181].

Существует большое количество причин, приводящих к увеличению затрат и превышению сроков реализации проектов: от получения разрешений, требующих дополнительных расходов, повышения стоимости рабочей силы и материалов до преодоления технических и геополитических рисков. Существуют и другие неблагоприятные факторы, среди которых - стремление инвестировать в ультрасовременные технологии и индивидуализировать каждый проект вместо того, чтобы стандартизировать [156].

Следующая проблема – выбор подрядных организаций. Т.к. технологические проекты реализуются как собственными организациями, так и сторонними, актуален вопрос выбора подрядных нефтесервисных компаний, способных разработать и реализовать необходимые проекты.

Согласно опросу, проведенному среди руководителей и специалистов нефтегазового сектора, одним из основных способов снижения операционных расходов названо повышение эффективности работы подрядчиков (рисунок 1.9).

Каким способом ваша компания планирует осуществлять контроль/снижать операционные расходы в 2016 году?



Рисунок 1.9 - Результаты опроса руководителей и специалистов нефтегазового сектора [157]

Основным способом снижения операционных расходов в 2016 году 63% участников опроса называют автоматизацию управленческих процессов. 38% экспертов отмечают повышение эффективности работы подрядчиков, оптимизацию расходов на материально-техническое обеспечение, а также на обслуживание и ремонт оборудования [157].

Процесс внешнего взаимодействия становится одним из главных и приоритетных элементов комплексного сотрудничества в области технологического развития, позволяющим задействовать уникальные знания и компетенции партнеров, т.к. средняя доля заказов на НИОКР, отдаваемая на внешний подряд, увеличилась за последние десятилетия от 25 до 80 % [120].

Использование услуг сервисных компаний позволяет нефтяным компаниям перенести риски недоиспользования персонала и специализированного оборудования. Такой подход позволяет сервисным компаниям сконцентрироваться на выполнении отдельных (часто наиболее сложных) технологических операций и в полной мере использовать имеющийся персонал и собственные технические решения, инновации в организации и технологиях. Результаты такой специализации проявляются в сокращении издержек для производителей (сервиса) и для потребителей услуг – нефтяных компаний.

Нефтесервис включает: бурение скважин; применение методов повышения нефтеотдачи пластов; текущий и капитальный ремонт скважин; геофизические работы; обслуживание и ремонт нефтепромыслового оборудования и т.д.

При этом в последние 10 лет наблюдается значительный рост объемов горизонтального бурения. Это говорит о стремлении компаний повысить эффективность буровых работ. На рынке бурения отмечается рост числа средних и малых подрядчиков (рисунок 1.10).

*Предложение на рынке бурения (на основании проходки)*

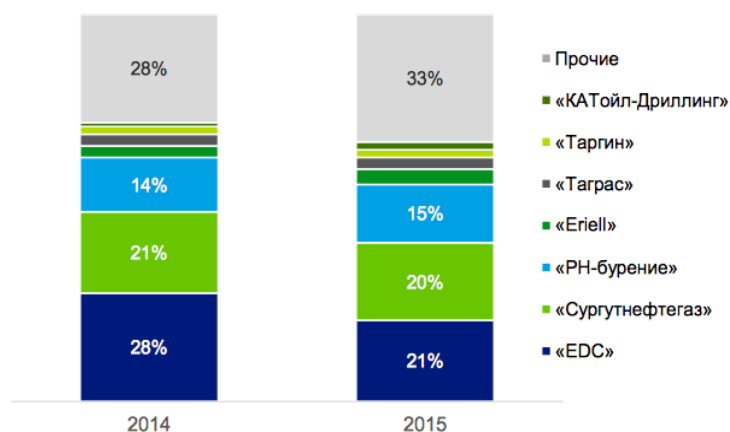


Рисунок 1.10 - Предложение на рынке бурения (на основании проходки)

Источник: [166]

Единственным крупным независимым подрядчиком остается компания «EDC», однако ее доля рынка существенно сократилась за 2015 г. — с 28 до 21 %.

Касательно спроса на рынке четыре крупнейшие российские нефтяные компании продолжают формировать его большую часть — более 75 % (рисунок 1.11).

*Спрос на рынке бурения (на основании проходки)*

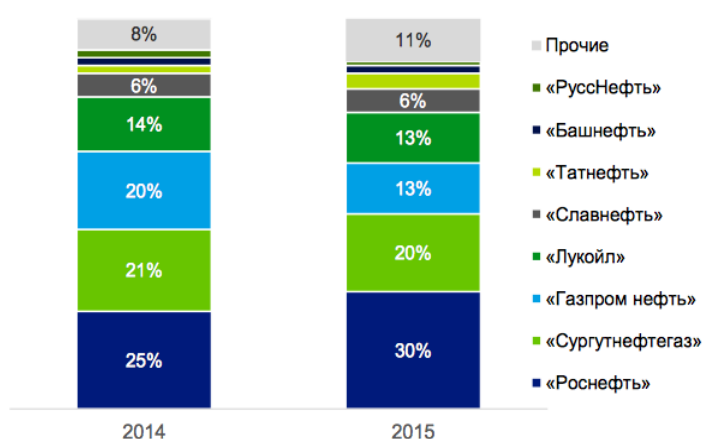


Рисунок 1.11 - Спрос на рынке бурения (на основании проходки)

Источник: [166]

Основные представители нефтесервисного рынка представлены на рисунке 1.12.

Доли основных игроков

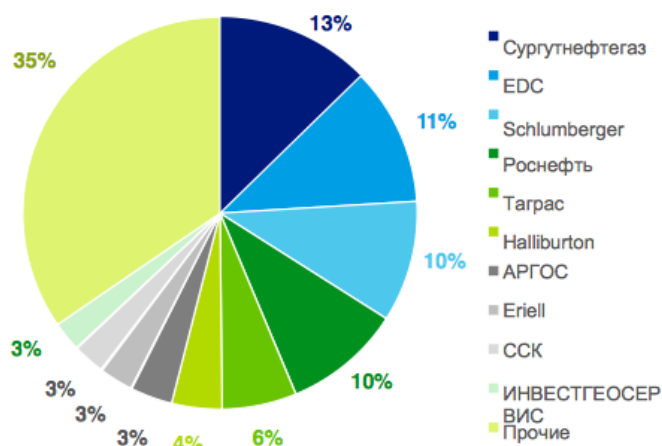


Рисунок 1.12 - Доли основных представителей нефтесервисного рынка, 2014 г.

Источник: [166]

Собственные сервисы компаний «Сургутнефтегаз» и «Роснефть» в 2014 г. занимали 23% рынка. Несмотря на то, что 4 крупнейших игрока («Сургутнефтегаз», «EDC», «Schlumberger», «Роснефть») контролируют 44% рынка, около 37% нефтесервисного рынка принадлежит средним компаниям с долей менее 2%.

В настоящее время в России работает около 200 нефтесервисных компаний. При этом по финансовым возможностям, технологиям и кадровым ресурсам они уступают транснациональным корпорациям, таким как Schlumberger, Halliburton, Baker Hughes, Weatherford. Международные сервисные компании позиционируют себя в России как носители высокотехнологичных услуг. Как правило, их услуги высококачественны, что наряду с повышенной наукоемкостью работ определяет и высокий уровень цен. Новые технологии во многом направлены на сокращение издержек нефтяных компаний, повышение качества услуг, увеличение их ресурсной базы (например, за счет проведения геологоразведки, применения методов повышения нефтеотдачи) [33, 47].

На сегодняшний день выделяется влияние следующих проблем нефтесервиса России на НК:

- высокая степень присутствия западных игроков;
- низкая доля затрат на НИОКР;
- отсталость российских компаний по технико-технологическому уровню;

- отсутствие гибкости при реагировании на изменения внешней среды;
- высокие ставки по кредитам (10-15%) для сервисных компаний препятствуют развитию производственных мощностей и качества обслуживания;
- неполная государственная поддержка в сфере развития Российского НИОКР, финансирования нефтесервисного сектора для производства собственного оборудования и внедрения технологий;
- невыгодные условия оплаты услуг нефтегазовыми компаниями (60-120 дней отсрочки платежа), что не позволяет в полной мере использовать оборотные средства для модернизации оборудования и развития сервисного производства;
- отсутствие достаточных иностранных инвестиций в Российский нефтесервисный сектор [62].

Также к тенденциям российского нефтесервисного рынка отнесены давление со стороны заказчиков, внутренние барьеры, выявлены позитивные тенденции и выделены влияющие на рынок макроэкономические факторы (рисунок 1.13).



Рисунок 1.13 - Тенденции российского нефтесервисного рынка

Источник: анализ Deloitte

Как результат всех обозначенных проблем, при выборе российского нефтесервиса, НК приобретают дешевый, но низкотехнологичный сервис, а при взаимодействии с зарубежными нефтесервисными компаниями растут издержки для НК России.

Таким образом, для реализации технологических проектов характерны такие проблемы, как срыв сроков и выход за рамки изначального бюджета, необоснованный выбор подрядчика, отсутствие контроля за ходом реализации и т.д. Данные проблемы не являются изолированными, а проявляются за счет недостаточно за счет недостаточно продуманного планирования, оптимистичных изначальных оценок сроков реализации, необходимых ресурсов и технических возможностей, неэффективных процедур закупки и логистики. На разных этапах работы над проектом нужны разные компетенции и разные специалисты. При этом на этапе реализации на первый план выходят задачи достижения поставленных целей [161].

Выявленные проблемы, по мнению автора, обосновывают необходимость поддержки технологического развития, которая выражается в содействии и обеспечении процессов, направленных на результативную реализацию технологических проектов (рисунок 1.14). Решение представленных проблем особенно актуализируется при необходимости приобретения технологий и технических решений у иностранных нефтесервисных компаний, а также при реализации программ импортозамещения и разработки соответствующих технологических решений в России.

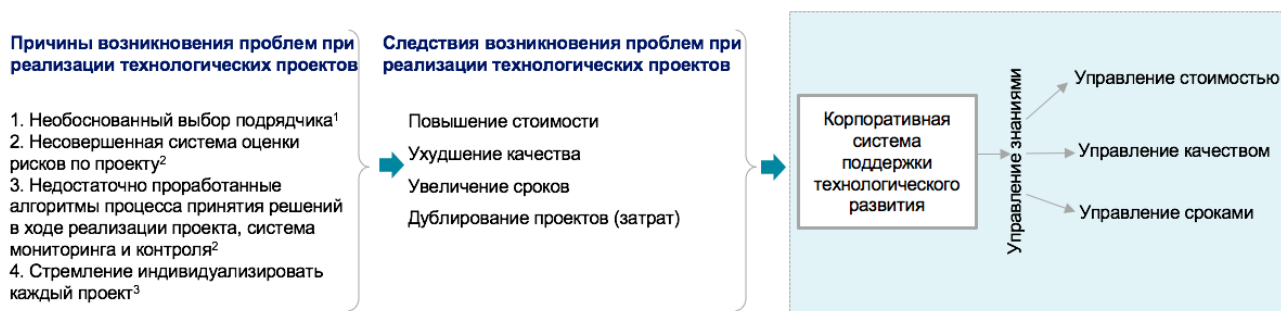


Рисунок 1.14 - Проблемы, обосновывающие необходимость поддержки технологического развития

Источник: составлено автором

Для поддержки технологического развития НК на основе реализации технологических проектов, в компании необходимо создать корпоративную систему поддержки технологического развития, обеспечивающей стимулирование интеллектуальной деятельности по всему ее циклу: от идеи до внедрения на производстве и тиражирования.

Система – упорядоченное представление об объекте исследования с точки зрения поставленной цели. Это совокупность объектов и процессов, называемых элементами, взаимосвязанных и взаимодействующих между собой; они образуют единое целое, обладающее свойствами, не присущими составляющим его элементам, взятым в отдельности. Совокупность элементов, не связанных в единую систему, оказывается фактически бездейственной.

Система поддержки технологического развития НК - это совокупность взаимосвязанных элементов, направленных на обеспечение процессов, способствующих результативной реализации технологических проектов за счет управления стоимостью, качеством, сроками, в совокупности с методологией управления знаниями.

Соответствующая система требует выявления специфических подходов к управлению, способствующих формированию, распространению и эффективному использованию технологических решений.

## **Выводы по главе 1**

1. Технологические проблемы, непрерывное увеличение объема информации и быстрое развитие технологий, с учетом истощения традиционных месторождений и рядом др. негативных факторов НК определяют необходимость технологического развития - систематического формирования и использования научных, технических, экономических и коммерческих знаний в технологической сфере для достижения конкретных целей.

2. Обеспечение технологического развития НК связано с реализацией технологических проектов, организационно-технических мероприятий, внедрением изобретений, рационализаторских предложений и других РИД. В НК осуществляется активная интеллектуальная, инновационная и технологическая деятельность, выделяются значительные инвестиции на выполнение НИОКР, регистрируются патенты, при этом результативность деятельности, использования интеллектуальных ресурсов, их влияния на интенсивность производственной деятельности компании практически не определяется.

3. Стратегическая цель управления ТР – систематическое повышение технологического уровня нефтяных компаний для поддержания лидирующих позиций в энергетическом секторе. Управление интеллектуальной деятельностью обеспечивается как управлением инновационной деятельностью в рамках проведения НИОКР, так и организацией интеллектуальной деятельности, направленной на выявление и использование знаний сотрудников в операционной деятельности, в частности, с применением системы управления знаниями (СУЗ).

4. Выявлены проблемы функционирования СУЗ в НК России, включающие низкую степень вовлеченности руководства; сложность или отсутствие методов оценки эффективности СУЗ; несогласованность стратегического и тактического уровней управления.

5. При обеспечении ТР посредством реализации технологических проектов, НК сталкиваются с рядом проблем: несоблюдение сроков реализации, увеличение затрат, необоснованный выбор подрядчика, слабая система оценки рисков по проекту, недостаточная проработанность алгоритмов процесса принятия решений в ходе реализации проекта, слабая система мониторинга и контроля деятельности при реализации проекта.

6. Выявленные проблемы могут быть решены за счет совершенствования методического обеспечения и разработки системы поддержки технологического развития. Решение этих проблем особенно

актуализируется при необходимости приобретения технологий и технических решений у иностранных нефтесервисных компаний, а также при реализации программ импортозамещения и разработки соответствующих технологических решений в России.

7. Управление ТР в НК характеризуется как недостаточно системное – НИОКР, РИД, СУЗ, их нормативная регламентация не рассматриваются в комплексе. ТР представляет собой сложный, многоэтапный процесс, управление которым должно осуществляться в системе.

## **ГЛАВА 2 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ НЕФТЯНЫХ КОМПАНИЙ**

### **2.1 Роль организационного капитала в поддержке технологического развития нефтяных компаний**

В современной экономике одним из ключевых ресурсов ведущих корпораций и драйверами инновационного, технологического развития является интеллектуальный капитал. Компании сталкиваются с новыми условиями функционирования, связанными с быстрыми изменениями внешней среды, усилением конкуренции, возрастанием потребностей покупателей, экологическими требованиями, ростом инноваций и т.д. Все эти факторы способствуют возрастанию роли человеческих ресурсов, интеллектуальной деятельности сотрудников, формирующих интеллектуальный капитал как основу конкурентоспособности компаний и фактор их устойчивого социально-экономического развития. В некоторых странах сумма инвестиций в интеллектуальный капитал превышает вложения в физический и финансовый капитал [140, 149]. Таким образом, меняется распределение ресурсов по важности, однако главное – обеспечение системности при формировании и управлении ресурсами.

В последние 15-20 лет наблюдается устойчивая тенденция к изменению структуры капитала компаний различных видов деятельности в экономически развитых зарубежных странах, которая заключается в неуклонном росте доли нематериальных активов и интеллектуального капитала при одновременном снижении доли материальных активов. Это характерно не только для специфических виртуальных организаций, но и для промышленных компаний [123, 158].

Формирование и развитие интеллектуального капитала хорошо объясняют различные концепции ресурсного подхода, рассматривающие ресурсы как долгосрочные активы, позволяющие отличить одну компанию от другой (активы, навыки, возможности и др.), наличие различий в ресурсах определяет ее способность развивать собственную стратегию [55].

Ресурсная концепция занимает устойчивые лидирующие позиции, являясь на сегодняшний день наиболее продвинутой и обоснованной в теории стратегического менеджмента [92].

Данная концепция пришла на смену школе позиционирования, в рамках которой считалось, что конкурентные преимущества формулируются как условия, обеспечивающие получение компанией прибыли, превышающей среднеотраслевые, преимущественно за счет рыночной власти и монопольной ренты.

В ресурсном подходе сущность конкурентных преимуществ определяется как их способность быть источником экономических рент, а формирование - с наличием различных ресурсов, стратегических активов, накоплением различий в ресурсах.

С точки зрения ресурсной концепции, стратегическое управление заключается в поддержании и накоплении активов, генерирующих экономические ренты, включающих стратегические и доступные на рынке комплементарные активы. Стратегия фирмы должна отражать механизм создания стоимости компанией на основе использования ценных и редких ресурсов, который одновременно не может быть реализован никем из ее нынешних или потенциальных конкурентов [55].

Для эффективного управления процессом создания конкурентных преимуществ, компаниям необходимо своевременно выявлять, развивать, защищать свои стратегические активы.

Стратегические активы - это активы и способности организации, обеспечивающие ее устойчивым конкурентным преимуществом. Дж. Барни выделил следующие признаки стратегических активов: они должны быть ценны для организации; для них не должно быть заменителей; их должно быть сложно воспроизвести или скопировать; они должны быть редкими среди конкурентов [128].

Ресурсный подход закладывает методические основы для качественного анализа сильных и слабых сторон, позволяя выделить ресурсы, которые имеют ключевое значение для формирования и сохранения конкурентного преимущества компании.

Данный подход предполагает, что уникальные ресурсы и механизмы их

создания определяют конкретные конкурентные преимущества. При этом в отношении определения понятия «конкурентное преимущество» и механизмов его формирования единство мнений отсутствует. В широком смысле под данным термином понимается создание ценности для компании [146]. Конкурентное преимущество имеет место в случае, когда организация, используя свои внутренние ресурсы, реализует стратегию создания стоимости, которая не может быть одновременно реализована ее конкурентами [128]. Обеспечивает создание конкурентного преимущества ключевая компетенция компании [61].

Также следует отметить, что в ресурсной теории выделяется два направления: статическое и динамическое. В статической трактовке ценность и устойчивость конкурентных преимуществ связаны с наличием ресурсов, которые имеют ограниченные возможности замены на аналогичные.

Совокупность имеющихся в распоряжении ресурсов является необходимым, но недостаточным условием возникновения потенциала организации. Потенциал компании – это способность комплекса ресурсов решать поставленные перед компанией задачи [98]; это сочетание, взаимопроникновение статического и динамического начал. Статическое начало представлено комплексом имущественных, денежных, человеческих или других ресурсов, динамическое – организационными ресурсами, которые определяют направленность формирования и использования ресурсов [101].

В динамическом варианте ресурсной теории устойчивость конкурентных преимуществ является результатом взаимодействий в сложной структуре ресурсов, которые приобретаются, используются и развиваются. Вследствие взаимодействия совокупности ресурсов, при котором специфические ресурсы приобретают преимущество от их применения в обеспечении деятельности компании, ресурсы развиваются и обеспечивают ценность [92]. С другой стороны, обновление (изменение) ключевых компетенций в связи с динамикой внешней среды обеспечивают динамические способности компании [147].

Динамические способности представляют собой организационные действия и процедуры, посредством которых компания управляет своей ресурсной базой и

потенциалом для формирования и реализации стратегий [134,142].

В теории динамических способностей учитывается влияние внешней среды: при устойчивости внешней среды, стабильности структуры отраслей и рынков, управленческие решения строятся на основе аналитического инструментария. На быстро меняющихся рынках с динамичной структурой, организации используют экспериментальные, более простые, высоко адаптивные технологии.

Таким образом, динамические способности существенно расширили и дополнили ресурсный подход, став обязательным, но не исчерпывающим условием получения конкурентного преимущества. Использование динамических возможностей позволяет эффективно использовать и усилить имеющиеся у организаций уникальные комбинации ресурсов в создании долгосрочного конкурентного преимущества.

Основные различия между традиционной и динамической трактовкой ресурсного подхода имеются следующие различия заключаются [55]:

- в понимании природы современных рынков и механизмов создания экономических рент;
- в интерпретации основных источников устойчивых конкурентных преимуществ;
- в разной степени использования управленческих функций;
- в различной приоритетности методов количественного и качественного анализа в управлении.

Таким образом, с учетом изменчивости социально-экономических условий и высокой наукоемкости промышленного комплекса, динамическое направление ресурсной теории представляется обоснованным.

Согласно ресурсной теории, само по себе наличие ресурсов, необходимых для отрасли, не обеспечивает долгосрочных стратегических преимуществ, поскольку ресурсы могут быть копируемы (Коллис, Монтгомери, 2007). Это справедливо для большинства видов ресурсов, за исключением минерально-сырьевых активов и интеллектуальных ресурсов.

В ходе совместного исследования Ассоциации менеджеров РФ и компании Accenture выявлено, что рост бизнеса все больше зависит от эффективности использования внутренних ресурсов и все меньше – от внешней среды. При этом нематериальные ресурсы организации, по сравнению с материальными, имеют большую возможность стать источником ее конкурентных преимуществ [55]. Действительно ценными для компании являются навыки, ресурсы, активы и набор компетенций, которые не могут быть скопированы на конкурентном рынке или заменены другим активом, который может быть приобретен.

В целях сохранения уникальности ресурсов и их востребованности на рынке, компания должна обладать определенными способностями, основанными на процессах, сочетающих физические (материальные) и нематериальные активы. Способность управлять процессами создания, координации и использования ресурсов формирует ключевые компетенции компании, которые создают долгосрочное конкурентное преимущество — достижение рыночного превосходства над конкурентами [150].

Как было отмечено ранее, одним из ключевых ресурсов компании является интеллектуальный капитал. Создание ценности на основе интеллектуального капитала происходит за счет повышения эффективности организации, увеличения ее динамических способностей, генерации инноваций различного типа [53]. Поэтому внутрифирменное управление интеллектуальным капиталом и его элементами должно строиться на обосновании методов оценки, направлений воспроизводства и эффективности применения в деятельности компаний.

Выполненный анализ отечественной и зарубежной литературы показал, что в настоящее время существует множество подходов к пониманию сущности интеллектуального капитала. Дж. К. Гэлбрейт, выходя за рамки «чистого интеллекта», включил в содержание интеллектуального капитала и конкретную интеллектуальную деятельность [46].

Согласно Т. Стюарту, интеллектуальный капитал – это знания, навыки и

производственный опыт сотрудников и нематериальные активы, включающие патенты, базы данных, программное обеспечение, товарные знаки и др., которые используются для максимизации прибыли и других экономических и технических результатов [95].

Под интеллектуальным капиталом (от лат. *intellectus* – ум, мыслительная способность, *capitalis* – главный, основной) также понимается совокупность интеллектуальных ресурсов, умений и навыков, используемых компанией для получения прибыли. В современном понимании интеллектуальный капитал – это передаваемые знания, которыми обладает организация [129]; знание, которое может быть конвертировано в стоимость [130]. Расширенное определение дано Зихалом и Маалулом [149], которые определяют интеллектуальный капитал как сумму всех знаний, которые могут быть использованы компанией в процессе создания добавленной стоимости. Управленческий аспект подчеркнут в определении интеллектуального капитала как «основанных на связях структурированном знании и способностях, обладающих потенциалом развития и создания стоимости» [131]. Интеллектуальный капитал организации – это квалификация, опыт, мотивация персонала, знания, технологии и каналы коммуникации, способные создать добавленную стоимость и обеспечивающие конкурентные преимущества организации.

Интеллектуальный капитал — это активы, представляющие собой мысленные (*tacit*) знания, то есть неотделимые от сотрудников, и знания, воплощенные в результатах мыслительной деятельности (структурах, интеллектуальной собственности, клиентах и др). При этом не имеет значения, приобретен объект интеллектуальной собственности (например, патент) у третьих лиц или создан в компании, поскольку основным признаком является то, что он является результатом мыслительной деятельности. Некоторые активы, включаемые в интеллектуальный капитал, являются измеряемыми и признаются как объект бухгалтерского учета (прежде всего это различные формы интеллектуальной собственности), но основная часть интеллектуального капитала не имеет прямой денежной оценки и не признается в бухгалтерском учете [85].

Определение интеллектуального капитала может формулироваться по-разному, в зависимости от того, какой его аспект рассматривается. Так, экономисты определяют интеллектуальный капитал как форму капитализации интеллектуального потенциала, в деловой прессе интеллектуальным капиталом часто называют патенты, управленческие навыки, процессы, технологии, опыт, связи с потребителями и поставщиками и знания о них. В практике бизнеса интеллектуальным капиталом часто считают совокупность нематериальных активов организации, которые доступны к оцениванию и управлению, хотя и не зафиксированы формально в документации.

По данным специалистов в области изучения интеллекта, средний человек использует лишь 1-2% возможностей головного мозга, а большинство компаний - около 20% имеющегося у них интеллектуального капитала. Для сравнения можно рассмотреть использование складских помещений и оборудования, загруженных на 20% от запланированного уровня, и затем оценить уровень материальных потерь. Такими же будут и потери компании при использовании интеллектуального капитала не в полном объеме [70].

Интеллектуальный капитал, как и капитал физический, возникает в результате вложений различных ресурсов, может обесцениваться и устаревать. Основное отличие интеллектуального капитала от физического заключается в нематериальной природе и присущих ей свойствах. Интеллектуальный капитал нацелен на будущее, в то время как физический представляет собой результат действий, совершенных в прошлом. При этом следует отметить сложность измерения, оценивания как в стоимостной, так и в не стоимостной форме, потенциал для создания ценности в будущем, отсутствие полного объема прав собственности организации на интеллектуальный капитал.

Ряд элементов интеллектуального капитала не отражается в официальной финансовой отчетности компаний, несмотря на их способность приносить будущие экономические выгоды. Они остаются «скрытыми» как для заинтересованных внешних лиц, так и для руководства организации.

Существующая информационная база, формируемая системой

бухгалтерского учета, строго ограничивает аналитические возможности руководства компании, не позволяя принимать обоснованные управленческие решения в отношении данного вида капитала.

Прорывом в формировании концепции интеллектуального капитала стали публикации в 1993 и 1994 гг. отчетов фирмы «Скандия» о факторах, определяющих истинную стоимость компаний. Компания начала публиковать дополнение к годовому финансовому отчету под названием «Visualizing Intellectual Capital in Scandia» в 1994 году [130]. Основные принципы построения и суть методики Scandia Navigator [131] содержат различные методы социально-экономических измерений. Сравнивая интеллектуальный капитал с «фундаментом» компании, скрытыми факторами развития, авторы определяют стоимость интеллектуального капитала как разность между акционерной стоимостью компании и стоимостью ее чистых активов.

Аналогичный подход к определению стоимости интеллектуального капитала заложен в формулу расчета коэффициента Тобина как отношения рыночной цены компании к цене замещения ее реальных активов [40]. Суть применения коэффициента заключается в следующем: если цена компании существенно больше цены ее материальных активов, это свидетельствует о ценности интеллектуального капитала. В эффективных, растущих и развивающихся компаниях коэффициент Тобина высок и продолжает расти. Значение коэффициента Тобина меньше единицы свидетельствует о проблемах в организации, неадекватной оценке, низкой конкурентоспособности. Таким образом, фактически отрицательная величина интеллектуального капитала (коэффициента Тобина) «разрушает» стоимость компании.

Так, например, для большинства зарубежных нефтяных компаний значения коэффициента Тобина достаточно высокие – у компании Total (Франция) – 3,7, Exxon Mobil (США) – 2,23, Royal Dutch Shell (Нидерланды) – 2,03 (на основе годовых отчетов компаний за 2014 г.) [89].

Что касается коэффициента Тобина российских нефтяных компаний - для 70% компаний значение данного показателя меньше 1 [97]. Если коэффициент

Тобина меньше единицы - компания имеет отрицательную величину интеллектуального капитала: уровень менеджмента, организационная структура компании, связи с заинтересованными сторонами таковы, что они снижают капитал компании. Также низкое значение данного коэффициента может свидетельствовать о том, что компания недооценена.

Выполнены расчеты коэффициента Тобина по объекту диссертационного исследования - компании «Татнефть» (рисунок 2.1).

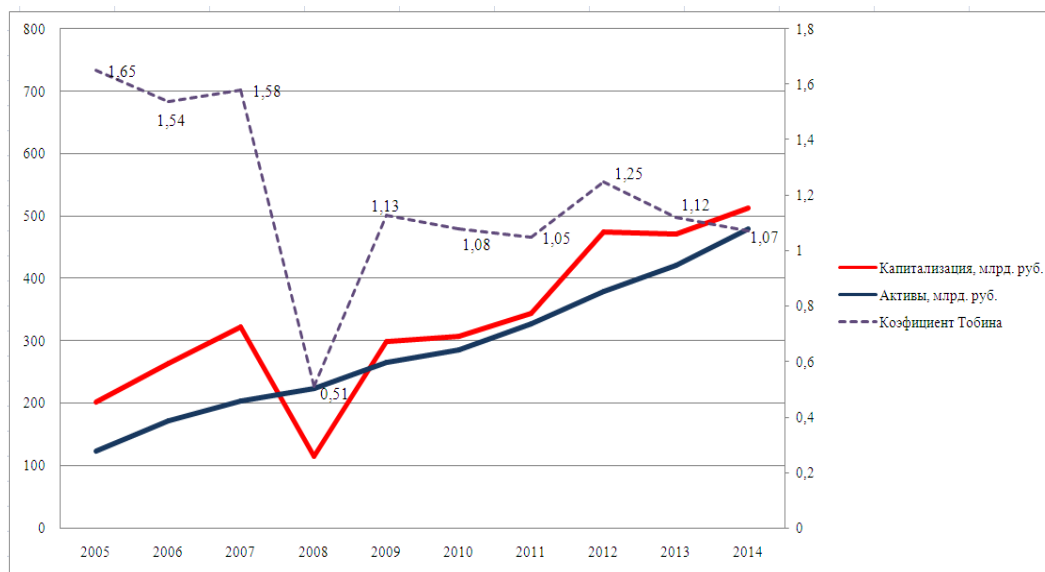


Рисунок 2.1 - Коэффициент Тобина ПАО «Татнефть», 2005-2014 гг.

Источник: на основе данных ежегодной отчетности компании

Как видно из рисунка 2.1, коэффициент Тобина ПАО «Татнефть» в среднем выше единицы. В 2008 г. наблюдается резкое снижение данного показателя, что связано со снижением капитализации компании с резким падением котировок акций на фондовых рынках.

Характерно, что не только по ПАО «Татнефть», но и по другим и наиболее значимым для российской экономики компаниям нефтегазового сектора отмечаются низкие значения коэффициента Тобина. Основа деятельности данных компаний – материальный капитал: оборудование, запасы разведанного углеводородного сырья и др. Следовательно, несмотря на серьезный вклад нефтяных компаний в рост отечественной экономики, их материальный капитал пока не является двигателем инновационного развития.

Целостная теория управления интеллектуальным капиталом в компаниях

до сих пор не сложилась: отсутствует единая понятийная база, концептуальные положения и принципы управления, методология построения управленческой системы, не учитывается специфика российской экономики.

Вопросы управления интеллектуальным капиталом не регламентированы в России. Управление активами в целом рассматривается в рамках национального стандарта «Управление активами» [22], в международных стандартах ISO 55000, ISO 55001, ISO 55002.

В ГОСТ Р 55.0.01 – 2014/ИСО 55000:2014 рассматривается общее содержание управления активами, его принципы и ожидаемые выгоды от управления активами.

Согласно стандарту [ГОСТ Р 55.0.01], выгоды от управления активами могут включать:

1. улучшенные финансовые результаты;
2. принятие инвестиционных решений, основанных на объективной информации;
3. управляемый риск;
4. улучшенный сервис и выработка;
5. возросшая репутация;
6. улучшенная эффективность и результативность и др.

Стандарт ИСО 55001 устанавливает требования к системе управления активами компании, но не содержит требования относительно разработки системы.

ИСО 55002 является руководством по разработке и использованию системы управления активами.

Несформированность теоретического аппарата и методические проблемы управления интеллектуальным капиталом, связанные с его недостаточно изученной спецификой, требуют исследования вопросов оценки, выбора способов и методов трансформации интеллектуальных ресурсов в активы, воспроизводства, развития и их эффективного использования.

Для более четкого понимания понятия «интеллектуальный капитал» необходимо рассмотреть его основные элементы. Различные подходы к

определению структуры интеллектуального капитала представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Подходы к определению структуры интеллектуального капитала\*

№ п/п	Авторы	Предлагаемая структура
1	Edvinsson, Malone (Scandia Navigator), 1997	Человеческий, структурный капитал
2	Bontis, 1998	Человеческий, структурный, клиентский капитал
3	Daft, Schuller, 1998	Человеческий, организационный, социальный капитал
4	Иноземцев В.Л., 1998	Человеческий, структурный капитал
5	Леонтьев В.Б., 2002	Человеческий, организационный капитал
6	Stewart, 1997	Человеческий, структурный, клиентский капитал
7	Sainte-Onge, 1996	Человеческий, структурный, отношенческий капитал
8	Sveiby, 1997	Компетенция персонала, внутренняя структура, внешняя структура
9	Van Buuren, 1999	Человеческий, инновационный, процессный, клиентский капитал
10	Roos, 1998	Человеческий, организационный, отношенческий капитал
11	O'Donnell, O'Regan, 2000	Человеческий капитал, внутренняя структура, внешняя структура

\* Составлено по: [39; 26; 126]

По мнению автора, наиболее предпочтительно использование подхода Й. Рууса, который выделил следующие элементы интеллектуального капитала:

1. Человеческий капитал (знания, навыки, способности и компетенции сотрудников);

2. Организационный капитал (управленческие бизнес-процессы, организационные структуры, программное обеспечение, системы, информация в базах данных, торговые знаки, бренды, организационная культура и др.) – часть накопленных знаний, не связанная непосредственно с человеком, а созданная в компании и принадлежащая ей;

3. Отношенческий капитал (отношения с клиентами, партнерами, поставщиками, рыночные каналы и др.) – отношения, устанавливаемые компанией с другими компаниями и лицами вне ее самой, и влияющие на способность компании создавать ее базовую ценность.

Предлагаемая автором структура интеллектуального капитала, с

выделением основных составляющих каждого элемента, представлена на рисунке 2.2:

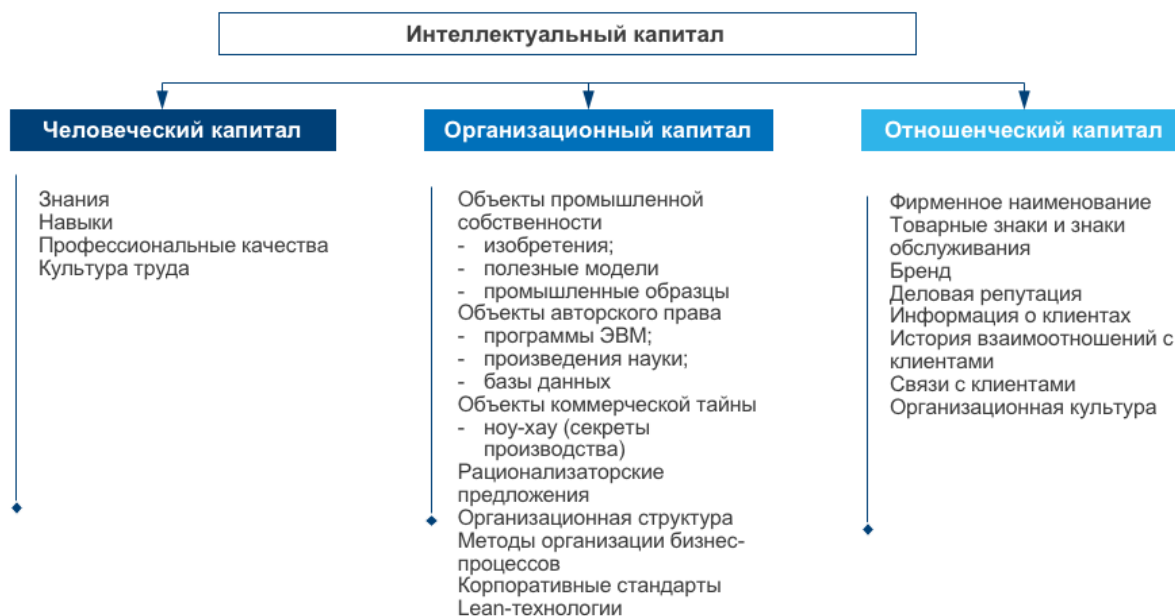


Рисунок 2.2 - Структура интеллектуального капитала

Источник: составлено автором

Согласно данной классификации, человеческий капитал представлен в виде знаний, навыков, творческих способностей и др. (согласно подходу Й. Рууса). Организационный капитал - результат мыслительной деятельности работников, представленный в виде изобретений, технологий, полезных моделей и других результатов интеллектуальной деятельности (в отличие от классификации Й. Рууса, исключаются средства индивидуализации, т.к. относятся к отношению с потребителями, а также организационная культура, относящаяся к отношениям внутри компании). Отношенческий капитал (по классификации автора) – охватывает все отношения, существующие не только у компании с партнерами и клиентами, но и внутрифирменные отношения; включает в себя средства индивидуализации, организационную структуру, историю взаимоотношений с клиентами, информацию о поставщиках и клиентах и др.

Следует отметить, что разделение интеллектуального капитала на элементы достаточно условно, так как в реальности они взаимосвязаны, существуют совместно, порождая эффект синергии и не являются обособленными [94].

В настоящее время, для противостояния острой конкуренции, компаниям

необходимо совершенствовать интеллектуальный компонент своего ресурсного портфеля, непрерывно аккумулируя организационное знание, объективизируя опыт и навыки сотрудников в виде новых технологий, продукции и услуг, бизнес-процессов и решений, организационных структур и т.п. [24].

Накопленный и перманентно прирастающий организационный капитал, как часть интеллектуального капитала компании, становится источником новых возможностей для снижения рисков и повышения эффективности управления технологическими проектами. Проблемы формирования, совершенствования, оценки организационного капитала остаются слабо проработанными с теоретической и методологической точек зрения. Исследование организационного капитала исключительно в качестве составляющей интеллектуального капитала приводит к смещению акцентов – интеллектуальный капитал рассматривается подробно, в то время как организационный капитал представляется элементарной единицей.

Отсутствие общей концепции организационного капитала не позволяет рассматривать организационные процессы в качестве ресурса повышения конкурентоспособности компании.

Подходы к определению понятия «организационный капитал» приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Подходы к определению понятия «организационный капитал»

№ п/п	Определение	Автор (источник)
1	2	3
1	Организационный капитал – это технологии, изобретения, публикации, патенты, производственные и бизнес-процессы, стратегия, культура, структуры, системы, правила, процедуры. Это знания, не уходящие домой после рабочего дня.	Стюарт Т.А. [95]
2	Организационный капитал - это внутренние структуры, обеспечивающие хранение и передачу информации, которая становится знаниями после восприятия и обработки для использования при принятии управленческих решений	Гапоненко Т.В. [42]
3	Организационный капитал включает в себя процедуры, технологии, системы управления, корпоративные информационные системы, базы данных, техническое и программное обеспечение, организационные структуры, авторские права, патенты, ноу-хау, лицензии, товарные знаки, корпоративная культура, отношения с клиентами	Орлова Т.М. [77]

## Продолжение таблицы 2.2

1	2	3
4	Организационный капитал – это способность компании получать экономические выгоды от использования организационных ресурсов	Гаранина Т.А. [38]
5	Организационный капитал – это система организационно-экономических отношений субъектов предприятия по поводу эффективного соединения в пространстве и времени факторов производства с целью создания и распределения добавленной стоимости	Белкин В.Н. [26]
6	Организационный капитал – это внедренные знания	Армстронг М. [25]
7	Организационный капитал – составляющая интеллектуального капитала, наряду с другими видами капиталов, обеспечивающая скорость превращения имеющихся в компании знаний в устойчивый коллективный источник роста	Эдвинссон Л. [130]
8	Организационный капитал создает условия для того, как человеческий капитал используется в организационных системах и принадлежит организации в целом	Розентул Е.А. [127]
9	Организационный капитал – это процедуры, технологии, системы управления, техническое и программное обеспечение, патенты, бренды, культура организации, взаимоотношения с клиентами.	Мильнер Б.З. [71]
10	Организационный капитал - совокупность концепций управления и технологий развития, баз данных, патентов, затрат на НИОКР	Шмулев Г.А. [118]
11	Организационный капитал – система нематериальных ресурсов, вовлеченных в процессы управления знаниями, характеризующуюся способностью к извлечению знания из взаимодействий и процессов и использования знаний для создания добавленной стоимости.	Башкирова О.В. [121]

Вначале организационный капитал рассматривался исключительно как способ передачи знаний от человека к организации (Стюарт Т., Армстронг М.). Далее, после опубликования работ Эдвинсона Л., организационный капитал стал рассматриваться в качестве понятия, объединяющего все организационные возможности компании.

Согласно изученным научным подходам, можно выделить следующие основные признаки организационного капитала:

- являются результатами мыслительной (интеллектуальной) деятельности;
- способствуют взаимодействию между нематериальными ресурсами компании;
- принадлежат компании;
- способны приносить экономические выгоды;
- подлежат / не подлежат правовой охране.

Основные функции организационного капитала:

- организационное обеспечение бизнес-процессов компании, нацеленное на повышение результативности ее деятельности;

- организационное обеспечение интеллектуальной деятельности (создание результатов интеллектуальной деятельности);

- обеспечение системных взаимодействий между подразделениями компании.

Понятие «организационный капитал» часто отождествляется с такими понятиями, как «интеллектуальные активы» и «нематериальные активы». Проведенный литературный обзор позволяет сделать выводы, представленные ниже.

1. Интеллектуальные активы - экономические ресурсы организации, являющиеся результатом творческой, научно-исследовательской или изобретательской деятельности, обладающие искусственно созданными свойствами редкости и исключительности, и способностью приносить экономические выгоды [125].

Интеллектуальные активы - это явные интеллектуальные ресурсы, явные знания в различной форме, которые принадлежат компании. Таким образом, интеллектуальные активы являются частью интеллектуального капитала и включают в себя как элементы организационного капитала, так и средства индивидуализации, т.е. обозначения, служащие для различения товаров, услуг, предприятий, организаций и других объектов в сфере хозяйственного оборота, которые являются частью потребительского капитала.

2. Согласно МСФО 38, «нематериальный актив – это идентифицируемый неденежный актив, не имеющий физической формы, служащий для использования при производстве товаров или предоставлении услуг, для сдачи в аренду или для административных целей». Понятие «нематериальные активы» используется главным образом в бухгалтерской деятельности. Включают в себя объекты интеллектуальной собственности и деловую репутацию фирмы. Следовательно, к «нематериальным активам» относятся только те составляющие организационного и потребительского капиталов, которые могут быть учтены в рамках бухгалтерской отчетности.

Возможно выделение двухуровневой системы организационного капитала:

1) объекты организационного капитала, удовлетворяющие стандартам Положения по бухгалтерскому учету (ПБУ) и признаваемые в качестве нематериальных активов (НМА) – (объекты промышленной собственности и авторского права, положительные результаты НИОКР и др.);

2) объекты организационного капитала, не отвечающие требованиям ПБУ и не отражаемые в финансовой отчетности компании – лучшие практики, рационализаторские предложения, методы организации бизнес-процессов, методы оценки эффективности деятельности и др.).

Особый интерес представляют объекты второго уровня, т.к. при эффективном управлении могут быть выявлены устойчивые конкурентные преимущества компании, неочевидные на первый взгляд.

Место организационного капитала (ОК) в осуществлении интеллектуальной (инновационной) деятельности представлено на рисунке 2.3.

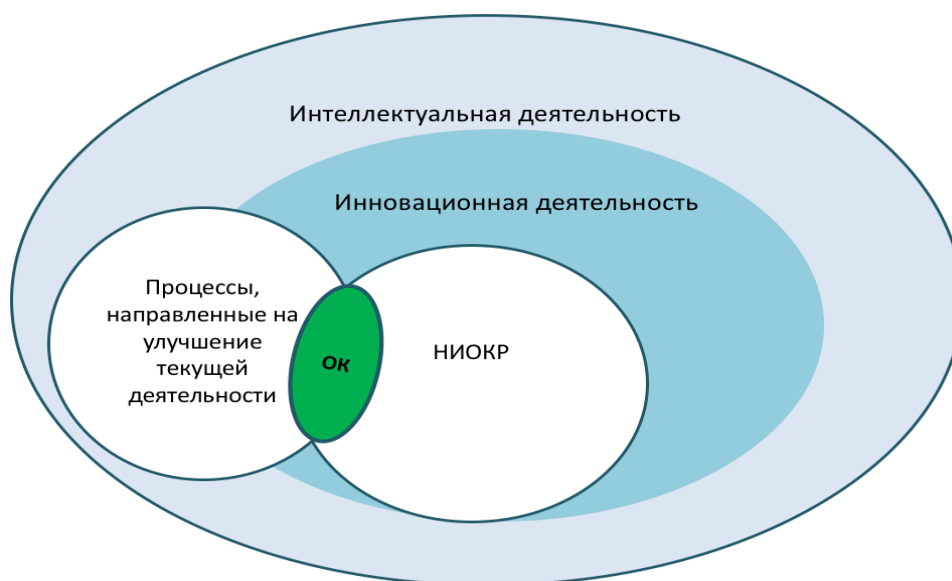


Рисунок 2.3 - Место ОК в осуществлении интеллектуальной (инновационной) деятельности

Источник: составлено автором

Интеллектуальная деятельность – это умственная деятельность человека в области науки, техники, литературы, искусства и художественного конструирования. Инновационная деятельность представляет собой комплекс научных, технологических, организационных, финансовых и коммерческих мероприятий, ведущих к коммерциализации накопленных знаний, технологий и

оборудования. Результатом инновационной деятельности являются новые или дополнительные товары/услуги или товары/услуги с новыми качествами [100].

В рамках интеллектуальной и инновационной деятельности проводятся процессы, направленные на улучшение текущей деятельности, а также научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР). Результатом данных процессов являются: формализованные знания – результаты интеллектуальной деятельности (РИД); системы, методы управления, корпоративные стандарты и регламентирующие документы. Все перечисленное составляет организационный капитал компании. Исходя из выявленной специфики, автор предлагает использовать понятие организационного капитала, под которым понимается совокупность результатов интеллектуальной деятельности и инфраструктура поддержки корпоративной деятельности.

Системы управления знаниями (СУЗ), рассмотренные в главе 1, также входят в состав организационного капитала, относясь к инфраструктурному капиталу. На рисунке 2.4 представлен предложенный авторами алгоритм трансформации элементов интеллектуального капитала на основе применения СУЗ.

Сотрудники, используя свои знания и опыт (человеческий капитал), на основе применения СУЗ, участвуют в создании результатов интеллектуальной деятельности (РИД) – неформализованных (незафиксированных документально) и формализованных (объектов авторских, патентных прав и т.д.), превращая тем самым индивидуальные знания в организационный, а именно формализованный капитал компании.

Организационный капитал способствует повышению инновационной активности компании за счет:

- формирования организационного обеспечения и стимулирования инновационной деятельности на основе систематизации организационных ресурсов компании;
- формирования механизмов создания инноваций на основе взаимодействий между основными элементами интеллектуального капитала.

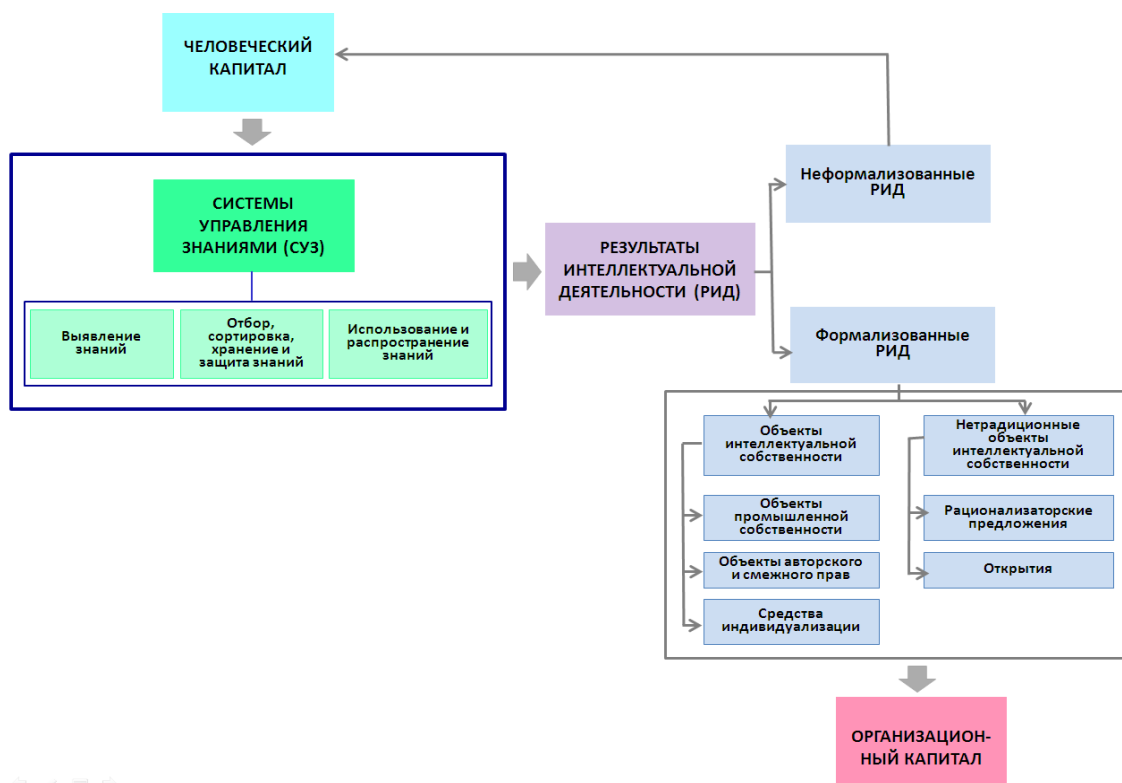


Рисунок 2.4 - СУЗ в управлении интеллектуальным капиталом

Источник: составлено автором

Главным в организационном капитале является то, что он не создается из отдельных элементов, а возникает в результате их взаимодействия. Т.е. отсутствие или неразвитость одного из элементов организационного капитала непременно скажется на общем состоянии капитала компании [71].

Организационный капитал компании представляет комплексное явление, объединяя различные функциональные элементы. Анализ работ, посвященных исследованию организационного капитала, показал, что на сегодняшний день отсутствует единая классификация организационного капитала - учеными рассматриваются различные варианты его структурных элементов (таблица 2.3) [121; 26; 42; 101; 135; 139].

Таким образом, при классификации организационного капитала авторы группируют его элементы с определенной иерархией и укрупнением групп (Л. Эдвинссон, Р.Дзинковский, Т. Гапоненко, О. Башкирова и др.), либо классифицируют в виде простого перечня (И.Родов, Р.Каплан, Д.Нортон и др.).

Проведенный анализ позволил выделить два основных подхода к классификации организационного капитала:

- структурный (выделение отдельных элементов организационного капитала);
- процессный (выделение основных процессов формирования и использования знаний) [43].

Таблица 2.3 - Подходы к классификации организационного капитала [26; 43]

Автор	Основные элементы организационного капитала				
Л.Эдвинссон (Scandia Navigator)	Инновационный капитал (интеллектуальная собственность и НМА, в т.ч.: патенты, лицензии, бренд, торговые марки и т.д.)			Процессный капитал (инфраструктурные активы компании, в т.ч.: организация бизнес-процессов, организационная культура и т.д.)	
И.Родов (модель FiMIAM)	Организационная структура	Программное обеспечение и базы данных		Бизнес-процессы	Взаимодействие с внешними агентами
Э.Брукинг	Инновационный капитал			Капитал отношений	
Р.Каплан, Д.Нортон	Корпоративная культура	Работа в команде		Лидерство	Стратегическое соответствие (целей сотрудников и компании)
Р.Дзинковский	Интеллектуальная собственность			Инфраструктурный капитал	
Т. Гапоненко	Элементы, обеспечивающие передачу знаний по коммуникационным каналам (организационная структура, организационная культура, системы сетевого взаимодействия и др.)			Элементы, обеспечивающие накопление и хранение знаний (объекты интеллектуальной собственности, программное обеспечение, ноу-хау и др.)	
В. Белкин	Организация труда	Организация производства		Организация управления	
J. Jurczak	Объекты интеллектуальной собственности	Структурный капитал (организационная структура, базы данных, проектные группы)	Капитал бизнес-процессов (организационная культура, стиль управления)	Маркетинговый капитал (бренд, деловая репутация, имидж)	Капитал развития (инновации, ключевые компетенции и др.)
О. Башкирова	Контакт (деловое сотрудничество, исследования, внедрения, система обратной связи, потоки знаний входящие и исходящие)		Когнитивная система (корпоративная культура, системы управления, банк идей)		Бизнес-процесс (производственный процесс, схемы и процедуры, базы данных, программные продукты, объекты интеллектуальной собственности)

Автором предлагается использование структурного подхода к классификации, который будет рассмотрен далее. Процессный подход следует использовать при построении механизма управления организационным капиталом для выделения основных процессов и подпроцессов.

Сложность управления организационным капиталом связана с неполнотой исследования вопросов оценки, эффективного использования и их развития в НК.

Категория организационного капитала начинает входить в практику функционирования российских организаций, а эффективные механизмы управления организационным капиталом на большинстве предприятий даже не начали формироваться. Также организационный капитал как система, во взаимодействии всех составляющих, исследован недостаточно. Это объясняется тем, что понятие «организационный капитал» содержит элементы, относимые к разным аспектам управленческой деятельности.

Благодаря применению организационного капитала должна повышаться эффективность и результативность интеллектуальной (инновационной) деятельности:

- повышение эффективности за счет снижения сложности усилий в субъекте, т.к. в системе объединены различные элементы (единая информационная база) и т.д.;
- повышение результативности за счет лучшего достижения целей при планировании и реализации НИОКР (например, с применением метода SMART).

В результате проведенного анализа выявлены проблемы в области управления организационным капиталом НК, также обозначены основные задачи, требующие решения (рисунок 2.5).

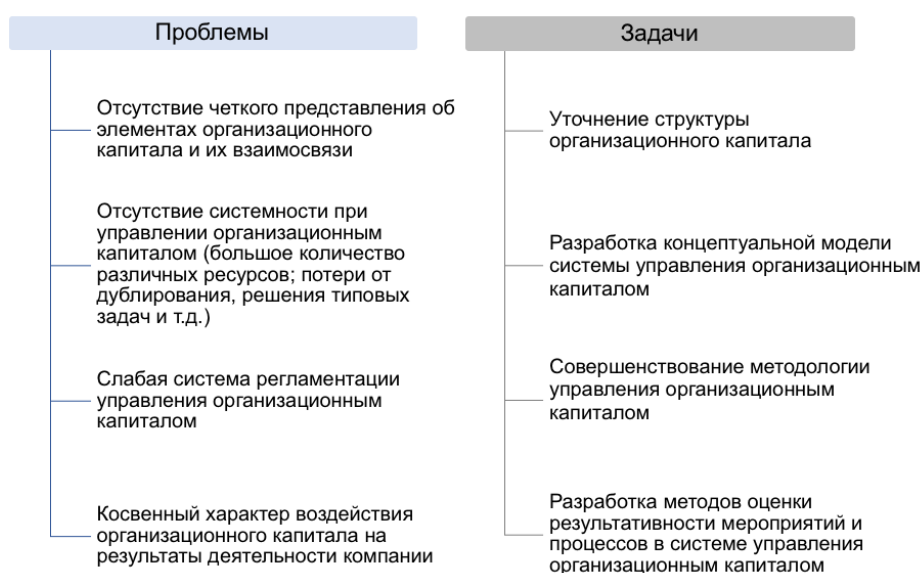


Рисунок 2.5 - Основные проблемы в области управления организационным капиталом НК

Источник: составлено автором

Для повышения инновационной активности и обеспечения технологического развития в компании необходимо создать систему управления организационным

капиталом - комплексного обеспечения реализации технологических проектов.

Результативность организационного капитала требует формирования специфических подходов к управлению, способствующих формированию, распространению и эффективному использованию данного капитала.

## **2.2 Разработка системы поддержки технологического развития нефтяных компаний в составе организационного капитала**

Организационный капитал как система, во взаимодействии всех составляющих, исследован недостаточно. Это связано с тем, что понятие «организационный капитал» содержит элементы, относимые к разным аспектам управленческой деятельности. Следовательно, актуальным для управления организационным капиталом компании является приведение всех его элементов в единую взаимосвязанную систему [26].

Поскольку проведенный анализ исследований показал, что совокупность элементов организационного капитала по причине их неоднородности редко рассматривается как система, необходимо выработать принципы, согласно которым объединение данных элементов в систему позволит получить синергический эффект от сочетания его элементов.

Каждый элемент системы является прямо либо косвенно связанным с другими элементами. Несмотря на то, что система может являться частью большой системы (в данном случае организационный капитал является частью системы управления интеллектуальным капиталом), ее нельзя разделить на независимые части, т.к. система перестанет существовать [56].

Для того, чтобы система стала некоторым качественно определенным целым, необходимо представление ее структуры. Структура системы – это устойчивая упорядоченность в пространстве и во времени ее элементов и связей между ними.

Структура является важнейшей характеристикой системы, т.к. при одном и том же составе элементов, при взаимодействии между ними меняется и назначение системы, и ее возможности [167].

На основе проведенного исследования, автором предложена структура организационного капитала, позволяющий рассмотреть его обособленно от других видов интеллектуального капитала (рисунок 2.6).

В данной структуре выделяются два основных признака объединения элементов в систему:

1) организационный капитал как инфраструктура интеллектуального капитала, позволяющая обеспечивать взаимосвязь между различными составляющими интеллектуального капитала и формализовывать результаты интеллектуальной деятельности (инфраструктурный капитал);

2) организационный капитал как совокупность формализованных результатов интеллектуальной деятельности (РИД) (формализованный капитал).

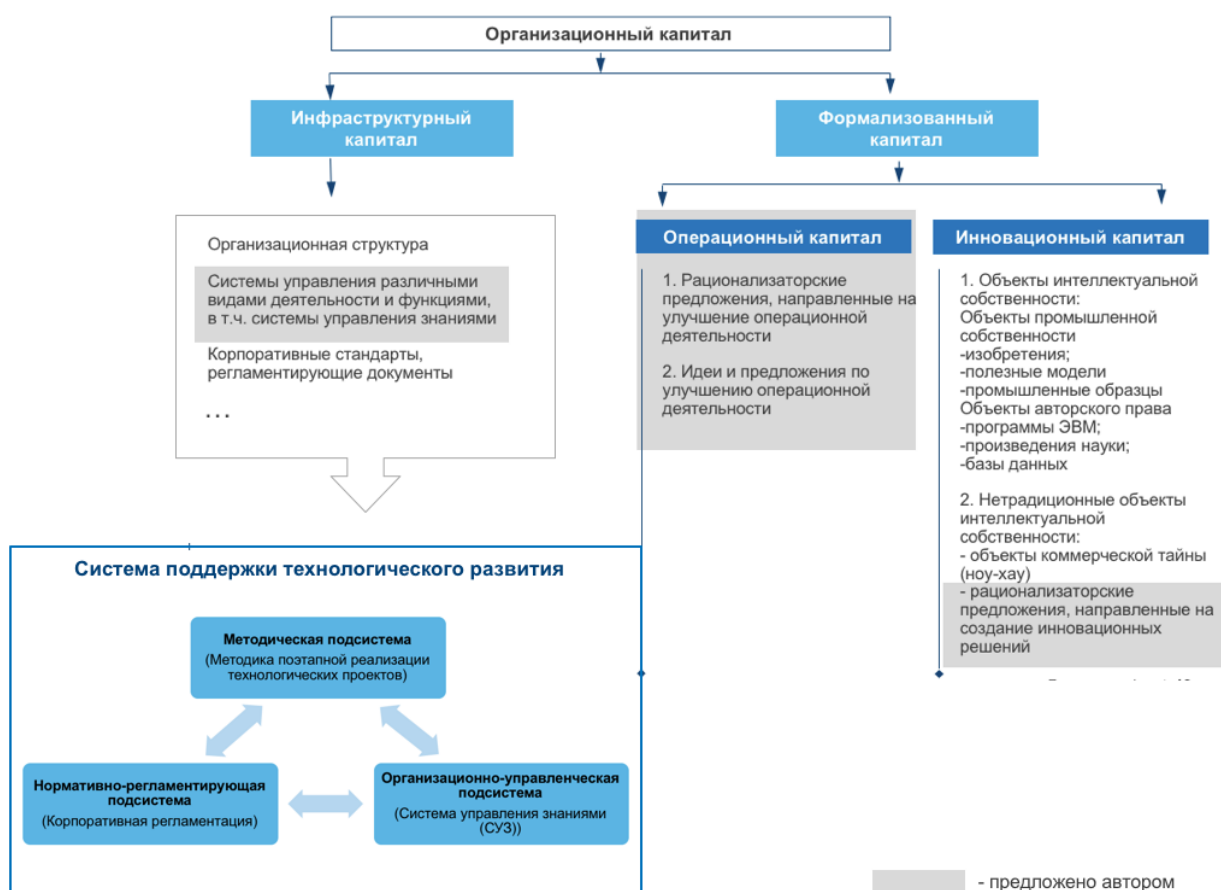


Рисунок 2.6 - Корпоративная система поддержки технологического развития как часть организационного капитала

Источник: составлено автором

В свою очередь, в формализованном капитале выделено 2 вида капитала: операционный (рационализаторские предложения (улучшающие текущую

деятельность), идеи/предложения по улучшению и др.) и инновационный (объекты интеллектуальной собственности, ноу-хау, рационализаторские предложения и идеи/предложения по улучшению (инновационного характера)). Принципиальное отличие данных видов капитала заключается в том, что РИД могут быть как инновационными (инновационный капитал), так и направленными на улучшение операционной деятельности (операционный капитал).

В целом предложенная структура соответствует классификациям, предложенным другими исследователями, новым является введение понятия «формализованный капитал» с выделением операционного и инновационного капиталов (не только инновационного).

Система поддержки технологического развития НК является частью организационного капитала, в частности, инфраструктурного капитала, и должна состоять из следующих подсистем (рисунок 2.6):

- методическая подсистема (комплекс методик оценки и реализации технологических проектов в НК);
- организационно-управленческая подсистема (СУЗ);
- нормативно-регламентирующая подсистема (корпоративная регламентация).

Функции системы поддержки технологического развития НК:

- методическое обеспечение реализации технологических проектов;
- информационное обеспечение реализации технологических проектов;
- документационное обеспечение реализации технологических проектов.

Разработанная система поддержки технологического развития НК позволяет обеспечивать технологическое развитие за счет взаимодействия 3 основных подсистем, в т.ч. методики реализации технологических проектов, корпоративной регламентации как части системы документационного обеспечения управления и системы управления знаниями (СУЗ) как часть системы информационного обеспечения управления. При этом неразвитость одной из подсистем инфраструктурного капитала скажется на общем состоянии технологического развития.

Данная система позволит повысить качество реализации технологических проектов за счет взаимодействия подсистем и улучшения интеграции по проекту.

### **2.3 Методический подход к поэтапной реализации технологических проектов в системе поддержки технологического развития нефтяных компаний**

С учетом многостадийности, реализация технологических проектов характеризуется высокой длительностью, степенью неопределенности и риска, а также сложностью прогнозирования результатов и оценки эффектов. Методология, обеспечивающая реализацию подобных проектов, должна быть построена на концепции поэтапного развития технологий.

Процесс реализации технологических проектов состоит из различных этапов, которые являются типичными, при этом каждая компания модифицирует их и уточняет названия [154].

Практика поэтапной реализации проектов – гейтовый подход (stage-gate), с четким следованием определенным контрольным точкам, широко распространена в проектном управлении за рубежом. В России в ряде компаний также внедрена поэтапная реализация проектов, однако гейтовый подход часто не приводит к желаемым результатам из-за формального соблюдения процесса – этапы, контрольные точки, риски, ответственные определяются лишь формально [154].

Суть гейтового подхода заключается в следующем: каждый проект разделяется на этапы (Stages) с четко установленными результатами, по завершении каждого этапа проект проходит через контрольную точку (Gate) для принятия решения о продолжении/завершении проекта. После прохождения каждого этапа проект должен соответствовать целевым технико-экономическим показателям.

Преимущества гейтового подхода позволяют:

- выделить типовые этапы для каждого проекта;
- обозначить условия прохождения каждого этапа;
- остановить и доработать неэффективные проекты на ранних этапах;

- контролировать исполнение бюджета по предварительным результатам проекта на каждом этапе и снизить потери.

Основные стадии проекта при гейтовом подходе:

- Поиск (Инициация / Начало) – поиск актуальных решений в отрасли, сравнение с аналогами, определение необходимости внедрения проекта;

- Оценка - определение осуществимости проекта и его соответствие бизнес-стратегии;

- Выбор (Анализ потребности / Определение объема работ / Технико-экономическое обоснование / Планирование объектов) - выбор варианта проекта, соответствующего бизнес-задачам;

- Определение (Определение потребности / Планирование и контрактование / Проектирование / Планирование реализации) - окончательная доработка объемов проекта, стоимости и графика реализации для получения финансирования;

- Реализация - получение операционных активов, которые соответствуют запланированным параметрам, объемам, стоимости и графику реализации;

- Эксплуатация (Развертывание / Завершение) - оценка проекта с точки зрения соответствия показателей эффективности деятельности плановым технико-экономическим характеристикам и получения прибыли компанией.

Обоснование этапов и их составляющих должно обеспечить реализацию технологического проекта, исключить возможность отказа в продолжении финансирования, уточнить получаемые эффекты и выявить возможности тиражирования решения. По мере прохождения этапов реализации технологического проекта, снижается неопределенность проекта и уточняется его стоимость.

Например, применение гейтового подхода в компании «Росатом» позволило принять следующие своевременные решения:

1) Вследствие изменения конъюнктуры рынка продукции проект по созданию нового производства стоимостью (200 млрд. руб.) стал экономически неэффективным. В связи с этим принято решение о возврате на этап «Концепция» и поиске новой технологической платформы.

2) В результате уточнения показателей проекта по созданию нового производства (стоимостью 28 млрд. руб.) на этапе проектирования NPV ухудшилось в 3 раза, в связи с чем было принято решение об остановке проекта.

3) При реализации проекта развития нового продукта (стоимостью 300 млн. руб.), после проведения НИОКР, технологические параметры нового продукта не были подтверждены, что позволило избежать убытков [171].

Для выявления особенностей реализации технологических проектов в нефтяных компаниях, в диссертации исследованы корпоративные документы, а также опыт практической реализации проектов компаний «Татнефть» и «Газпром нефть».

В компании «Татнефть» выделены 6 основных этапов реализации технологических проектов (таблица 2.4): от стадии поиска актуальных технико-технологических решений до анализа внедрения и использования новой техники и технологий.

Таблица 2.4 - Этапы реализации технологических проектов ПАО «Татнефть»

(Источники: Стандарт корпоративного управления «Управление результатами интеллектуальной деятельности», «Положение о порядке организации выполнения НИОКР и оказания нормативно-технологических и геолого-технологических услуг в ПАО «Татнефть»)

№п/п	Наименование этапа	Содержание этапа	Преимущества методического обеспечения этапа
1	2	3	4
1	Поиск	- Поиск актуальных для Компании современных технико-технологических решений в целях приобретения и использования их в производственной и хозяйственной деятельности; - Проведение патентных, маркетинговых и конъюнктурных исследований	
2	Оценка	Оценка коммерческой перспективности использования технологических проектов в хозяйственной деятельности	

Продолжение таблицы 2.4

1	2	3	4
3	Научные исследования	Формирование плана проведения НИОКР, контроль исполнения НИОКР, анализ и оценка результатов НИОКР, приемка результатов НИОКР, оформление результатов работ по установленной форме	Содержательно описаны требования к организации работ по планированию, учету и контролю выполнения НИР
4	Промышленные испытания	Организация и проведение испытаний опытных образцов новых или усовершенствованных видов продукции, материалов, оборудования, технологий	Представлены основные составляющие ОПИ с выделением ответственных подразделений
5	Внедрение	Экспертиза технологических проектов, предлагаемых к внедрению; прогнозирование перспектив использования РИД; анализ и оценка необходимых и имеющихся в Компании ресурсов для внедрения РИД; аттестация и сертификация инновационных продуктов и др.)	
6	Анализ	Анализ внедрения и использования новой техники и технологий осуществляется в соответствии с нормативно-методическими документами Компании. На основании результатов анализа принимается решение о последующих объемах внедрения и использования	Выделение этапа анализа научно-технических проектов, позволяющего вести мониторинг успешности функционирования новой техники/технологий, с возможностью принятия решения об их последующем использовании

Проведенный анализ позволил сделать выводы о наличии следующих проблем:

- недостаточно регламентирован этап поиска актуальных технологических проектов (отсутствует описание процесса выбора оптимального способа реализации проекта, особенностей отбора партнеров для реализации проекта и т.д.);
- оценка эффективности технологических проектов производится не на каждом этапе реализации;
- отсутствует методика поэтапной оценки рисков по проекту;
- отсутствует связь реализации технологических проектов с СУЗ Компании.

В компании «Газпром нефть» реализация технологических проектов также проводится в рамках 6 основных этапов (таблица 2.5).

Таблица 2.5 - Этапы реализации технологических проектов  
 ПАО «Газпром нефть» (Источник: Руководство «Управление реализацией  
 технологических проектов блока разведки и добычи» [19])

№п/п	Наименование этапа	Содержание этапа	Преимущества методического обеспечения этапа
1	2	3	4
1	Поиск	<p><b>Цель:</b>            Определение необходимости внедрения технологии в компании и потенциальной выгоды от нее</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Детальное изучение и анализ возможного применения технологии, в т.ч.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выбор приемлемого способа реализации технологического проекта</li> <li>- Выбор оптимального источника финансирования проекта</li> <li>- Отбор партнеров для реализации проекта</li> </ul> </li> <li>- Обозначение планируемых результатов интеллектуальной деятельности и плана по их использованию и разделению прав на них с партнерами (если таковые привлекаются к проекту).</li> <li>- Формирование управленческих и технологических КПЭ по проекту</li> </ul> <p>Результат этапа «Поиск» - определение начального этапа реализации технологического проекта</p>	<p>Подробно описаны составляющие этапа</p>
2	Оценка	<p>Цель: Оценка стратегической, технической и экономической реализуемости технологии в рамках компании и формирование концепции разработки технологического решения.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выявление причин несовершенства применяемых методов/технологий;</li> <li>- Ориентировочная оценка ключевых параметров технологии и условий её применения; важно грамотно оценить стратегическую, техническую и экономическую реализуемость технологии</li> <li>- Разработка предварительной концепции и стратегии доведения технологии до прототипа, готового к апробации в условиях эксплуатации</li> </ul>	

Продолжение таблицы 2.5

1	2	3	4
3	Выбор	<p>Цель: Уточнение концепции разработки технологии с выявлением возможностей технологии на аналитическом/экспериментальном уровне</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Детализация и уточнение концепции разработки технологии;</li> <li>- Проверка важнейших возможностей технологии на аналитическом и/или экспериментальном уровне;</li> <li>- Проведение лабораторных и аналитических исследований для уточнения возможностей технологии.</li> <li>- Оценка компетенций специалистов, подбор проектной команды</li> <li>- Подготовка технического задания</li> </ul>	<p>Подробно описаны составляющие этапа</p>
4	Определение	<p>Цель: Доведение концепции до уровня, возможного для тестирования технологии.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Изготовление масштабируемых прототипов решения</li> <li>- Проверка функциональности технологии в условиях близких к реальным, проведение стендовых испытаний для итогового прототипа</li> <li>- Разработка план-графика, технологических требований для подтверждения технико-экономических показателей, карты финансирования полевых испытаний</li> </ul>	<p>Подробно описаны составляющие этапа</p>
5	Реализация (Внедрение)	<p>Цель: Проведение полевых испытаний технологии и доведение до успешного функционирования для дальнейшей передачи её в управление и тиражирование производственной функции.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Проверка функционирования технологических решений в реальных условиях и готовности к внедрению в промышленную эксплуатацию</li> <li>- Подготовка полного пакета документов для передачи технологии в масштабное внедрение: условия возможного применения, методические рекомендации по применению технологии, рекомендации к тиражированию по активам</li> </ul>	
6	Тиражирование	<p>Цель: внедрение результатов и технологий, полученных в рамках осуществления технологического проекта, в производственных функциях компании (постпроектный процесс)</p>	

Таким образом, выделены следующие недостатки документа:

- недостаточная проработанность методики выбора подрядчика;
- не указана необходимость назначения единых ответственных лиц за осуществление составляющих этапа внедрения и др.

Выявленные недостатки позволяют сделать вывод об основных направлениях совершенствования методического обеспечения реализации технологических проектов.

Одной из важных проблем при выполнении научных исследований является масштабный переход от лабораторных экспериментов к промышленным - различия могут быть значительными [148]. Внедрение «сырых» технологий и производственных процессов приводит к срыву сроков внедрения новой техники, возрастают объемы финансирования НИОКР и производственных работ, выявляется несоответствие готовых систем параметрам, запланированным техническими заданиями. Основной причиной сложившейся ситуации является несоблюдение требований по достижению заданных критериев технологической и производственной готовности на различных этапах создания, конструирования, тестирования и внедрения перспективных технологических проектов [93].

С учетом многостадийности, реализация технологических проектов характеризуется высокой длительностью, степенью неопределенности и риска, а также сложностью прогнозирования результатов и оценки эффектов [148].

Методология, обеспечивающая реализацию подобных проектов, должна быть построена на концепциях поэтапного развития технологий, в т.ч.:

1. концепции уровней готовности технологии (УГТ);
2. концепции гейтов в проектной методологии;
3. системе риск-менеджмента (оценка рисков);
4. определении взаимосвязанных эффектов по этапам.

Согласно мировой практике, концепция уровней готовности технологий (УГТ / Technology Readiness Level (TRL)) является одним из эффективных инструментов в области технологического развития [114].

В середине 1980-х гг. концепция УГТ была выбрана Министерством обороны США (NASA) как основа для координации исследовательских планов и графиков выполнения работ. Методика УГТ позволяет компаниям описывать, разрабатывать и выполнять тестирование инновационных технологий,

обеспечивает основные этапы проведения исследований и структурирует работу ученых, позволяя определять технические характеристики продукта, который будет удовлетворять требованиям заказчика.

Данная методика по оценке готовности технологий получила широкое распространение во многих крупных правительственных ведомствах и организациях США, а также в ряде ее передовых инновационных наукоемких компаний. В Европе также используется система УГТ в Министерстве обороны Великобритании, Европейском космическом агентстве, Airbus, Rolls-Royce, BMW, Ferrari, FIAT, Nokia, энергетических компаниях Франции. Достойное внимание системе УГТ уделяют также некоторые ведомства и компании Австралии, Японии и Канады [93].

Преимущества методики УГТ:

- привязка разрабатываемых технологий к системе объективных критериев, определяющих уровни готовности к коммерческому использованию;

- четкое структурирование инновационного процесса создания новой конкурентоспособной техники;

- снижение рисков создания инновационной техники;

- обоснованность и этапность выделения финансирования;

- сокращение времени вывода продукции на рынок и др.

Уровень готовности технологий (УГТ) позволяет:

- снизить риски невыполнения предъявляемых к технологиям требований;

- сократить время ввода в эксплуатацию технологии;

- сократить стоимость технологического проекта.

Переход к каждому следующему уровню готовности технологий требует проведения экспертизы достигнутых результатов работ, оценки соответствия ключевых характеристик разрабатываемой технологии выбранным показателям. Применение концепции УГТ позволяет снизить влияние человеческого фактора (субъективизма) при оценке готовности технологий для их использования в конкретной технике на основе системы объективных критериев оценки.

Шкала УГТ состоит из 9 уровней (таблица 2.6) и применима для выявления критериев эффективности технологии на каждом этапе проекта.

Таблица 2.6 - Шкала уровней готовности технологий [93, 112, 160, 183]

УГТ	Соответствие научно-технических разработок УГТ
УГТ-1. Публикации о выявленных фундаментальных принципах	Самый низкий УГТ. Развертываются научные исследования по переходу к прикладным исследованиям и разработкам.
УГТ-2. Сформулированы технологическая концепция и/или возможные применения	Начинается изобретательская деятельность. Отсутствуют доказательства в поддержку предположений. Примеры ограничиваются «бумажными» исследованиями.
УГТ-3. Имеются аналитические и экспериментальные подтверждения по важнейшим функциональным возможностям для данной концепции	Начаты активные исследования и разработки: аналитические исследования, лабораторные исследования, направленные на физические подтверждения аналитических предсказаний по отдельным элементам технологии.
УГТ-4. Компоненты и/или макеты проверены в лабораторных условиях	Основные технологические компоненты интегрированы с целью проверки, что отдельные составляющие могут работать совместно.
УГТ-5. Компоненты и/или макеты проверены в условиях, близких к реальным	Возрастание достоверности «макетной» технологии. Технология может быть испытана в моделируемых условиях.
УГТ-6. Модель или прототип системы / подсистемы продемонстрированы в условиях, близких к реальным	Репрезентивная модель или прототип системы, более продвинутые по сравнению с макетами на УГТ-5, испытаны в условиях, близких к реальным.
УГТ-7. Прототип системы прошел демонстрацию в эксплуатационных условиях	Прототип отражает планируемую штатную систему или близок к ней. Демонстрация прототипа реальной системы в эксплуатационных условиях.
УГТ-8. Собрано устройство в условиях, близких к реальным	Технология проверена на работоспособность в своей конечной форме и в ожидаемых условиях эксплуатации. Окончание разработки подлинной системы
УГТ-9. Продемонстрирована работоспособность реальной системы в реальных условиях, принято решение о применении технологии	Фактическое использование технологии в ее конечной форме и в условиях выполнения задачи.

Данная шкала позволяет оценить состояние научно-технических проектов в зависимости от текущего УГТ, что способствует упрощению контроля над процессом их реализации. Продвижение проекта невозможно, пока успешно не будет пройден предыдущий уровень. Реализация проекта от УГТ-4 до УГТ-7 – требует существенных инвестиций, времени и готовности к рискам, т.к.

предполагает переход от лабораторных исследований к реализации технологий в опытно-промышленных условиях.

В таблице 2.7 соотнесены этапы реализации научно-технических проектов с УГТ.

Таблица 2.7 - Соответствие этапов реализации научно-технических проектов УГТ

Наименование этапа	УГТ
<b>Поиск потенциальных технологических решений</b>	
Поиск (Научно-исследовательские работы (НИР))	УГТ 1 Фундаментальные принципы технологии наблюдаемы и описаны
<b>Выполнение технологического проекта</b>	
Оценка (НИР)	УГТ 2 Сформулирована технологическая концепция
Выбор (Опытно-конструкторские работы (ОКР))	УГТ 3 Имеются аналитические и/или экспериментальные подтверждения по важнейшим возможностям технологии
Определение (Опытно-промышленные испытания (ОПИ))	УГТ 4. Основные компоненты протестированы в лабораторных условиях УГТ 5. Основные компоненты прошли стендовые испытания
Реализация (Внедрение)	УГТ-6. Прототип протестирован в условиях, близких к реальным УГТ-7. Прототип прошёл испытания в эксплуатационных условиях УГТ-8. Успешное функционирование полноразмерной системы
Тиражирование	УГТ-9. Система готова к полномасштабному внедрению

Различные технологические проекты могут запускаться с любого этапа («Оценка», «Выбор», «Определение», «Реализация»), в зависимости от уровня готовности технологии, планируемой к внедрению.

На основе проведенного анализа процессов реализации технологических проектов в нефтяных компаниях, выявлены ключевые организационно-экономические проблемы, которые могут возникнуть на каждом этапе реализации (на основе концепций УГТ и гейтового подхода), а также предложены подходы для минимизации возникновения обозначенных проблем (таблица 2.8).

Таблица 2.8 - Ключевые организационно-экономические проблемы при реализации технологических проектов

Наименование этапа	УГТ	Организационно-экономические проблемы при реализации технологических проектов	Предлагаемые подходы к совершенствованию содержания этапов
1	2	3	4
<b>Поиск потенциальных технологических решений</b>			
<b>Поиск (Научно-исследовательские работы (НИР))</b>	<b>УГТ 1</b> Фундаментальные принципы технологии наблюдаемы и описаны	Ошибки при определении потенциала технологии (при оценке соответствия проекта технологическим вызовам и приведении в сопоставимый вид параметров по аналогичным проектам)	Создание и развитие базы данных (базы знаний) по актуальным технологическим проектам/проблемам
<b>Выполнение технологического проекта</b>			
<b>Оценка (НИР)</b>	<b>УГТ 2</b> Сформулирована технологическая концепция	Недостаточное качество подготовки планов работ Отсутствие оценки рисков в количественном выражении Отсутствие предусмотренных действий при возникновении нештатных ситуаций	1. Улучшить выявление, оценку и управление рисками: - Оценку рисков осуществлять с учетом карты рисков с описанием и оценкой вероятности возникновения, утверждать единым ответственным лицом. - При запуске технологических проектов с высоким уровнем рисков обязательно согласовать материалы проекта с начальником департамента по профильному направлению - Дополнить перечень рисков следующими видами: 1) Экономические риски (снижение объемов добычи; снижение цен на нефть, повышение цен на сырье и т.д.) 2) Организационные риски (неудачный выбор партнеров/поставщиков, компетенции партнеров, проблемы взаимодействия и др.) 3) Риски, связанные с неполной готовностью приобретенной технологии к конкретным условиям

Продолжение таблицы 2.8

1	2	3	4
			<p>- Рассмотреть меры по снижению риска 2. Включать в материалы технологического проекта критерии надежности оборудования и технологии, разрабатываемые экспертами по направлениям</p>
<p><b>Выбор (Опытно-конструкторские работы (ОКР))</b></p>	<p><b>УГТ 3</b> Имеются аналитические и/или экспериментальные подтверждения по важнейшим возможностям технологии</p>	<p>Недостаточная проработанность вопроса выбора подрядчика Недостаточный уровень коммуникации внутри рабочей группы</p>	<p>1. При выборе способа реализации проекта в партнерстве проводить дополнительный анализ и научно обоснованный выбор предлагаемого партнера (совершенствование контрактной стратегии) 2. Ведение базы подрядчиков/поставщиков 3. Утверждение экспертной группы для оценки технической составляющей проекта 4. При работе с оборудованием, не имевшим достаточного опыта применения, проводить дополнительные стендовые испытания для подтверждения технических ограничений 5. При проведении ОПИ с использованием оборудования, имевшего менее n успешных результатов применения, проводить с подрядчиком технологические сессии с детальным разбором работы устройства и использованием инженерных чертежей</p>
<p><b>Определение (Опытно-промышленные испытания (ОПИ))</b></p>	<p><b>УГТ 4.</b> Основные компоненты протестированы в лабораторных условиях <b>УГТ 5.</b> Основные компоненты прошли стендовые испытания</p>	<p>Недостаточная проработанность вопроса выбора подрядчика Отсутствие назначенных единых ответственных лиц и рабочей группы, ответственной за принятие решений на объекте работ Отсутствие технической экспертной группы проекта Срыв сроков проведения ОПИ</p>	<p>1. На основании приказа руководителя назначать ответственных за принятие решений на объекте работ с указанием полномочий (прописывать ответственных в плане работ) 2. Проведение рабочих групп перед технологическими операциями; учитывать вопрос формирования состава рабочей группы, порядка ее работы и</p>

Продолжение таблицы 2.8

1	2	3	4
		Отсутствие предусмотренных действий при возникновении нештатных ситуаций	действий при экстренном ходе реализации проекта
<b>Реализация (Внедрение)</b>	<p><b>УГТ-6.</b> Прототип протестирован в условиях, близких к реальным</p> <p><b>УГТ-7.</b> Прототип прошёл испытания в эксплуатационных условиях</p> <p><b>УГТ-8.</b> Успешное функционирование полноразмерной системы</p>	<p>Срыв сроков реализации проекта</p> <p>Недостаточный уровень коммуникации внутри рабочей группы</p> <p>Отсутствие предусмотренных действий при возникновении нештатных ситуаций</p>	Предусмотреть порядок работы сотрудников при экстренном ходе реализации проекта
<b>Тиражирование</b>	<b>УГТ-9.</b> Система готова к полномасштабному внедрению	Ошибки при определении потенциальных объектов тиражирования	<p>1. Обосновать условия, при которых можно принимать решение о целесообразности и обоснованности тиражирования проекта – необходимы рекомендации к тиражированию</p> <p>2. Улучшить оценку рисков при тиражировании технологического проекта (оценить различия в условиях, обосновать выбор момента тиражирования)</p> <p>3. Учитывать ценность информации, полученной при тиражировании</p>

Методический подход к поэтапной реализации технологических проектов в нефтяных компаниях, базирующийся на концепциях УГТ и гейтов в проектной методологии, системе риск-менеджмента и определении взаимосвязанных эффектов по этапам, должен способствовать повышению обоснованности этапов реализации, исключению возможности отказа в финансировании и уточнению получаемых эффектов.

## **Выводы по главе 2**

1. Одним из ключевых ресурсов ведущих НК и драйвером инновационного ТР является интеллектуальный капитал, который связан с интеллектуальной деятельностью, в результате компания формирует стратегические активы, играющие ключевую роль, уникальные и сложно копируемые. Ключевое значение в деятельности компаний играет организационный капитал, который является частью интеллектуального капитала. Организационный капитал становится источником новых возможностей для снижения рисков и повышения эффективности управления технологическими проектами.

2. Организационный капитал как система, во взаимодействии всех составляющих, исследован недостаточно, в связи с чем актуальным является приведение всех его элементов в единую взаимосвязанную систему. Автором предложена структура организационного капитала, состоящая из инфраструктурного капитала (позволяющего обеспечивать взаимосвязь между различными составляющими интеллектуального капитала и формализовывать результаты интеллектуальной деятельности) и формализованного капитала (совокупности формализованных результатов интеллектуальной деятельности (РИД)).

В свою очередь, в компании необходимо создать систему поддержки технологического развития, обеспечивающую реализацию технологических проектов по всему циклу: от идеи до внедрения на производстве. Разработанная система поддержки технологического развития НК является частью организационного капитала и состоит из следующих подсистем:

- методическая подсистема (подсистема методического обеспечения - комплекс методик оценки и реализации технологических проектов в НК);

- организационно-управленческая подсистема (подсистема информационного обеспечения – СУЗ);

- нормативно-регламентирующая подсистема (подсистема документационного обеспечения - корпоративная регламентация).

3. Реализация технологических проектов характеризуется высокой длительностью, степенью неопределенности и риска, а также сложностью прогнозирования результатов и оценки эффектов. Методология, обеспечивающая реализацию подобных проектов, должна быть построена на концепциях поэтапного развития и оценки технологий, в т.ч.:

1. концепции уровней готовности технологии (УГТ);
2. концепции гейтов в проектной методологии;
3. системе риск-менеджмента (оценка рисков);
4. определении взаимосвязанных эффектов по этапам.

## **ГЛАВА 3 ОРГАНИЗАЦИОННО-УПРАВЛЕНЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КОРПОРАТИВНОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ НЕФТЯНЫХ КОМПАНИЙ**

### **3.1 Методика реализации технологических проектов в нефтяных компаниях**

Усовершенствованная методика поэтапной реализации технологических проектов в нефтяных компаниях включает:

1. методику проведения дополнительного этапа «Оформление»;
2. методику определения взаимосвязанных эффектов по этапам;
3. методику оценки и выбора поставщиков.

#### **Методика проведения дополнительного этапа «Оформление»**

Анализ применяемых в нефтяных компаниях методических подходов к поэтапной реализации технологических проектов показал отсутствие этапа «Оформление», под которым понимается отражение результатов технологических проектов в СУЗ. Это создает возможности использования полученных результатов для дальнейшего тиражирования, исключает дублирование решаемых задач (информация может быть использована специалистами различных отделов, дочерними компаниями и т.д.), обеспечивает анализ рисков, планирование и контроль затрат, управление стоимостью проектов. Этап связывает методическое, документационное и информационное обеспечение технологического развития.

Оформление проектов позволяет:

- 1) Создавать базу данных по успешно / неуспешно реализованным технологическим проектам;
- 2) Применять статистические методы к анализу факторов, затрат и рисков;
- 3) Определить эффектообразующие факторы и уточнить оценку эффектов;
- 4) Повысить качество результатов НИОКР;

5) Оценить эталонный эффект для контроля, управления стоимостью проекта и рисками.

Этап «Оформление» следует за этапом «Реализация» и включает следующие процедуры:

- 1) Обоснование эталонного эффекта проекта (методическая процедура).
- 2) Описание технологического проекта по стандарту, что целесообразно для группы компаний или компаний с государственным участием (документационная процедура).
- 3) Отражение информации по проекту в СУЗ, с учетом успешной/неуспешной реализации проекта (информационная процедура).

В таблице 3.1 представлены разработанные автором критерии для дополнительного этапа «Оформление» и существующего этапа «Тиражирование» (согласно Руководству [19]).

#### **Методика определения взаимосвязанных эффектов по этапам**

В основу дополненной системы эффектов на различных этапах положены следующие закономерности, выявленные при анализе научной литературы.

Во-первых, оценка технологического проекта должна осуществляться на всех этапах реализации с различной степенью детализации расчетов, т.к. при переходе от фундаментальных и лабораторных исследований к промышленному внедрению происходит изменение условий реализации, сроков, стоимости, снижение неопределенности [84].

Во-вторых, необходима комплексная оценка технологических проектов, позволяющая оценить возможность достижения экономической эффективности при наличии технологической эффективности.

В-третьих, основными эффектами [69; 58] технологических проектов являются: потенциальный эффект, ожидаемый экономический эффект, фактический эффект проекта.

Таблица 3.1 - Критерии перехода на следующий этап (для этапов «Оформление» и «Тиражирование»)

Наименование этапа	Критерии перехода на следующий этап (согласно Руководству [19])	Варианты дополнения	Ожидаемый результат	Способ получения результата
1	2	3	4	5
<b>Оформление</b>		<p>1. Определен эталонный эффект по проекту на основе уточнения фактических рисков, сроков и стоимости проекта</p> <p>2. Произведена экспертная оценка значимости и готовности проекта к тиражированию</p> <p>3. Технологический проект описан по шаблону и формализован в СУЗ</p>	<p>1. Определен эталонный эффект по проекту</p> <p>2. Результаты успешных / неуспешных проектов отображены в СУЗ Компании</p> <p>3. Снижены риски повторных ошибок реализации аналогичных технологических проектов</p> <p>4. Исключение дублирования аналогичных проектов</p>	<p>1. Консолидация промежуточных данных по проекту по результатам реализации (уточнены объем работ, выделенных финансовых средств и т.д.)</p> <p>2. Пересмотр и переоценка рисков по проекту с учетом полученных результатов этапа «Реализация»</p> <p>3. Экспертиза результатов работ по этапу «Реализация»</p> <p>4. Заполнение шаблона по успешно / неуспешно реализованному технологическому проекту, с указанием эталонного эффекта и экспертной оценки готовности проекта к тиражированию</p>
<b>Тиражирование</b>	<p>1. Произведена экспертная оценка возможности тиражирования проекта в определенных условиях</p> <p>2. Технологический проект, внедренный на n объектах, успешно функционирует</p> <p>3. Технологический проект, внедренный на n объектах, не успешен</p>	<p>1. Данные по успешному/ неуспешному тиражированию проекта отображены в СУЗ</p>	<p>1. Определена возможность тиражирования технологического проекта в определенных условиях</p> <p>2. Успешные технологии тиражируются в Компании</p> <p>3. Данные по неуспешному тиражированию проекта отображены в СУЗ</p> <p>4. Повышение успешности тиражирования аналогичных проектов</p>	<p>1. Определение возможности тиражирования проекта с учетом определенных условий (экономических, политических, природных и др.)</p> <p>2. Определение оптимального времени (периода) тиражирования проекта</p> <p>3. Мониторинг тиражирования технологических проектов</p> <p>4. Заполнение шаблона по неуспешному тиражированию проекта с выделением основных проблем</p>

В-четвертых, для различных этапов проекта точность оценки бюджета, содержания и результатов проекта по мере его реализации будет различной. Например, в Госкорпорации «Росатом» погрешности составляют: на этапе оценки - 50-30%, выбора - 30-20%, определения - 20-10%, реализации - 10-5%). [171] В ПАО «Газпром нефть» точность оценки по этапам принимается в диапазоне от  $\pm 50\%$  до  $\pm 5\%$ , в т.ч. на этапе «Оценка»  $\pm 50\%$ , «Выбор»  $\pm 30\%$ , «Определение»  $\pm 15\%$ , «Реализация»  $\pm 5\%$ . Следует при этом отметить, что очень часто в результате отсутствия эффективных инструментов для оценки капитальных вложений и наличия базы данных с аналогичными объектами, уровень ошибки превышает допустимый интервал [113].

Наконец, при оценке рисков инновационных проектов широко применяются такие методы, как аналитические, вероятностно-статистические, методы исследования операций, теории выбора и принятия решений, математической логики, моделирования, которые не дают удовлетворительных результатов [60; 80; 115]. В рыночной экономике, в условиях высокой конкуренции, всего 6-8% научных исследований успешно реализуется в промышленности [84]. В связи со сложностью оценки рисков при реализации технологических проектов автором предлагается учитывать их прямым счетом, снижая степень неопределенности по мере прохождения этапов.

Дополнена система оценки различных видов эффектов для каждого этапа, обоснованы методы определения эффектов, определены основные составляющие каждого этапа (таблица 3.2). Оценка экономического эффекта проводится по завершении каждого этапа, на основе полученных эффектов принимается решение о переходе к следующему этапу.

Наиболее важными являются этапы «Оценка» и «Определение», т.к. на этапе «Оценка» обосновывается экономическая целесообразность реализации технологического проекта, на этапе «Определение» эффект рассчитывается на основе успешного/неуспешного проведения ОПИ и начинается инвестирование проекта [169].

Экономический эффект определяется на основе ЧДД на каждом этапе.

Таблица 3.2 - Поэтапная оценка экономического эффекта при реализации технологических проектов

Источник: составлено автором

№ этапа	Наименование этапа	Наименование показателя	Метод определения	Способ определения (формула)	Обозначения
1	2	3	4	5	6
1	Поиск (П)	Потенциал технологии (Пт)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Оценка соответствия проекта технологическим вызовам компании</li> <li>- Приведение в сопоставимый вид параметров по аналогичным проектам</li> <li>- Экспертная оценка проекта в системе ранжирования проектов</li> </ul>	<p>Экономический эффект не определяется</p> <p>Сумма баллов в системе ранжирования</p>	
2	Оценка (О)	Предварительный экономический эффект (Эпр)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Проведение предварительного технико-экономического анализа и расчет ЧДД</li> <li>- Определение условий безубыточности по проекту</li> </ul>	$ЧДД_i = - \sum_{t=0}^n \frac{I_2}{(1+r)^t} + \sum_{t=k}^n \frac{P_{2t} - Z_{2t}}{(1+r)^t}$ $I_2 = И_{п2} + И_{о2} + И_{в2} + И_{оп2} + И_{р2} + И_{оф2}$	<p>ЧДД<sub>i</sub> - экономический эффект, определенный на i этапе; i - номер этапа, i=2..7;</p> <p>И<sub>i</sub> – сумма инвестиций, определенных на i-ом этапе;</p> <p>P<sub>it</sub> - стоимостная оценка результатов реализации проекта в периоде t (определенных на i-ом этапе);</p> <p>Z<sub>it</sub> – стоимостная оценка совокупных затрат ресурсов на реализацию проекта (определенных на i-ом этапе);</p> <p>k - номер периода получения результата и осуществления затрат;</p> <p>t – момент приведения;</p> <p>n - количество периодов;</p> <p>r – ставка дисконтирования;</p> <p>И<sub>пi</sub>, И<sub>оi</sub>, И<sub>вi</sub>, И<sub>опi</sub>, И<sub>рi</sub>, И<sub>офi</sub> – инвестиции этапов «Поиск», «Оценка», «Выбор», «Определение», «Реализация», «Оформление», определяемые на i-ом этапе</p>

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3	4	5	6
3	Выбор (В)	Экономический эффект с учетом выбора (Эв) технологии и поставщика	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Уточнение инвестиций за счет применения методики выбора подрядчика/поставщика.</li> <li>- Применение метода «дерева решений» для учета рисков реализации проекта</li> <li>- Уточнение условий безубыточности по проекту.</li> </ul>	$ЧДД_3 = - \sum_{t=0}^n \frac{I_3}{(1+r)^t} + \sum_{t=k}^n \frac{P_{3t} - Z_{3t}}{(1+r)^t}$ <p>Уточнение <math>I_3</math> и <math>(P_{3t} - Z_{3t})</math> за счет выбора подрядчика и определения затрат на ОПИ</p> $I_3 = I_2 + \Delta I_3 - I_{оп2} - I_{р2}$ $\Delta I_3 = j * Z_{31} + i * Z_{32} + y * Z_{33} + n * Z_{3n}$	$P_{3t}$ - стоимостная оценка результатов реализации проекта в периоде t (на этапе «Выбор»); $Z_{3t}$ – стоимостная оценка совокупных затрат ресурсов на реализацию проекта (на этапе «Выбор») $\Delta I_3$ - уточнение ожидаемых затрат на проведение ОПИ; $j$ – вероятность успешного проведения одного ОПИ; $Z_{31}$ – затраты на ОПИ при вероятности $j$ ; $i$ – вероятность успешного проведения двух ОПИ; $Z_{32}$ - затраты на ОПИ при вероятности $i$ ; $y$ – вероятность успешного проведения трех ОПИ; $Z_{33}$ - затраты на ОПИ при вероятности $y$
4	Определение (Оп)	Ожидаемый экономический эффект (Эо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Уточняются затраты на проведение повторных исследований, доработку технологии по их результатам (Зповт);</li> <li>- Добавляются затраты на исправление брака при необходимости (Зиспр);</li> <li>- Добавляются затраты на дополнительное ОПИ в случае инцидента (Зопи);</li> <li>- В результате уточнения затрат, изменяются условия безубыточности проекта и число объектов тиражирования.</li> </ul>	<p>1) При успешных ОПИ:</p> $ЧДД_4 = - \sum_{t=0}^n \frac{I_4}{(1+r)^t} + \sum_{t=k}^n \frac{P_{4t} - Z_{4t}}{(1+r)^t}$ <p>Уточнение <math>I_4</math> и <math>(P_{4t} - Z_{4t})</math> за счет фактических данных по успешно проведенному ОПИ</p> $I_4 = I_3 + \Delta I_4$ $\Delta I_4 = Z_{ср} + Z_{ст} + Z_{кач}$ <p>2) При неуспешных ОПИ:</p> <p>Уточнение <math>I_4</math></p> $I_4 = I_3 + \Delta I_4$ $\Delta I_4 = I_{д} + Z_{ср} + Z_{ст} + Z_{кач}$ $I_{д} = Z_{повт} + Z_{испр} + Z_{опи}$	$P_{4t}$ - стоимостная оценка результатов реализации проекта в периоде t (на этапе «Определение»); $Z_{4t}$ – стоимостная оценка совокупных затрат ресурсов на реализацию проекта (на этапе «Определение»); $Z_{ср}$ - дополнительные затраты за счет отклонения по срокам; $Z_{ст}$ - дополнительные затраты за счет отклонения по стоимости; $Z_{кач}$ - дополнительные затраты за счет отклонения по качеству;

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3	4	5	6
4					<p><math>\Delta I_4</math> – отклонение суммы инвестиций на этапе «Определение»  Ид – дополнительные инвестиции при неуспешных ОПИ</p>
5	Реализация (Р)	Фактический экономический эффект (Эф)	- Эффект уточняется с учетом изменения сроков, стоимости, качества и потерь по рискам, с учетом полученных результатов этапа «Определение»	$ЧД_5 = - \sum_{t=0}^n \frac{I_5}{(1+r)^t} + \sum_{t=k}^n \frac{P_{5t} - Z_{5t}}{(1+r)^t}$ <p>Уточнение <math>I_5</math> и <math>(P_{5t} - Z_{5t})</math> на основе фактических данных (сдвиг сроков реализации, изменение суммы капитальных вложений и т.д.)</p> $I_5 = I_4 + \Delta I_5$	$P_{5t}$ – стоимостная оценка результатов реализации проекта в периоде t (на этапе «Реализация»); $Z_{5t}$ – стоимостная оценка совокупных затрат ресурсов на реализацию проекта (на этапе «Реализация»); $\Delta I_5$ – отклонение суммы инвестиций на этапе «Реализация»
6	Оформление (О)	Эталонный экономический эффект (Эн)	Пересчет эффекта на основе уточнения фактических рисков, сроков и стоимости проекта по результатам его реализации	$ЧД_6 = - \sum_{t=0}^n \frac{I_6}{(1+r)^t} + \sum_{t=k}^n \frac{P_{6t} - Z_{6t}}{(1+r)^t}$ <p><math>I_6</math> и <math>(P_{6t} - Z_{6t})</math> приводятся к эталонному виду за счет определения и элиминирования факторов, повлиявших на реализацию проекта</p> $I_6 = I_5 - \Delta I_6$ $\Delta I_6 = I_{ср} + I_{об} + I_{мтр} + I_{м}$	$P_{6t}$ – стоимостная оценка результатов реализации проекта в периоде t (на этапе «Оформление»); $Z_{6t}$ – стоимостная оценка совокупных затрат ресурсов на реализацию проекта (на этапе «Оформление»); $\Delta I_6$ – уточненная сумма дополнительных инвестиций на этапе «Реализация»; $I_{ср}$ – дополнительные инвестиции за счет сдвига сроков; $I_{об}$ – дополнительные инвестиции на оборудование;

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3	4	5	6
					<p>Имтр – дополнительные инвестиции на материально-технические ресурсы;                      Им – прочие дополнительные инвестиции в результате воздействия различных факторов</p>
7	Тиражирование (Т)	Эффект тиражирования (Эт)	Определение области экономически эффективного тиражирования технологического решения с применением различных экономических инструментов	$ЧДД_t = - \sum_{t=0}^n \frac{И_7}{(1+r)^t} + \sum_{t=k}^n \frac{P_{7t} - Z_{7t}}{(1+r)^t}$ <p>(с пересчетом ЧДД в зависимости от условий реализации)</p>	<p><math>P_{7t}</math> – стоимостная оценка результатов реализации проекта в периоде t (на этапе «Тиражирование»);  <math>Z_{7t}</math> – стоимостная оценка совокупных затрат ресурсов на реализацию проекта (на этапе «Тиражирование»)</p>

Расчет эффектов выполняется в следующем порядке.

**На этапе «Поиск»** проводится обзор актуальных технологических решений, поэтому отсутствует проектно-сметная документация, информация ограничена и ненадежна. В связи с этим невозможно определение экономического эффекта, т.к. недостаточно исходных данных, высока степень неопределенности и неточности. Т.о. на данном этапе оценивается потенциал и реализуемость технологии, технологическая эффективность и сумма инвестиций.

Потенциал технологии определяет, в какой мере реализация технологии может решить определенную технологическую проблему с учетом возможности получения технологического и экономического эффекта. По мнению специалистов компании «Газпром нефть», при поиске актуальных технологий необходимо тщательное ранжирование, разделение настоящих технологических вызовов и технологических проблем, решение которых возможно и в операционном режиме.

Под технологической эффективностью проекта понимается достижение определенных технологических показателей производства (повышение дебита скважин, снижение сроков строительства скважины, увеличение межремонтного периода работы скважин и т.д.). Технологическая эффективность проекта может быть определена при сравнении с аналогичными проектами (технологиями), реализуемыми в российских и зарубежных компаниях. При имеющемся опыте реализации аналогичных проектов используются данные компании, которые должны отражаться в СУЗ. На данном этапе высок риск, связанный с низкой достоверностью оценки технологической эффективности проекта.

Процедура оценки:

1. Оценить соответствие проекта матрице технологических направлений согласно рисунку 3.1 (В «Газпром нефти» сформированы технологические вызовы Блока разведки и добычи (БРД), отранжированные исходя из возможности развития технологий, направленных на решение

технологических проблем и получения экономического эффекта, объединенные в 10 технологических направлений) [159].

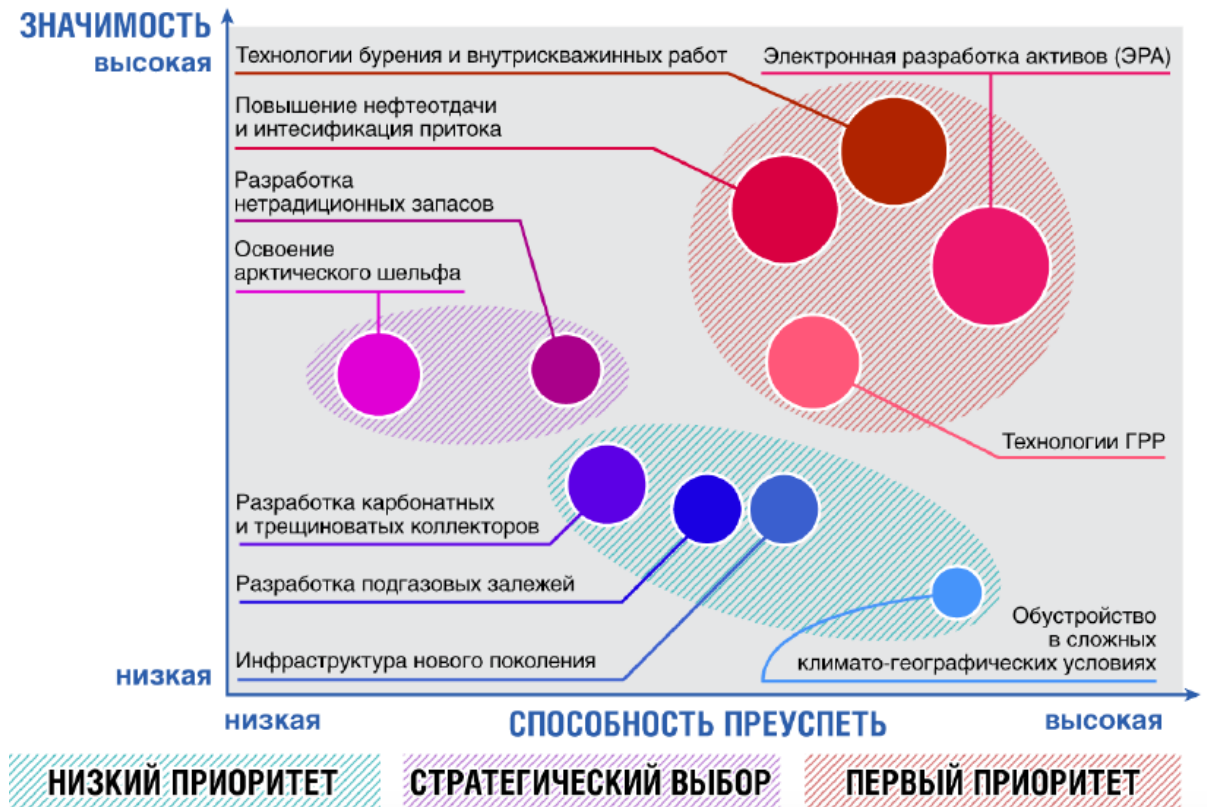


Рисунок 3.1 - Приоритеты по технологическим направлениям развития  
БРД ПАО «Газпром нефть»

Источник: [19]

Ось ординат характеризует значимость реализации соответствующих технологических решений для достижения стратегических целей компании. Ось абсцисс отражает возможность компании реализовать технологию собственными силами либо подрядным способом. Т.о., наиболее высокие приоритеты получили такие технологические направления, как технологии бурения и внутрискважинных работ, электронная разработка месторождений, повышение нефтеотдачи и интенсификации притока.

2. Провести экспертную оценку проекта в системе ранжирования, по сумме баллов 4 критериев (таблица 3.3).

Таблица 3.3 - Методика ранжирования технологических проектов

№ п/п	Название проекта (примеры)	Дополнительная добыча	Прирост запасов	CAPEX/OPEX	Соотв. технол. вызовам	Вер. усп. внедр.	Получ. первого эффекта	Импортозамещение	Сумма баллов по всем критериям	Ранг проекта	Сумма баллов по 4 критериям (предл. автором)	Ранг проекта (предл. автором)
1	Бурение на депрессии	5	0	2	5	4	4	1	21	4	12	1
2	Радиальное бурение	4	0	2	5	4	5	4	24	1	11	2
3	Интегрированное проектирование	1	1	4	5	4	3	5	23	2	11	3
4	Систематизация геолого-технических данных и методов моделирования	1	4	1	5	4	4	3	22	3	11	4
5	Закачка в пласт смеси ASP в рамках проекта разработки технологии сода-ПАВ-полимерного заводнения	3	0	1	4	2	3	1	14	7	8	5
6	Изоляция зон негерметичности обсадных колонн	1	0	1	4	5	5	4	20	5	6	6
7	Технологии оптимизации строительства горизонтальных скважин	0	0	3	3	4	4	1	15	6	6	7

В действующей методике ранжирования технологических проектов определяется суммарный ранг проекта по следующим показателям: дополнительная добыча, экономия капитальных и операционных затрат (CAPEX/OPEX), прирост запасов, импортозамещение, вероятность успешного внедрения, получение первого эффекта, научная значимость (PR) [120]. Для технологического развития НК наиболее значимыми являются такие показатели, как дополнительная добыча нефти, экономия CAPEX/OPEX, прирост запасов и соответствие технологическим вызовам. Остальные показатели предлагается использовать в качестве дополнительных в случае равенства значений общего количества баллов по нескольким проектам.

На данном этапе риски по проекту максимальны, достоверность расчетов минимальна. По завершении этапа определяется соответствие проекта технологическим вызовам компании и способность к повышению технологических показателей производства.

Начиная со следующего этапа, определяются различные виды экономических эффектов на основе сопоставления суммарного дисконтированного эффекта от реализации проекта и сумм дисконтированных инвестиций за период. На разных этапах изменяются величина и распределение инвестиций по периодам, величина эффекта, выявляются и оцениваются влияющие факторы, риски, снижается уровень неопределенности по проекту.

**Предварительный экономический эффект** рассчитывается на этапе «Оценка». На данном этапе в качестве условия безубыточности по проекту определяется безубыточный объем тиражирования.

На этапе «Оценка» проводится предварительный технико-экономический анализ (ПТЭА), задачей которого является детализация и конкретизация проектной идеи. ПТЭА представляет собой переходный этап от исследования благоприятных условий реализации к технико-экономическому обоснованию [62].

Экономический эффект на данном этапе определяется по формуле 1:

$$\text{ЧДД}_2 = - \sum_{t=0}^n \frac{I_2}{(1+r)^t} + \sum_{t=k}^n \frac{P_{2t} - 3_{2t}}{(1+r)^t}, \quad (1)$$

где  $I_2$  – сумма инвестиций, определенная на этапе «Оценка»;

$P_{2t}$  - стоимостная оценка результатов реализации проекта в периоде  $t$  (на этапе «Оценка»);

$Z_{2t}$  – стоимостная оценка совокупных затрат ресурсов на реализацию проекта (на этапе «Оценка»);

$t$  – момент приведения;

$k$  - номер периода получения результата и осуществления затрат;

$n$  - количество периодов;

$r$  – ставка дисконтирования.

Конечный шаг расчетного периода, согласно методике, может определяться:

- плановыми (нормативными) сроками обновления технологии по условиям ее производства и использования;

- сроками службы средств труда;

- сроком проявления технологического эффекта.

Для сопоставления полученных результатов, расчет эффектов на всех этапах реализации технологических проектов проводится с обязательным приведением разновременных затрат и результатов к концу периода реализации.

Годовой экономический эффект ( $\Delta = P_t - Z_t$ ) определяется в зависимости от типа технологического проекта и характера эффекта. Эффект может возникать в течение определенного периода (увеличение добычи нефти, прирост выручки и/или снижение себестоимости продукции), либо вследствие экономии единовременных затрат.

Экономия единовременных (капитальных) затрат может быть связана со снижением стоимости строительства скважин, заменой оборудования и т.д.

1. Годовой прирост добычи нефти в результате реализации технологического проекта ( $Q$ , т.) определяется по формуле 2 [68]:

$$\Delta Q_{\text{доп}} = \Delta q * 30,4 * K_{\Delta} * K_{\text{кр}}, \quad (2)$$

где  $\Delta q$  – суточный прирост добычи нефти, т/сут.;

$K_{\Delta}$  - коэффициент эксплуатации скважин, д. ед.;

$K_{кр}$  – коэффициент кратности, д. ед.

Стоимостная оценка результатов реализации технологического проекта рассчитывается по формуле 3 (руб.):

$$P_T = Ц * \Delta Q_{доп}, \quad (3)$$

где Ц – цена 1 тонны нефти, руб.;

$\Delta Q_{доп}$  – годовой прирост добычи нефти в результате реализации технологического проекта, т.

В случае, если технологический проект связан с заменой оборудования, затраты на реализацию определяются по формуле 4 (руб.):

$$Z_{МЕР} = Z_{доп} + Z_{РЕМ} \pm K, \quad (4)$$

где  $Z_{РЕМ}$  – затраты на проведение ремонта, по смене оборудования, руб.;

$Z_{доп}$  – затраты, связанные с дополнительной добычей нефти, руб.;

K – капитальные затраты, связанные со сменой оборудования, руб.

Затраты, связанные с дополнительной добычей нефти, (руб.):

$$Z_{доп} = Z_{пер} * \Delta Q_{доп} + Z_{пер} * \Delta Q_{жид} + Z_{пер} * n, \quad (5)$$

где  $Z_{пер}$  – условно-переменные затраты на добычу нефти, руб./т.;

$\Delta Q_{жид}$  - годовой прирост добычи жидкости;

n - количество скважин.

Условно-переменные затраты на добычу нефти, (руб./т):

$$Z_{пер} = Z_{эл.эн} + Z_{ППД} + Z_{ВМСБ} + Z_{ПОДГ} + Z_{ПЕРЕК}, \quad (6)$$

где  $Z_{эл.эн}$  – затраты на электроэнергию, руб.;

$Z_{ППД}$  – затраты на поддержание пластового давления, руб.;

$Z_{ВМСБ}$  – затраты на воспроизводство минерально-сырьевой базы, руб.;

$Z_{ПОДГ}$  – затраты на подготовку скважинной продукции, руб.;

$Z_{СБТР}$  – затраты на сбор и транспортировку скважинной продукции, руб.

Затраты на проведение ремонта, по смене оборудования (руб.):

$$Z_{РЕМ} = C * n, \quad (7)$$

где  $C$  – средняя стоимость одного ремонта, руб.

Прирост прибыли от реализации технологического проекта определяется по формуле 8 (руб.):

$$\Delta\Pi = (Ц - C_2) * (Q_1 + \Delta Q_{доп}) - (Ц - C_1) * Q_1, \quad (8)$$

где  $C_1$  – себестоимость нефти до реализации мероприятия, руб./т;

$C_2$  – себестоимость нефти после реализации мероприятия, руб./т;

$Q_1$  – годовой объем добычи нефти НГДУ до мероприятия, т.

Себестоимость после реализации технологического проекта определяется по формуле 9 (руб./т):

$$C_2 = \frac{C_1 * Q_1 \pm 3_{доп} \pm \Delta A}{Q_1 + \Delta Q_{доп}}, \quad (9)$$

где  $A$  – ежегодные амортизационные отчисления, руб.

В диссертации рассматривается экономический эффект, связанный с экономией единовременных затрат (снижение сметной стоимости строительства скважин). Выбор такого проекта связан с тем, что снижение себестоимости строительства нефтяных скважин является основой снижения себестоимости добычи нефти, поскольку амортизация скважин в себестоимости добычи нефти составляет 20% [78].

При этом следует учитывать, что сметная стоимость скважин может рассчитываться различными методами, которые дают результаты, существенно отличные друг от друга и от фактической стоимости строительства. Применяются следующие методы:

1) Индексный (базисно-индексный) - определение стоимости с применением системы текущих и прогнозных индексов по отношению к базисному уровню (ГЭСН-2001, сборник №4 «Скважины» ГЭСН 81-02-04-2001, ФЕР-2001, ТЕР-2001). Данный метод используется в настоящее время при определении стоимости строительства скважин в большинстве НК.

Преимущества метода: простота расчетов, определенность базовой стоимости ресурсов и относительная стабильность системы индексов. Недостатки

метода: в Территориальных единичных расценках (ТЕР) заложены среднеотраслевой расход и стоимость ресурсов, которые необходимо корректировать в зависимости от условий проведения работ; многие современные технологии отличаются от Государственных элементных сметных норм (ГЭСН), нормативные справочники отстают от обновления оборудования и состава работ; базы ТЕР и выпускаемые для них индексы обновляются недостаточно часто. Вследствие наличия погрешностей в расчетах базисно-индексный метод подходит для определения ориентировочной стоимости строительства.

Данный метод будет приниматься при оценке стоимости строительства скважин на этапе «Оценка» с применением прогнозных индексов по отношению к стоимости.

Сметная стоимость скважины (S) определяется по формуле 10 [78]:

$$S = \Pi + C = \Pi + P + Np + Д + А + ПИР, \quad (10)$$

где С – сметная себестоимость строительства скважины, руб.;

P – прямые затраты, руб.;

Np – накладные расходы, определяемые в процентах от суммы прямых затрат;

Π – сметная прибыль, определяемая в процентах от суммы прямых затрат и накладных расходов, руб.;

Д – прочие работы и затраты, руб.;

А – авторский надзор;

ПИР – проектные и изыскательские работы.

2) Ресурсный метод представляет собой калькулирование по текущим (прогнозным) ценам и тарифам ресурсов, необходимых для реализации проектного решения. Метод основан на применении корпоративной сметно-нормативной базы, которая должна быть сформирована в СУЗ.

Преимущества метода: состав, расход и стоимость ресурсов выбирается в соответствии с проектными данными, в результате получается не усредненная, а реальная стоимость работ по строительству скважин; согласовывается стоимость между заказчиком и подрядчиком. Недостаток метода: более высокая по сравнению с базисным методом трудоемкость расчетов.

Поэтому данный метод определения сметной стоимости строительства скважин предлагается применить на этапе «Выбор», после выбора подрядчика/технологии и уточнения стоимости работ и услуг.

3) Ресурсно-индексный метод предусматривает сочетание ресурсного метода с системой индексов цен на ресурсы.

Преимущество метода: позволяет точнее определить стоимость строительства скважин по сравнению с базисно-индексным методом. Недостатки метода: сметная стоимость и её достоверность зависят от выбранной сметно-нормативной базы и применяемых индексов; индексы расчета являются усредненными.

Сумма инвестиций на этапе «Оценка» включает инвестиционные затраты на всех этапах реализации технологического проекта (формула 11):

$$И_2 = И_{п_2} + И_{о_2} + И_{в_2} + И_{оп_2} + И_{р_2} + И_{оф_2}, \quad (11)$$

где  $И_{п_2}$  - инвестиции на этапе «Поиск»;

$И_{о_2}$  – инвестиции на этапе «Оценка»;

$И_{в_2}$  – инвестиции на этапе «Выбор»;

$И_{оп_2}$  – инвестиции на этапе «Определение»;

$И_{р_2}$  – инвестиции на этапе «Реализация»;

$И_{оф_2}$  – инвестиции на этапе «Оформление».

При определении ЧДД нормы дисконта могут быть различными в зависимости от типа технологического проекта, могут определяться индивидуально по каждому проекту или по группе однотипных проектов на основе базы знаний.

Условие безубыточности также определяется по-разному (для проектов, направленных на увеличение добычи нефти; проектов, направленных на снижение себестоимости продукции и на экономию единовременных затрат). Например, для проектов, направленных на экономию единовременных затрат, условием безубыточности может являться количество потенциальных объектов тиражирования.

**Экономический эффект с учетом выбора технологии и поставщика на этапе «Выбор»**

ЧДД рассчитывается по формуле 12:

$$\text{ЧДД}_3 = - \sum_{t=0}^n \frac{I_3}{(1+r)^t} + \sum_{t=k}^n \frac{P_{3t} - Z_{3t}}{(1+r)^t}, \quad (12)$$

где  $P_{3t}$  - стоимостная оценка результатов реализации проекта в периоде  $t$  (на этапе «Выбор»);

$Z_{3t}$  - стоимостная оценка совокупных затрат ресурсов на реализацию проекта (на этапе «Выбор»).

$I_3$  и  $(P_{3t} - Z_{3t})$  уточняются за счет выбора подрядчика и определения затрат на ОПИ. Уточнение инвестиций изменяет условие безубыточности по проекту.

Для учета рисков неуспешной реализации ОПИ применяется метод «дерева решений» с несколькими вариантами развития проекта (рисунок 3.2).

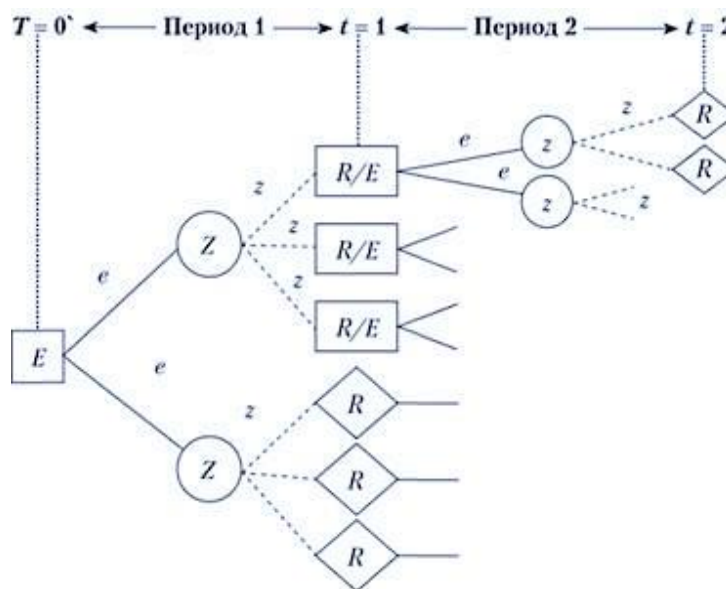


Рисунок 3.2 - Структура метода «дерева решений»

$E$  – узел решения, характеризующий момент принятия решения;  $e$  – линия, представляющая альтернативу решения;  $Z$  – узел события, обозначающий случайное событие;  $z$  – линия, описывающая состояние окружающей среды, явившейся следствием наступления случайного события;  $R$  – узел результата;  $R/E$  – узел, обозначающий наличие определенного результата и необходимость принятия решения.

При этом сумма инвестиций ( $I_3$ ) определяется по формуле 13:

$$I_3 = I_2 + \Delta I_3 - I_{оп2} - I_{р2}, \quad (13)$$

где  $\Delta I_3$  - уточнение ожидаемых затрат на проведение ОПИ.

$$\Delta I_3 = j * Z_{31} + i * Z_{32} + y * Z_{33} + n * Z_{3n}, \quad (14)$$

где  $j$  – вероятность успешного проведения одного ОПИ;

$Z_{31}$  – затраты на ОПИ при вероятности  $j$ ;

$i$  – вероятность успешного проведения двух ОПИ;

$Z_{32}$  - затраты на ОПИ при вероятности  $i$ ;

$y$  – вероятность успешного проведения трех ОПИ;

$Z_{33}$  - затраты на ОПИ при вероятности  $y$ ;

$n$  - количество необходимых ОПИ.

### **Ожидаемый экономический эффект (Эо) на этапе «Определение»**

В результате этапа уточняется экономический эффект с учетом расходов на ОПИ и определяются показатели безубыточности (число объектов тиражирования) при различных вариантах развития проекта.

При определении ожидаемого экономического эффекта:

- уточняются затраты на проведение повторных исследований, доработки технологии по их результатам;

- учитываются затраты на исправление брака при необходимости;

- учитываются затраты на дополнительное ОПИ в случае инцидента;

- учитываются потери из-за переноса сроков реализации (отложенный эффект);

- уточняется эффект с учетом резерва (10%-15%);

- уточняется точка безубыточности проекта (число объектов тиражирования).

При определении Эо рассматриваются 2 возможных сценария:

1) При успешных ОПИ:

$$ЧДД_4 = - \sum_{t=0}^n \frac{I_4}{(1+r)^t} + \sum_{t=k}^n \frac{P_{4t} - Z_{4t}}{(1+r)^t}, \quad (15)$$

где  $P_{4t}$  - стоимостная оценка результатов реализации проекта в периоде  $t$ ;

$Z_{4t}$  – стоимостная оценка совокупных затрат ресурсов на реализацию проекта (на этапе «Определение»).

На данном этапе уточняются  $I_4$  и  $(P_{4t} - Z_{4t})$  за счет фактических данных по успешно проведенному ОПИ (уточняются затраты на ОПИ).

$$I_4 = I_3 + \Delta I_4, \quad (16)$$

$$\Delta I_4 = Z_{\text{ср}} + Z_{\text{ст}} + Z_{\text{кач}}, \quad (17)$$

$Z_{\text{ср}}$  - затраты за счет отклонения по срокам;

$Z_{\text{ст}}$  - затраты за счет отклонения по стоимости;

$Z_{\text{кач}}$  - затраты за счет отклонения по качеству;

$\Delta I_4$  – отклонение суммы инвестиций на этапе «Определение».

2) При неуспешных ОПИ – уточнение затрат на проведение дополнительных ОПИ, исправление брака и т.д.:

$$I_4 = I_3 + \Delta I_4, \quad (18)$$

$$\Delta I_4 = I_{\text{д}} + Z_{\text{ср}} + Z_{\text{ст}} + Z_{\text{кач}}, \quad (19)$$

$$I_{\text{д}} = Z_{\text{повт}} + Z_{\text{испр}} + Z_{\text{опи}}, \quad (20)$$

где  $I_{\text{д}}$  – дополнительные инвестиции при неуспешных ОПИ.

### **Фактический экономический эффект на этапе «Реализация»**

Эффект уточняется с учетом изменения сроков, стоимости, качества и потерь по рискам, с учетом полученных результатов этапа «Определение».

$$\text{ЧДД}_5 = - \sum_{t=0}^n \frac{I_5}{(1+r)^t} + \sum_{t=k}^n \frac{P_{5t} - Z_{5t}}{(1+r)^t}, \quad (21)$$

где  $P_{5t}$  - стоимостная оценка результатов реализации проекта в периоде  $t$  (на этапе «Реализация»);

$Z_{5t}$  – стоимостная оценка совокупных затрат ресурсов на реализацию проекта (на этапе «Реализация»).

Уточнение  $I_5$  и  $(P_{5t} - Z_{5t})$  на основе фактических данных (сдвиг сроков реализации, изменение суммы капитальных вложений и т.д.).

$$I_5 = I_4 + \Delta I_5, \quad (22)$$

$\Delta I_5$  – отклонение суммы инвестиций на этапе «Реализация».

Необходимое условие на данном этапе: организация контроля за результатами функционирования реализованных технологических проектов с обязательной регистрацией в отчетных документах. При этом должны быть указаны фактические результаты технологического проекта, связанные со снижением расхода сырья, материалов, электроэнергии, топлива; снижением трудоемкости; получением дополнительной добычи нефти и т.д.;

отрицательные последствия, включая неуспешные внедрения, отказы, осложнения, аварии, дополнительные капитальные вложения и др.

### **Эталонный экономический эффект на этапе «Оформление»**

Рассчитывается на основе определения и элиминирования факторов, повлиявших на реализацию проекта:

$$\text{ЧДД}_6 = - \sum_{t=0}^n \frac{И_6}{(1+r)^t} + \sum_{t=k}^n \frac{P_{6t}-Z_{6t}}{(1+r)^t}, \quad (23)$$

где  $P_{6t}$  - стоимостная оценка результатов реализации проекта в периоде  $t$  (на этапе «Оформление»);

$Z_{6t}$  – стоимостная оценка совокупных затрат ресурсов на реализацию проекта (на этапе «Оформление»).

На данном этапе  $И_6$  и  $(P_{6t}-Z_{6t})$  приводятся к эталонному виду за счет определения и элиминирования факторов, повлиявших на реализацию проекта. Такими факторами являются: изменение суммы капитальных вложений, сдвиг сроков реализации и др.

$$И_6 = И_5 - \Delta И_6 \quad (24)$$

$$\Delta И_6 = И_{сп} + И_{об} + И_{мтр} + И_{м}, \quad (25)$$

где  $\Delta И_6$  - сумма дополнительных инвестиций на этапе «Реализация»;

$И_{сп}$  – дополнительные инвестиции за счет сдвига сроков;

$И_{об}$  – дополнительные инвестиции на оборудование;

$И_{мтр}$  – дополнительные инвестиции на материально-технические ресурсы;

$И_{м}$  – прочие дополнительные инвестиции в результате воздействия различных факторов.

Для определения эффекта проводится выявление и анализ факторов, определивших отклонение фактического от ожидаемого экономического эффекта; уточняются и корректируются сроки, стоимость и риски проекта (уточнение фактических потерь и восстановление (увеличение) резерва).

Важной задачей этапа «Оформление» является установление причин успешной/неуспешной реализации проекта. Это позволит выявить особенности,

которые могут быть использованы в других проектах. На данном этапе следует ответить на вопросы по проекту:

- 1) Были ли достигнуты исходные цели проекта?
- 2) Был ли правильным выбор технических и технологических решений?
- 3) Правильно ли были оценены риски по проекту и социально-экономические, экологические условия реализации проекта?
- 4) Превышены ли исходная стоимость и сроки реализации проекта? Если превышены, по каким причинам?
- 5) Достигнута ли запланированная норма прибыли и рентабельность? Если нет, по каким причинам?

**Эффект тиражирования выявляется на этапе «Тиражирование»** и связан с экономией от масштаба реализации аналогичных технологических проектов.

При многократной реализации аналогичных проектов стандартизируется процесс реализации и повышается скорость выполнения операций, при этом снижается фактор человеческих ошибок. Следовательно, чем больше проектов стандартизируется по шаблонам, тем больше улучшения по проектам. Кроме того, необходим план действий в соответствии с различными сценариями реализации проекта. Шаблон (стандарт) и регламентированный процесс управления проектом обеспечивают успешное тиражирование проекта.

Потенциал тиражирования определяется на основе количества аналогичных объектов, оценки условий реализации проектов и отклонений от реализованного проекта, корректировки инвестиций, оценки рисков тиражирования, оценки эффекта с учетом нормализованного эффекта по проекту. Экспертная оценка потенциала тиражирования проектов с учетом конкретных условий реализации необходима, поскольку при достижении эффективности в одних условиях, проект может быть неэффективен в других. Следовательно, при оценке эффекта тиражирования необходимо учесть влияние конкретных условий, отклонение от сроков (повышение затрат на оплату услуг подрядчика и т.д.), снижение цен на нефть, увеличение стоимости закупки компонентов и т.д.

При этом в ходе реализации проекта на некоторых потенциальных объектах тиражирования может быть достигнут технологический эффект, не обеспечивающий экономического эффекта (рисунок 3.3).

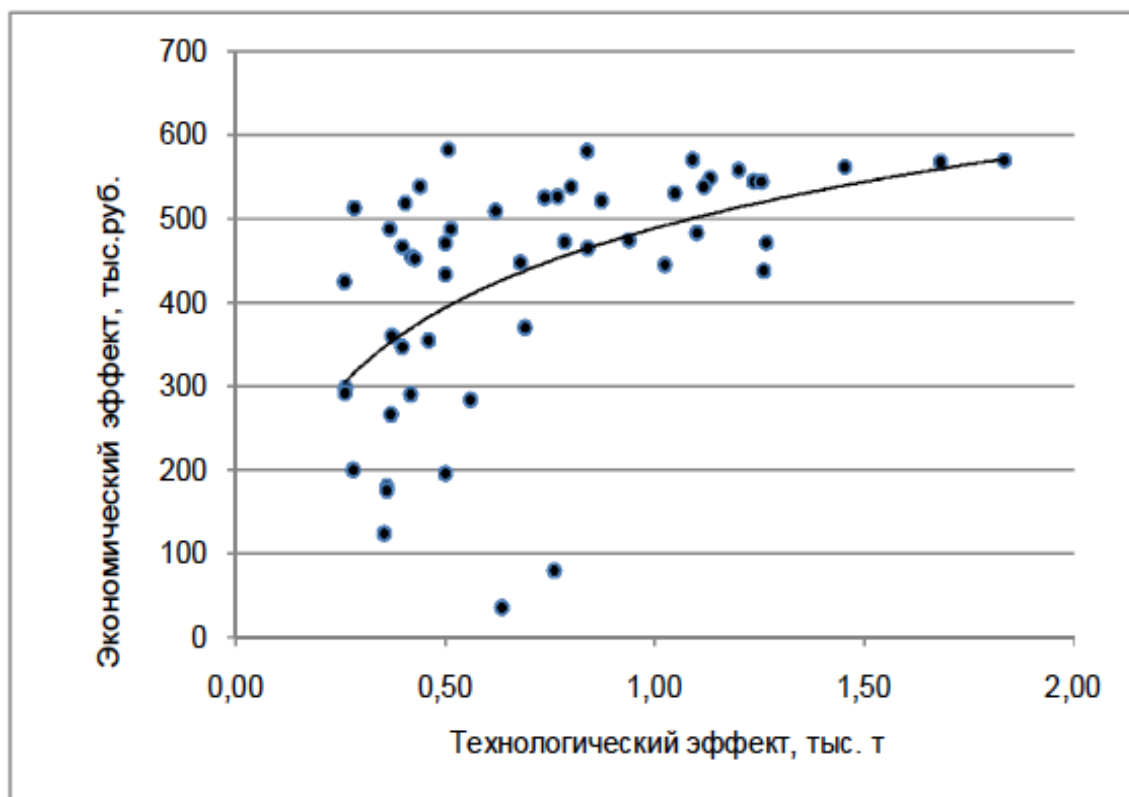


Рисунок 3.3 - Зависимость между технологическим и экономическим эффектом технологического проекта [86]

Т.е. реализация одного и того же технологического проекта на различных объектах может приводить к различным результатам. Также при планировании технико-экономической эффективности проектов применяются прогнозные показатели технологического эффекта, которые могут быть не достигнуты при реализации проекта в реальных условиях.

В этом случае необходимо определить, какие факторы и организационно-экономические методы могут обеспечить целевой уровень экономической эффективности. Также следует отметить, что при реализации проектов с возможностью тиражирования, после стандартизации процесса реализации, возможно улучшение показателей проекта в среднем на 10-15%, включая снижение стоимости проекта на 15-30% и срока его реализации на 15-40% [177].

## **Методика оценки и выбора подрядчиков и поставщиков**

Среди неопределенностей и рисков процесса реализации технологических проектов выявлены риски взаимодействия с поставщиками и подрядчиками, в частности, ошибочный выбор подрядчика. Последствия рисков: неуспешная реализация технологического проекта; срыв сроков реализации; некачественное выполнение работ; риски, связанные с ликвидацией последствий проявления указанных рисков и т.д. Одним из методов снижения рисков является предварительный отбор участников реализации технологического проекта, прежде всего, генерального подрядчика. В связи этим необходима методика выбора подрядчиков (поставщиков, исполнителей) при реализации технологических проектов. Доработанная методика позволит повысить вероятность успешного внедрения технологии и ожидаемую ценность проекта.

При выборе подрядчиков используется 4 основных метода:

1. Метод категорий предпочтения. Такой метод строится на сборе обширной информации из различных источников, все факторы рассматриваются как одинаково значимые, в то время как для компании какой-то фактор может являться ключевым.

2. Метод рейтинговых оценок. Устанавливаются определенные критерии выбора подрядчика, определяется значимость (вес) каждого из них, экспертным путем производится балльная оценка. Итоговое значение рейтинга определяется путем суммирования произведений значимости критерия на экспертную балльную оценку.

3. Метод оценки затрат (метод миссий, затратно-коэффициентный метод). При выборе подрядчика рассчитываются возможные издержки и доходы, далее из различных вариантов выбирается подрядчик с наименьшей суммой затрат.

4. Метод доминирующих характеристик. Метод основан на одной характеристике (критерии) для последующей оценки. Возможны различные критерии: цена или стоимость, качество, доверие и т.д. [44, 51, 54].

Преимущество методов категорий предпочтения и доминирующих характеристик заключается в их простоте, при этом основной недостаток –

ориентация на единственный ключевой критерий отбора. Метод оценки затрат ориентирован на выбор подрядчика на основе более низких затрат, что приемлемо только для типовых проектов (например, строительных). Метод рейтинговых оценок позволяет выделить основные критерии выбора подрядчика с определением их значимости экспертным путем, что при квалифицированной оценке придает методу наибольшую обоснованность. Поэтому метод рейтинговых оценок наиболее распространен, его предлагается использовать при выборе подрядчика для реализации технологических проектов.

Методики выбора подрядчиков достаточно многочисленны и проанализированы автором как на основе ряда нормативных документов, так и научной литературы [11, 7, 8, 21, 155, 11, 9, 16, 99]. При этом основным методом, который применяется для оценки и выбора подрядчика, – экспертная оценка.

Анализ методик показал, что лучше всего проработаны вопросы выбора надежных поставщиков и подрядчиков для строительных проектов. Это объясняется, во-первых, тем, что результат (успешность, качество) строительных работ можно определить с высокой степенью вероятности, поэтому критерии отбора подрядчиков более конкретны. При реализации технологических проектов, которым свойственна высокая степень неопределенности и нетипичность, связанная с различными условиями реализации и т.д., определение качества и успешности работ является более сложным.

Во-вторых, если одним из основных факторов при отборе подрядчиков для строительных проектов являются затраты [11], то процесс выбора подрядчика исходит из принципа: чем ниже затраты, тем лучше подрядчик. При реализации технологических проектов в нефтяных компаниях одним из ключевых факторов является наличие у персонала компетенций, необходимых для успешной реализации проекта. Поэтому, с учетом принципиальных отличий технологических проектов нефтяных компаний от строительных, для выбора подрядчиков по технологическим проектам, предложены иные критерии оценки.

Методика оценки и выбора подрядчика состоит из 2 этапов: оценка и отбор.

*Этап Оценка подрядчика*

С учетом описанных ранее особенностей технологических проектов, при оценке подрядчика должны учитываться такие критерии как: компетенции, стоимость работ/услуг, опыт предыдущих взаимодействий, время выполнения, соответствие решаемых задач технологическим приоритетам компании [19].

По мнению автора, ключевыми являются критерии «Компетенции персонала компании» и «Техническая оснащенность подрядчика», поскольку позволяют оценить соответствие уровня подрядчика уровню решаемых задач, направленных на преодоление технологических проблем, и установить минимально необходимые требования к кадровому составу, квалификации персонала и технической оснащенности подрядной организации.

### *1. Оценка критерия «Компетенции персонала компании»*

По мнению автора, данный критерий может оцениваться с применением методики оценки фактора «Кадры» [7]. Фактор «Кадры» в данном стандарте характеризует наличие в компании квалифицированных руководителей и специалистов и оценивается по следующему выражению:

$$x = x_1d_1 + x_2d_2 + x_3d_3, \quad (26)$$

где  $d_1, d_2, d_3$  - коэффициенты весомости:  $d_1 + d_2 + d_3 = 1$ ;

$x_1$  - субфактор «Управленческие кадры», характеризует уровень образования, стаж работы в компании и практический опыт руководителей компании в определенной профессиональной сфере;

$x_2$  - субфактор «Среднее звено», характеризует уровень специального образования, стаж работы в компании специалистов;

$x_3$  - субфактор «Награды и звания», учитывает наличие сотрудников с ученой степенью и (или) почетными званиями.

Для оценки критерия «Компетенции персонала компании» при отборе подрядчиков для реализации технологических проектов предлагается использовать субфакторы  $x_1, x_2$ , исключив субфактор  $x_3$  «Награды и звания», который, по мнению автора, с учетом особенностей процесса реализации технологических проектов, является маловажным.

Дополнительно в качестве субфакторов следует рассмотреть:

$x_3$  – субфактор «Опыт работы с технологиями» - характеризует наличие опыта работы с определенными технологиями и оборудованием, необходимыми для реализации конкретного проекта.

$x_4$  – субфактор «Система контроля качества» - наличие системы контроля качества, определяющей цели, задачи и функции, организационную структуру, порядок взаимодействия рабочей группы, ответственность, закрепление конкретных работников по объектам (участкам) работ и т.д.

Соответственно, оценку критерия «Компетенции персонала компании» (К) предлагается определять по следующему выражению:

$$K = x_1d_1 + x_2d_2 + x_3d_3 + x_4d_4, \quad (27)$$

где  $d_1, d_2, d_3, d_4$  — коэффициенты весомости, определяемые экспертным путем:  $d_1 + d_2 + d_3 + d_4 = 1$ .

1) Оценка субфактора  $x_1$  «Управленческие кадры» определяется по выражению:

$$x_1 = 0,5(x_{11} + x_{12}), \quad (28)$$

где  $x_{11}$  – уровень образования руководителей, определяется по таблице 3.4.

$$Z_1 = \frac{1}{N} \sum Z_i, \quad (29)$$

где  $Z_1$  – средний уровень образования руководителей;  $N$  – количество руководителей высшего звена;  $Z_i$  - уровень образования  $i$ -го руководителя (1 – высшее образование; 0,5 – среднее специальное образование; 0 – специальное образование отсутствует).

Таблица 3.4 - Уровень персонала (руководителей)

$Z_1$	До 0,1	0,1-0,2	0,2- 0,3	0,3- 0,4	0,4- 0,5	0,5-0,6	0,6-0,7	0,7-0,8	0,8-0,9	0,9 – 1
$x_{11}$	0	12	23	34	45	56	67	78	89	100

$x_{12}$  – стаж работы руководителей в нефтяной отрасли, определяется по таблице 3.5 в зависимости от среднего стажа руководителей в отрасли ( $Z_2$ ).

$$Z_2 = \frac{1}{N} \sum Z_{2i}, \quad (30)$$

где  $Z_{2i}$  - стаж работы  $i$ -го руководителя в годах.

Таблица 3.5 - Стаж работы руководителей в нефтяной отрасли

Z <sub>2</sub>	До 1,2	1,2-2,3	2,3- 3,4	3,4- 4,5	4,5- 5,6	5,6- 6,7	6,7- 7,8	7,8- 8,9	8,9-10	Более 10
x <sub>12</sub>	0	12	23	34	45	56	67	78	89	100

2) Субфактор x<sub>2</sub> «Среднее звено» определяется по выражению:

$$x_2 = 0,5(x_{21} + x_{22}), \quad (31)$$

где x<sub>21</sub> – стаж работы сотрудников в нефтяной отрасли, определяется по таблице 3.6 в зависимости от среднего стажа сотрудников в отрасли – Y<sub>1</sub>.

$$Y_1 = \frac{1}{L} \sum Y_i, \quad (32)$$

где L – общее число сотрудников;

Y<sub>i</sub> – стаж работы i-го сотрудника в годах.

Таблица 3.6 - Стаж работы сотрудников в нефтяной отрасли

Y <sub>1</sub>	До 1,2	1,2-2,3	2,3- 3,4	3,4- 4,5	4,5- 5,6	5,6- 6,7	6,7- 7,8	7,8- 8,9	8,9-10	Более 10
x <sub>21</sub>	0	12	23	34	45	56	67	78	89	100

x<sub>22</sub> – уровень образования персонала, определяется по таблице 3.7 в зависимости от среднего уровня профессионального образования сотрудников – K<sub>1</sub>:

$$K_1 = \frac{1}{L} \sum K_i, \quad (33)$$

где K<sub>i</sub> - уровень образования i-го руководителя (1 – высшее образование; 0,5 – среднее специальное образование; 0 – специальное образование отсутствует).

Таблица 3.7 - Уровень персонала (сотрудников)

K <sub>1</sub>	До 0,1	0,1-0,2	0,2- 0,3	0,3- 0,4	0,4- 0,5	0,5- 0,6	0,6- 0,7	0,7- 0,8	0,8-0,9	0,9 – 1
x <sub>22</sub>	0	12	23	34	45	56	67	78	89	100

3) Субфактор x<sub>3</sub> «Опыт работы с технологиями» определяется по выражению:

$$x_3 = \begin{cases} 100 - \text{наличие опыта работы с определенными} \\ \text{технологиями и оборудованием (у большей части рабочей группы)} \\ 50 - \text{наличие опыта работы с определенными технологиями} \\ \text{и оборудованием у } i \text{ членов рабочей группы} \\ (i \text{ определяется в зависимости от сложности проекта)} \\ 0 - \text{отсутствие соответствующего опыта} \end{cases} \quad (34)$$

4) Субфактор x<sub>4</sub> «Система контроля качества» определяется по выражению:

$$x_4 = \begin{cases} 100 - \text{наличие системы контроля качества, соответствующей} \\ \text{всем необходимым требованиям (с определением порядка взаимодействия} \\ \text{рабочей группы, ответственность, закрепление конкретных работников} \\ \text{по объектам (участкам) работ и т. д.)} \\ 50 - \text{наличие системы контроля качества с определенными недостатками} \\ 0 - \text{отсутствие системы контроля качества} \end{cases} \quad (35)$$

Для примера в таблице 3.8 приведены значения коэффициентов весомости для критерия «Компетенции персонала компании», которые получены в результате экспертной оценки сотрудников одной из нефтяных компаний.

Таблица 3.8 - Значения коэффициентов весомости для критерия «Компетенции персонала компании»

Коэффициент весомости	$d_1$	$d_2$	$d_3$	$d_4$
Числовое значение	0,1	0,1	0,5	0,3

## 2. Оценка критерия «Техническая оснащённость подрядчика»

Для оценки критерия «Техническая оснащённость подрядчика» предлагается использовать следующие субфакторы (на основе [16]):

$x_5$  – субфактор «Оборудование» - наличие и исправность оборудования, машин и механизмов, необходимых для выполнения работ;

$x_6$  - субфактор «Техническая оснащённость системы производственного контроля» - наличие и состояние технической оснащённости системы производственного контроля - механизм взаимодействия квалифицированных кадров, техническо-материальной базы и ряда нормативных документов, которые позволяют осуществлять контроль внутрипроизводственной системы и качества выполняемых работ.

Оценку критерия «Техническая оснащённость» предлагается определять по следующему выражению:

$$T = x_5 d_5 + x_6 d_6, \quad (36)$$

где  $d_5, d_6$  - коэффициенты весомости, определяемые экспертным путем:  $d_5 + d_6 = 1$ .

1) оценка субфактора  $x_5$  «Оборудование» определяется по формуле 37:

$$x_5 = \begin{cases} 100 - \text{наличие всего комплекса технической и технологической базы,} \\ \text{исправность оборудования, необходимого для выполнения работ} \\ 50 - \text{наличие части необходимого оборудования} \\ 0 - \text{отсутствие необходимого оборудования} \end{cases} \quad (37)$$

2) оценка субфактора  $x_6$  «Техническая оснащенность системы производственного контроля» определяется по выражению:

$$x_6 = \begin{cases} 100 - \text{наличие системы производственного контроля, соответствующей} \\ \text{всем необходимым требованиям (с определенным механизмом} \\ \text{взаимодействия квалифицированных кадров, техничеcko-материальной базы} \\ \text{и ряда нормативных документов)} \\ 50 - \text{наличие системы контроля качества с определенными недостатками} \\ 0 - \text{отсутствие системы производственного контроля} \end{cases} \quad (38)$$

Для примера в таблице 3.9 приведены значения коэффициентов весомости для критерия «Техническая оснащенность», которые получены в результате экспертной оценки сотрудников одной из нефтяных компаний.

Таблица 3.9 - Значения коэффициентов весомости для критерия «Техническая оснащенность»

Коэффициент весомости	$d_5$	$d_6$
Числовое значение	0,5	0,5

Т.о., значения критериев К и Т варьируются в пределах от 0 до 100, подрядчик выбирается по максимальному значению.

Также, по мнению автора, данные критерии следует дополнить оценкой уровня инновационной деятельности подрядчика в связи с высокой наукоемкостью технологических проектов, а также рейтинговой оценкой подрядчиков со стороны бизнес-сообщества.

1. Технологическая результативность оценивается по таким показателям, как инновационная интенсивность (затраты на НИОКР/выручка); количество патентов, научных статей и т.д.; коэффициент успешности НИОКР (НИОКР, доведенные до реализации (РИД) / НИОКР); коэффициент реализации РИД (РИД, внедренные в производство / общее количество РИД). Значимость каждого показателя определяется экспертным путем и ранжируется по максимальному значению.

2. Экспертная оценка бизнес-сообщества, что позволит повысить качество оценки за счет наиболее объективной оценки подрядных организаций на основе независимых экспертных оценок (например, использование ежегодных рейтингов нефтесервисных компаний).

3. Стремление к совершенствованию (наличие у подрядных организаций различных ресурсов, способствующих развитию компетенций и знаний,

например, СУЗ). Данный критерий является информационным и может быть использован в качестве дополнительного преимущества в случае равенства значений рассчитанных ранее критериев по нескольким подрядчикам.

#### *Этап Отбор подрядчика*

Отбор проводится на основе оценки подрядчиков по рассмотренным выше критериям с их ранжированием по максимальному значению. При этом при принятии решения следует учесть факторы: статус стратегического партнера; срок профессиональной деятельности компании в определенной отрасли; условия оплаты услуг; распределение рисков и другие.

Вся информация, необходимая для оценки и отбора подрядчиков, должна быть предоставлена ими в установленные сроки (при необходимости, с подтверждающими документами). Пример анкеты подрядчика содержится в Положении ПАО «НК «Роснефть» «О закупке товаров, работ, услуг» [14].

Экспертная группа для проведения оценки и отбора подрядчиков должна состоять из руководителя проекта и специалистов соответствующих областей деятельности, отобранных на основе решения Научного совета компании.

Для минимизации рисков привлечения подрядчиков, компании также должны стремиться к развитию долгосрочного сотрудничества с подрядчиками. Это позволит снизить затраты по проекту за счет получения скидок от подрядчиков на предоставление услуг, а также снизить риски возникновения ошибок в ходе работ, т.к. подрядчики знакомятся с особенностями технологического процесса и снижается потребность в обучении.

### **3.2 Апробация методики поэтапной оценки технологических проектов в нефтяных компаниях**

Апробация разработанной методики поэтапной оценки технологического проекта проведена на примере проекта строительства многоствольной скважины (МСС) с применением новой технологии, который моделируется с учетом фактических объемов работ и прогнозируемых затрат на реализацию

проекта. Экономический эффект технологического проекта связан с экономией единовременных затрат, которая достигается за счет снижения сметной стоимости строительства скважин.

Экономический эффект определяется по окончании каждого этапа. Приведение затрат и результатов осуществляется также к моменту окончания каждого этапа.

### **1) Этап «Поиск» - определение потенциала технологии**

1. Проект строительства МСС с применением новой технологии относится к технологическому вызову «Технологии бурения и внутрискважинных работ» с высоким приоритетом.

2. На основе анализа научной литературы и анализа показателей по строительству горизонтальных скважин (ГС) с применением аналогичной технологии в компании, определена потенциальная технологическая эффективность МСС с применением новой технологии.

Расчет объема накопленной добычи нефти для 2 ГС и МСС с применением новой технологии представлен в таблице 3.9.

Таблица 3.9 - Расчет объема добычи нефти для 2 ГС и МСС с применением новой технологии

Скважина	Средние параметры в 1-ый месяц работы			Средние параметры в 3-й месяц работы			Накопленная добыча нефти за 25 лет, тыс. т.
	Qж, м <sup>3</sup> /сут	Qн, т/сут	Обв., %	Qж, м <sup>3</sup> /сут	Qн, т/сут	Обв., %	
ГС <sub>1</sub>	59,6	44	12	33,6	24,8	12	59,68
ГС <sub>2</sub>	70,4	53,12	10	43,04	32,48	10	99,36
2 ГС							<b>159,04</b>
МСС	129,2	96,48	11	76,16	56,88	11	<b>159,2</b>

Т.о., выявлено, что при реализации проекта МСС с применением новой технологии по сравнению с 2 ГС не достигается дополнительный объем добычи нефти.

Для выявления объектов возможного внедрения данной технологии, рассмотрено 180 скважин и экспертным путем определена возможность их замены на 94 скважины (таблица 3.10).

Таблица 3.10 - Определение возможности замены 2 ГС на МСС с применением новой технологии

Месторождение	Год внедрения	2ГС с применением новой технологии	МСС с применением новой технологии
Месторождение 1	2017	4	2
Месторождение 2	2020	26	13
Месторождение 3	2017	8	4
Месторождение 4	2019	12	6
Месторождение 5	2018	62	34
Месторождение 6	2018	17	9
Месторождение 7	2017	18	9
Месторождение 8	2017	28	14
Месторождение 9	2019	5	3
Итого		180	94

Технико-экономический анализ стоимости строительства скважин по рассматриваемым активам позволил сделать вывод о потенциале снижения стоимости строительства скважин на 10% при тиражировании технологии на рассматриваемых месторождениях. При этом стоимость технологий в сметной стоимости строительства скважин составляет от 30 до 40%, стоимость бурового подрядчика – от 60 до 70%.

3. При ранжировании технологического проекта экспертным путем в сумме баллов по 4 критериям получено значение 7, в т.ч. снижение CAPEX/OPEX – 3 и соответствие технологическим вызовам – 4 (таблица 3.11).

Таблица 3.11 - Ранжирование технологического проекта

Название проекта	Доп. доб.	Прирост зап.	CAPEX /OPEX	Соотв. технол. вызовам	Вер. успеш. внедрения	Получение первого эффекта	Импортозамещение	Сумма баллов по 4 критериям
МСС с применением новой технологии	0	0	3	4	1	2	1	7

При этом вероятность успешного внедрения технологии, определенная экспертным путем, получила по пятибалльной шкале самое низкое значение – 1.

### **2) Этап «Оценка» - предварительный экономический эффект (Эн)**

Годовой экономический эффект (Э) связан со снижением стоимости строительства скважины, поэтому определяется как разность стоимости

строительства 2 горизонтальных скважин (ГС) и стоимости строительства МСС с применением новой технологии.

Например, в ПАО «Газпром нефть» для крупных проектов точность оценки по этапам принимается в диапазоне от  $\pm 50\%$  до  $\pm 5\%$ , в т.ч. на этапе «Оценка»  $\pm 50\%$ , «Выбор»  $\pm 30\%$ , «Определение»  $\pm 15\%$ , «Реализация»  $\pm 5\%$ . Очень часто в результате отсутствия эффективных инструментов для оценки капитальных вложений и наличия базы данных с аналогичными объектами, уровень ошибки превышает допустимый интервал [113]. Это подтверждает высокую степень неопределенности при реализации технологических проектов, сложность определения сметной стоимости на начальных этапах реализации и обоснованность оценки эффектов на каждом этапе.

Базой определения сметной стоимости объема буровых работ являются сметы к техническим проектам на строительство скважин. Смета на строительство скважины определяет сумму затрат, необходимых для выполнения этих работ, и является основой для заключения договоров между буровыми и нефтегазодобывающими предприятиями и финансирования буровых работ.

Определение затрат по отдельным статьям затрат сводится к умножению физического объема работ на соответствующую расценку за единицу работ с учетом транспортных расходов, разборки сооружения и возврата материалов:

$$Z_i = O_i (r_i + M \cdot C_T) + O \cdot r_p - O \cdot r_v, \quad (39)$$

где  $Z_i$  - затраты на строительство по  $i$ -ой статье, руб.;  $O_i$  - физический объем работ по  $i$ -ой статье;  $r_i$  - расценка за единицу работ по  $i$ -ой статье (по ЕРЕР), руб.;  $M$  - количество грузов, приходящихся на единицу работ, т;  $C_T$  - стоимость транспортирования 1 т грузов на предусмотренное проектом расстояние, руб.;  $r_p$  - расценка ЕРЕР за разборку в расчете на единицу работ, руб.;  $r_v$  - расценка стоимости возврата материалов за единицу работ, руб.; ЕРЕР - единые районные единичные расценки.

Сметная стоимость строительства скважин определена на данном этапе по проекту аналогу, который подходит по основным геолого-техническим параметрам и конструкции строительства скважины.

Сравнение по статьям затрат на строительство 2 ГС и МСС с применением новой технологии приведено в таблице 3.12 (по 12 статьям затрат [78]).

В бурении принято деление затрат на зависящие от времени бурения и от объема бурения:

1. Затраты, зависящие от времени бурения, меняются пропорционально продолжительности бурения скважины. К ним относятся: заработная плата буровой бригады, расходы на содержание бурового оборудования и инструмента, амортизация бурового оборудования, спецтранспорт и др. Эта группа затрат охватывает 60-80% всех расходов на бурение.

Затраты, зависящие от времени, определяют умножением суточной расценки на продолжительность работ (бурения или крепления) по колоннам [164]:

$$Z_{вр.i} = \sum_i^n R_i T_{кол. j}, \quad (40)$$

где  $Z_{вр.i}$  - затраты, зависящие от времени по  $i$ -й статье, руб.;  $R_i$  - расценка по  $i$ -й статье, руб.;  $T_{кол.j}$  - продолжительность бурения (или крепления) под  $j$ -ю колонну, сут;  $n$  - число колонн.

2. К затратам, зависящим от объема бурения относят те, размер которых определяется глубиной и конструкцией скважины.: затраты на долота, обсадные трубы, цемент. Воздействие на ту или иную группу затрат увеличением скорости бурения либо уменьшением диаметра скважины позволяет снижать себестоимость буровых работ.

Затраты, зависящие от объема бурения ( $Z_{м.в}$ ), определяются по формуле:

$$Z_{м.в} = \sum_j^n O_{ij} C_i, \quad (41)$$

где  $O_{ij}$  - количество расходуемого под  $j$ -ю колонну  $i$ -го материала (долота, цемент, обсадные трубы и др.);  $C_i$  - расценка за единицу материала;  $n$  - количество колонн в скважине [49].

Стоимость строительства МСС с применением новой технологии может быть уточнена только после выбора определенного подрядчика. При этом

наибольший удельный вес в сметной стоимости занимает статья затрат «Бурение и крепление скважин», в т.ч. материалы, основная заработная плата, эксплуатация бурового оборудования и инструмента [164]. Поэтому значения этих затрат приняты в виде диапазонов.

Таблица 3.12 - Определение сметной стоимости по статьям затрат на строительство 2 ГС и МСС с применением новой технологии, млн. руб.

№ п/п	Наименование проекта Статьи затрат	2 ГС	МСС с применением новой технологии
1	2	3	4
1	<b>Глава 1</b>		
1	Подготовительные работы к строительству скважины	17,5	7,75
1	<b>Итого по главе 1</b>	17,5	7,75
2	<b>Глава 2</b>		
2	Строительство и разборка вышки, привышечных сооружений, монтаж и демонтаж бурового оборудования; монтаж и демонтаж агрегата для освоения скважин, рекультивация земель	1,56	0,78
2	<b>Итого по главе 2</b>	1,56	0,78
2	<b>Итого по главам 1 и 2</b>	19,06	8,53
3	<b>Глава 3</b>		
3	Бурение и крепление скважин		
3	Бурение скважины	98,4	72,44 – 99,71
3	Крепление скважины	7,93	3,99
3	<b>Итого по главе 3</b>	106,33	76,43 - 103,7
4	<b>Глава 4</b>		
4	Испытание на продуктивность скважины	24,33	25,71
4	<b>Итого по главе 4</b>	24,33	25,71
4	<b>Итого по главам 3 и 4</b>	130,66	102,14 - 129,41
4	<b>Итого по главам 1-4</b>	149,72	110,67 - 137,94
5	<b>Глава 5</b>		
5	Дополнительные затраты при строительстве скважины в зимний период (рассчитывается по норме НДЗ-93, в % от суммы сметной стоимости затрат по главам 1 и 2 (3,9%))	0,74	0,33
5	Расчистка зимней трассы		
5	Эксплуатация теплофикационной котельной установки		
5	<b>Итого по главе 5</b>	0,74	0,33
5	<b>Итого по главам 1-5</b>	150,46	111 - 138,27
6	<b>Глава 6</b>		
6	Накладные расходы (рассчитываются по норме, в % от суммы сметной стоимости затрат по главам 1-5 (9,87%))	14,85	10,96 - 13,65
6	<b>Итого по главам 1-6</b>	165,31	121,96 - 151,92
7	<b>Глава 7</b>		
7	Сметная прибыль (рассчитывается по норме, в % от суммы сметной стоимости затрат по главам 1-6 (14,9%))	24,63	18,17 - 22,64
7	<b>Итого по главам 1-7</b>	189,94	140,13 - 174,56
8	<b>Глава 8</b>		
8	Промышленно-геофизические работы	6,11	3,1
8	<b>Итого по главам 1-8</b>	196,05	143,23 - 177,66
9	<b>Глава 9</b>		
9	Прочие работы и затраты	5,07	2,61
	Лабораторные работы (рассчитывается по норме, в % от итога по сумме сметной стоимости затрат по итогам глав 3 и 4)		

## Продолжение таблицы 3.12

1	2	3	4
9	Топографо-геодезические работы		
9	Итого по главе 9	5,07	2,61
9	Итого по главам 1-9	201,12	145,84 - 180,27
10	Глава 10		
10	Проектные и изыскательские работы. Экспертиза. Авторский надзор		
10	Итого по главе 10		
10	Итого по главам 1-10	201,12	145,84 - 180,27
11	Глава 11		
11	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты (рассчитывается по норме, в % от суммы сметной стоимости затрат по главам 1-10 (5%))	10,06	7,29 - 9,01
11	Всего по сводной смете (итого по главам 1-11)	211,18	153,13 - 189,28
11	В том числе возврат материалов		
12	Глава 12		
12	Налог на добавленную стоимость (рассчитывается по норме, в % от суммы сметной стоимости затрат по главам 1-11 (18%))	38,01	27,56 - 34,07
12	Всего по сводной смете с налогом на добавленную стоимость ( $\Sigma$ Ст)	249,19	180,69 - 223,35
13	<b>Экономия затрат (<math>P_{ст}</math>)</b>		<b><math>P_{ст} \in [25,84; 68,5]</math></b>

Причинами отклонений по материальным видам затрат могут быть изменения цен на применяемые в процессе строительства скважин ресурсы, отклонения от установленных норм расхода и изменения в объемах буровых работ. Т.о., стоимость строительства МСС с применением новой технологии будет составлять от 180,69 до 223,35 млн. руб. (отклонение на 23,61 %).

2. До полномасштабного внедрения данного технологического проекта необходимо 5 лет, поэтому расчетный период ( $t$ ) = 5 лет.

3. Определение ставки дисконтирования. В качестве нормы дисконтирования при анализе, как правило, используются индекс инфляции, ставка банковских депозитов или же норма доходности альтернативных вложений, которая устраивает инвестора.

В зарубежной практике нефтедобычи широкое распространение получила методика рискованной корректировки ставки дисконтирования при оценке эффективности инвестиционно-инновационного проекта, которая известна как RADR (Risk Adjusted Discount Rate) и определяется экспертным путем. На

практике распространен метод кумулятивного построения ставки дисконтирования, согласно которому в качестве безрисковой ставки рекомендуется применять доходность по так называемым безрисковым инструментам с корректировкой на инфляцию, страновой риск и пр.

В общем виде формула расчета ставки дисконтирования выглядит следующим образом:

$$R = R_f + R_x + \dots + R_n, \quad (42)$$

где  $R$  – ставка дисконтирования;

$R_f$  – безрисковая ставка дохода;

$R_1 + \dots + R_n$  – рискованные премии по различным факторам риска.

Для данного технологического проекта, с учетом высокой степени неопределенности и рисков, ставка дисконтирования ( $r$ ) принимается равной 16%.

4. Количество потенциальных объектов внедрения принимается равным 94 скважинам.

5. ЧДД рассчитывается по формуле:

$$\text{ЧДД}_2 = - \sum_{t=0}^n \frac{I_2}{(1+r)^t} + \sum_{t=k}^n \frac{P_{2t} - Z_{2t}}{(1+r)^t}, \quad (43)$$

Затраты на ОПИ не могут быть достоверно определены на данном этапе, т.к. не произведен анализ и выбор потенциальных подрядчиков.

Затраты на ОПИ, определенные на основе показателей аналогичных проектов – 110 млн. руб. До полномасштабного внедрения технологии необходимо проведение 3 ОПИ:

$$\Sigma \text{Затраты на ОПИ} = 110 * 3 = 330 \text{ млн. руб.}$$

Оценка затрат по этапам Поиск – Оценка – Выбор – Определение – Реализация - Оформление:

$I_{п2} = 1$  млн. руб. (обзор научно-технической литературы, анализ технологической эффективности проекта и т.д.)

$I_{о2} = 1$  млн. руб. (оценка технологического и экономического эффекта технологии)

$I_{в2} = 1$  млн. руб. (затраты на поиск и оценку подрядчиков, подбор оборудования и т.д.)

$I_{оп2} = 110$  млн. руб. (затраты определены на основе показателей аналогичных проектов)

$I_{р2} = 220$  млн. руб.

$I_{оф2} = 150$  тыс. руб. (определение нормализованного эффекта, заполнение шаблона по проекту и внесение в базу знаний компании)

$I_2 = 330 + 3 + 0,15 = 333,15$  млн. руб.

$$\sum_{t=k}^n \frac{P_{2t} - 3_{2t}}{(1+r)^t} \in [32,79; 2719,65].$$

$ЧДД_2 = 728,34$  млн. руб.

**3) Этап «Выбор» - экономический эффект с учетом выбора технологии и подрядчика (Эв)**

На основе применения методики выбора подрядчика, определены предполагаемые затраты на ОПИ на первом объекте-кандидате - 120 млн. руб., в т.ч. затраты на оборудование (40 млн. руб.); буровая бригада, супервайзинг, геолого-технологические исследования (47,6 млн. руб.); освоение (16,7 млн. руб.), также заложены риски в размере 15% (15,65).

За счет определения затрат на ОПИ уточнена стоимость строительства МСС с применением новой технологии: 224,3 млн. руб.

Снижение затрат на строительство скважины составит:

$$249,19 - 224,3 = 24,89 \text{ млн. руб.}$$

Далее определяется ожидаемое значение затрат на ОПИ с построением «дерева решений». Для этого строятся возможные сценарии развития технологического проекта и определяется вероятность реализации каждого сценария.

Экспертная оценка успешного внедрения технологии (успешного проведения 3 ОПИ) на этапе «Поиск» составляет 1 балл (по пятибалльной шкале), поэтому вероятность успеха оценивается в 0,2. На основе данного показателя определены значения затрат на ОПИ с учетом вероятности на основе метода «дерева решений» (рисунок 3.4).

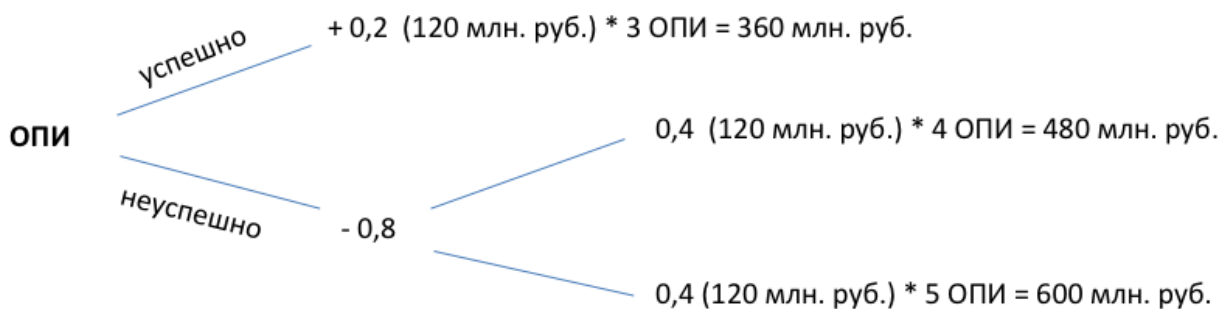


Рисунок 3.4 - Определение затрат на ОПИ методом «дерева решений»

Приняты следующие допущения:

- вероятность того, что 3 ОПИ будут успешно проведены с затратами в сумме 360 млн. руб., составляет 0,2.

- в случае, если 1 ОПИ будет проведено неуспешно, потребуется проведение дополнительного испытания, т.о. затраты на 4 ОПИ составят 480 млн. руб. (вероятность – 0,4).

- если неуспешно будет проведено 2 ОПИ, до полномасштабного внедрения технологии будет необходимо провести 3 дополнительных ОПИ – затраты на 5 ОПИ составят 600 млн. руб. (вероятность – 0,4).

- сценарий, при котором компания после неуспешных испытаний полностью отказывается от проекта или откладывает его, не рассматривается.

Т.о., ожидаемые затраты на проведение ОПИ составляют:

$$0,2 * 360 + 0,4 * 480 + 0,4 * 600 = 504 \text{ млн. руб.}$$

$$\text{ЧДД}_3 = - \sum_{t=0}^n \frac{I_3}{(1+r)^t} + \sum_{t=k}^n \frac{P_{3t} - Z_{3t}}{(1+r)^t} = - 507,15 + 1187,59 = 680,44 \text{ млн. руб.}$$

Безубыточный масштаб внедрения (N) определяется как отношение суммы инвестиций к эффекту за счет снижения стоимости строительства скважины ( $P_t - Z_t$ ).

$$N = 507,15 / 25 = 21 \text{ скважина.}$$

#### 4) Этап «Определение» - ожидаемый экономический эффект

Допущение: первое ОПИ проведено неуспешно, поэтому необходимо уточнить объем инвестиций:

$$I_4 = I_3 + \Delta I_4$$

$$\Delta I_4 = I_d + Z_{cp} + Z_{ct} + Z_{кач}$$

Зиспр = 15 млн. руб.

Зопи = 3\*120 = 360 млн. руб.

Зср = 10 млн. руб.

$I_4 = 120 + 15 + 360 + 10 + 3,15 = 508,15$  млн. руб.

$$\text{ЧДД}_4 = - \sum_{t=0}^n \frac{I_4}{(1+r)^t} + \sum_{t=k}^n \frac{P_{4t}-3_{4t}}{(1+r)^t} = - 508,15 + 1028,62 = 520,47 \text{ млн. руб.}$$

Безубыточный масштаб внедрения: 21 скважина.

### **5) Этап «Реализация» - фактический экономический эффект**

1. В ходе реализации проекта произошел сдвиг сроков реализации на 3 месяца, в результате чего затраты увеличились на 23 млн. руб. (в результате срыва сроков поставки оборудования и простоя буровой бригады).

2. Сумма капитальных вложений увеличилась на 15 млн. руб. (за счет необходимости приобретения дополнительного оборудования).

$I_5 = 508,15 + 23 + 15 = 546,15$  млн. руб.

$$\text{ЧДД}_5 = - \sum_{t=0}^n \frac{I_5}{(1+r)^t} + \sum_{t=k}^n \frac{P_{5t}-3_{5t}}{(1+r)^t} = - 546,15 + 1017,78 = 471,63 \text{ млн. руб.}$$

Безубыточный масштаб внедрения: 22 скважины.

### **б) Этап «Оформление» - эталонный эффект**

Нормализованный эффект определяется путем приведения фактического эффекта к эталонному виду за счет выявления и элиминирования влияния факторов в процессе реализации проекта (в данном случае - сдвиг сроков реализации и изменение суммы капитальных вложений).

$$\text{ЧДД}_6 = - \sum_{t=0}^n \frac{I_6}{(1+r)^t} + \sum_{t=k}^n \frac{P_{6t}-3_{6t}}{(1+r)^t},$$

$I_6 = I_5 - \Delta I_6;$

$\Delta I_6 = \text{Иср} + \text{Иоб} + \text{Имтр} + \text{Им}.$

Иср = 23 млн. руб. (в результате срыва сроков поставки оборудования и простоя буровой бригады).

Иоб = 15 млн. руб. (на приобретение нового оборудования).

$\Delta I_6 = 23+15 = 38$  млн. руб.

$I_6 = 546,15 - 38 = 508,15$  млн. руб.

$ЧДД_6 = - 508,15 + 1012,29 = 504,14$  млн. руб.

Безубыточный масштаб внедрения: 20 скважин.

### **7) Этап «Тиражирование» – эффект тиражирования**

Для определения области экономически эффективного тиражирования технологического решения, смоделирован технологический проект, связанный с использованием нового вида бурового раствора для снижения сроков строительства горизонтальных скважин. Удорожание раствора относительно базового варианта составляет 3,2 млн. руб./скв.

Проведенное на скважинах-кандидатах ОПИ подтвердило технологическую эффективность проекта, которая заключается в снижении сроков строительства скважины в среднем на 2 суток (по 1 скважине – 1,5 сут., по 2 скважине - 2,1 сут., по 3 скважине - 2,4 сут., что обусловлено технологическими особенностями объектов-кандидатов). Основная доля снижения времени приходится на:

- промывку во время бурения транспортного ствола (15 час.);
- спускоподъемные операции (СПО) и бурение транспортного ствола (11 час.);
- проработку для нормализации транспортного ствола (10 час.);
- вывоз раствора и чистку емкостей (9 час.);
- крепление (3 час.).

В то же время экономическая эффективность при реализации технологического проекта не достигнута (рисунок 3.5). При этом потенциальная экономическая эффективность может быть связана с сокращением затрат на оплату услуг бурового подрядчика.

Для выявления экономических инструментов, позволяющих обеспечить получение экономического эффекта, специалистами компании проанализирован способ ценообразования в дочернем обществе. Анализ показал, что расчет стоимости выполненных работ бурового подрядчика производился по фиксированной стоимости за скважино-операцию. Для определения области потенциального экономически эффективного

тиражирования технологического проекта, стоимость выполненных работ бурового подрядчика рассчитана по скважино-суткам (рисунок 3.5).

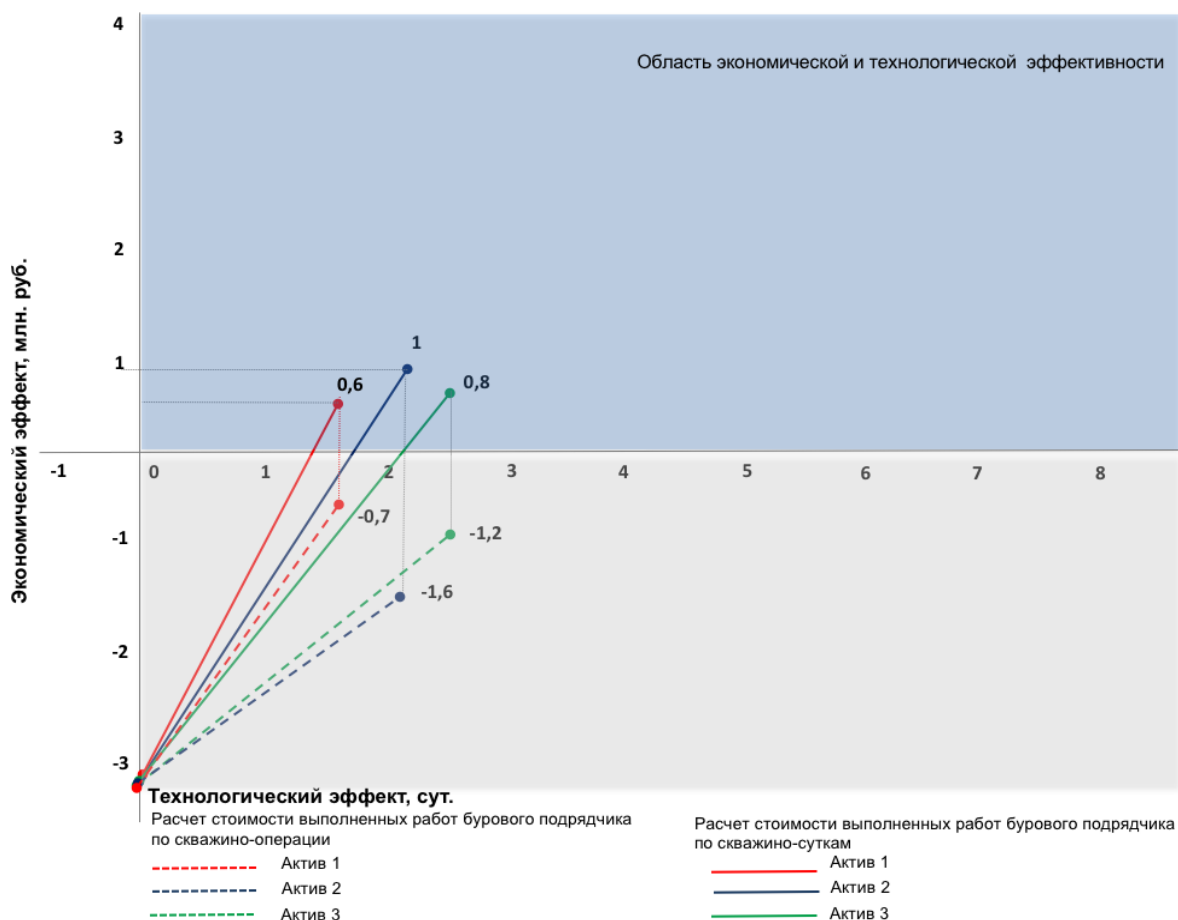


Рисунок 3.5 - Область потенциально экономически эффективного тиражирования технологического проекта

Источник: данные компании

1. При расчетах экономического эффекта с определением стоимости работы бурового подрядчика за скважино-операцию, получены следующие результаты:

1.1. Технологический эффект (Тэ) = 1,5 сут., экономический эффект (Ээ) = -0,7 млн. руб.

1.2. Тэ = 2,1 сут., Ээ = -1,2 млн. руб.

1.3. Тэ = 2,4 сут., Ээ = -1,6 млн. руб.

2. При расчетах экономического эффекта с определением стоимости работы бурового подрядчика по скважино-суткам, получены следующие результаты:

2.1. Тэ = 1,5 сут., Ээ = 0,6 млн. руб.

2.2. Тэ = 2,1 сут., Ээ = 1 млн. руб.

2.3. Тэ = 2,4 сут., Ээ = 0,8 млн. руб.

При этом на 3-й скважине-кандидате при наибольшем значении  $T_э$ , получено среднее значение  $Э_э$ , что обусловлено более высокой стоимостью строительства скважины за счет увеличения материально-технических ресурсов и расхода бурового раствора, что связано с осложненными условиями бурения.

Таким образом, применив метод определения стоимости строительства скважин по скважино-суткам, при тиражировании данного технологического проекта возможно достижение экономического эффекта. Это обосновывает определение области потенциального экономически эффективного тиражирования проекта.

Экономические эффекты по технологическому проекту, определенные на различных этапах, представлены в таблице 3.13.

Таблица 3.13 - Экономические эффекты по технологическому проекту (на примере проекта МСС с применением новой технологии)

Источник: составлено автором

№ п/п	Этап реализации технологического проекта	Вид экономического эффекта	Экономический эффект, млн. руб.	Отклонение от предыдущего этапа, %	Отклонение от базы («Поиск»), %
1	Поиск (П)	Не определяется	Не определяется	-	-
2	Оценка (О)	Предварительный экономический эффект (Эпр)	ЧДД <sub>2</sub> = 728,34	-	-
3	Выбор (В)	Экономический эффект с учетом выбора технологии и подрядчика (Эв)	ЧДД <sub>3</sub> = 680,44	-6,58	6,58
4	Определение (О)	Ожидаемый экономический эффект (Эо)	ЧДД <sub>4</sub> = 520,47	-23,51	-28,54
5	Реализация (Р)	Фактический экономический эффект (Эф)	ЧДД <sub>5</sub> = 471,63	-9,38	-35,25
6	Оформление (Оф)	Эталонный экономический эффект (Эн)	ЧДД <sub>6</sub> = 504,14	6,89	-30,78

Согласно таблице 3.13, экономические эффекты на каждом этапе реализации технологического проекта значительно различаются, что обосновывает необходимость поэтапной оценки для уточнения эффектов и принятия своевременных управленческих решений.

Применение методики обеспечивает снижение рисков по мере прохождения каждого этапа, при этом требуется функционирование действенной системы проектного, технологического, стоимостного контроля и СУЗ.

Управленческие решения по этапам могут быть следующими:

- научно-технические решения, в т.ч. модернизация технологических процессов, изменение заданных технологических параметров;
- организационно-экономические решения, включая остановку реализации проекта, привлечение другого подрядчика, выбор и закупку оборудования, применение методов стоимостного инжиниринга и т.д.

### **3.3 Совершенствование инструментария управления системой поддержки технологического развития нефтяных компаний**

В настоящее время непрерывно увеличиваются финансовые вложения международных нефтяных компаний в технологическое развитие и суммарно достигают миллиардов долларов. Несмотря на это, все больше внимания уделяется оптимизации портфеля технологических проектов. При этом ключевой задачей является формирование консолидированного подхода к управлению технологическим развитием и получению максимальной экономической отдачи от инвестиций [120]. Однако технологическое развитие обеспечивается не столько размером инвестиций в НИОКР, сколько наличием необходимых поддерживающих процессов.

Основными процессами, способствующими достижению данной цели, являются управление знаниями и внешним технологическим взаимодействием с подрядными организациями (особенно в условиях, когда, например, в компании «Газпром нефть» 80% портфеля технологических проектов осуществляется в виде покупки или адаптации готовых технологических решений) [120]. Т.о., для успешной реализации технологических проектов, и, следовательно, обеспечения технологического развития, в компании необходима комплексная система, позволяющая стимулировать

интеллектуальную деятельность по всему циклу реализации проектов: от идеи до полномасштабного внедрения на производстве.

Система поддержки технологического развития НК является частью организационного капитала и состоит из следующих подсистем: методическая, организационно-управленческая, нормативно-методическая подсистема.

Взаимосвязь между подсистемами поддержки технологического развития представлена в таблице 3.14, в которой приведены основные нормативные документы в соответствии с каждым этапом реализации технологических проектов, а также их связь с СУЗ.

На этапе «Поиск» важно рассмотреть взаимосвязь с СУЗ для осуществления поиска по успешно/неуспешно реализованным ранее технологическим проектам и анализа усредненных показателей по проектам для определения технологической эффективности.

На этапе «Оформление» в СУЗ (согласно определенному шаблону) должна быть внесена информация по успешно/неуспешно реализованному проекту (с указанием нормализованного экономического эффекта), для использования проектных данных при реализации аналогичных технологических решений.

Выполненный в первой главе анализ СУЗ, одной из составляющих управления интеллектуальной деятельностью, показал, что в нефтяных компаниях созданы и функционируют СУЗ, проводится значительная работа по их совершенствованию. Однако наличие множества различных ресурсов и отсутствие четкой регламентации процессов приводит к несистемности данной деятельности.

Автором предлагается модернизация СУЗ с внедрением проектного подхода и обеспечением взаимосвязи СУЗ с оценкой и реализацией технологических проектов (рисунок 3.6).

Таблица 3.14 - Взаимосвязь между подсистемами поддержки реализации технологических проектов (ТП)

Источник: составлено автором

№ п/п	Методическая подсистема (на примере методики реализации ТП)	Связь с корпоративной регламентацией (Нормативно-регламентирующая подсистема)		Связь с СУЗ (Организационно-управленческая подсистема)	
		ПАО «Газпром нефть»	ПАО «Татнефть»	Поддерживающие процессы	Поддерживающие инструменты
1	Поиск (П)	- Стандарт на процесс «Порядок определения долгосрочных технологических вызовов»; - Стандарт «Управление реализацией технологических проектов БРД» - ...	- Стандарт «Управление результатами интеллектуальной деятельности»; - «Управление инновациями в ПАО «Татнефть»»; - ...	- Поиск актуальных проблем, в т.ч. экспертный поиск; - Формирование и выявление лучших идей; - Поиск по успешно/неуспешно реализованным ранее технологическим проектам - Анализ показателей по аналогичным проектам для определения технологической эффективности - Экспертная оценка	- База проблем, Сообщества экспертов - База идей - База знаний и передового опыта (база успешно/неуспешно реализованных проектов) - База знаний и передового опыта (база успешно/неуспешно реализованных проектов); - Сообщества экспертов
2	Оценка (О)	- Стандарт «Управление реализацией технологических проектов БРД»; - «Положение о порядке планирования, организации и выполнения научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ в ООО «Газпромнефть НТЦ»»	- Стандарт «Управление результатами интеллектуальной деятельности»; - «Управление инновациями в ПАО «Татнефть»»; - «Положение о порядке организации выполнения НИОКР и оказания нормативно-технологических и геолого-технологических услуг в ПАО «Татнефть»»; - «Положение по определению экономической эффективности внедрения результатов интеллектуальной деятельности»; - ...	- Определение потенциального экономического эффекта проекта (по нормативным показателям аналогичных проектов, реализованных в компании) -экспертная оценка	- Сообщества экспертов
3	Выбор (В)	- Стандарт «Управление реализацией технологических проектов БРД»	- «Положение о порядке организации выполнения НИОКР и оказания нормативно-технологических и геолого-технологических услуг в ПАО «Татнефть»»	- Выбор способа реализации	- База подрядчиков и поставщиков
4	Определение (О)	- Стандарт «Внутрикорпоративные правила оценки эффективности НИОКР (ПАО «Газпром»)»	- «Положение по определению экономической эффективности внедрения результатов интеллектуальной деятельности»; - ...		
5	Реализация (Р)	...	...		
6	Оформление (О)	- Стандарт «Управление реализацией технологических проектов БРД» - ...	- Стандарт «Управление результатами интеллектуальной деятельности»; - «Управление инновациями в ПАО «Татнефть»»; - ...	- Внесение информации по успешно/неуспешно реализованному проекту (с указанием эталонного экономического эффекта)	- База знаний и передового опыта
7	Тиражирование (Т)		- ...	- Определение потенциальных объектов тиражирования	- База знаний и передового опыта (база резервных проектов для тиражирования)

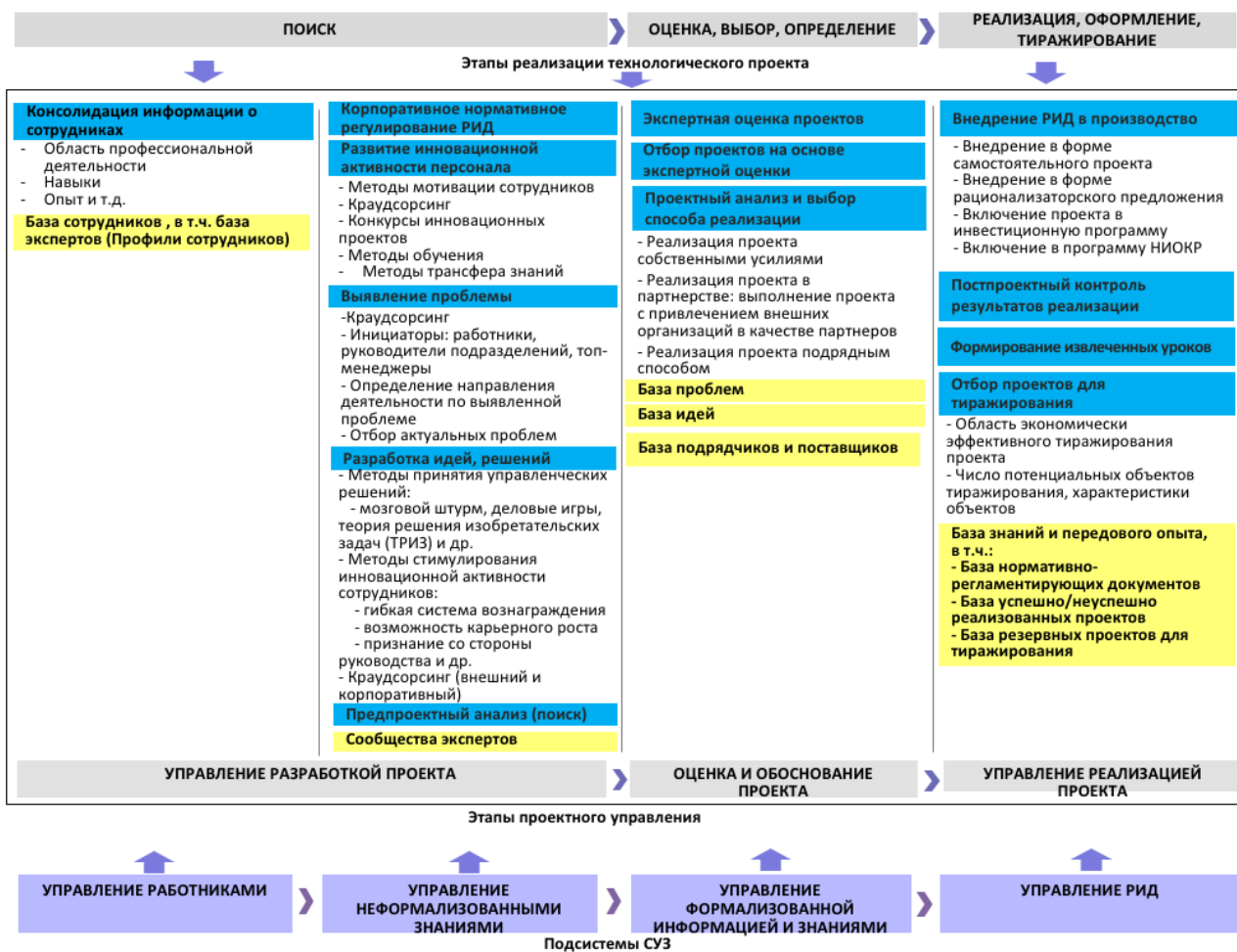


Рисунок 3.6 - Формирование СУЗ с применением проектного подхода применительно к реализации технологических проектов

Источник: составлено автором

Модернизация СУЗ с внедрением проектного подхода позволит: установить соответствие этапов управления организационным капиталом и этапов реализации технологических проектов; представить функции СУЗ в контексте управления реализацией технологических проектов; применить инструментарий проектного управления для повышения эффективности СУЗ.

Как видно из рисунка 3.6, каждый этап управления организационным капиталом и СУЗ соответствует процессам проектного управления: управление разработкой проекта, оценка и обоснование проекта, управление реализацией проекта. Таким образом, при использовании проектного подхода, каждый процесс по управлению знаниями осуществляется через реализацию соответствующего проекта.

Для совершенствования СУЗ компании предложено выделить 4 основные подсистемы. Соотношение между действующей и предлагаемой моделями представлено на рисунке 3.7.

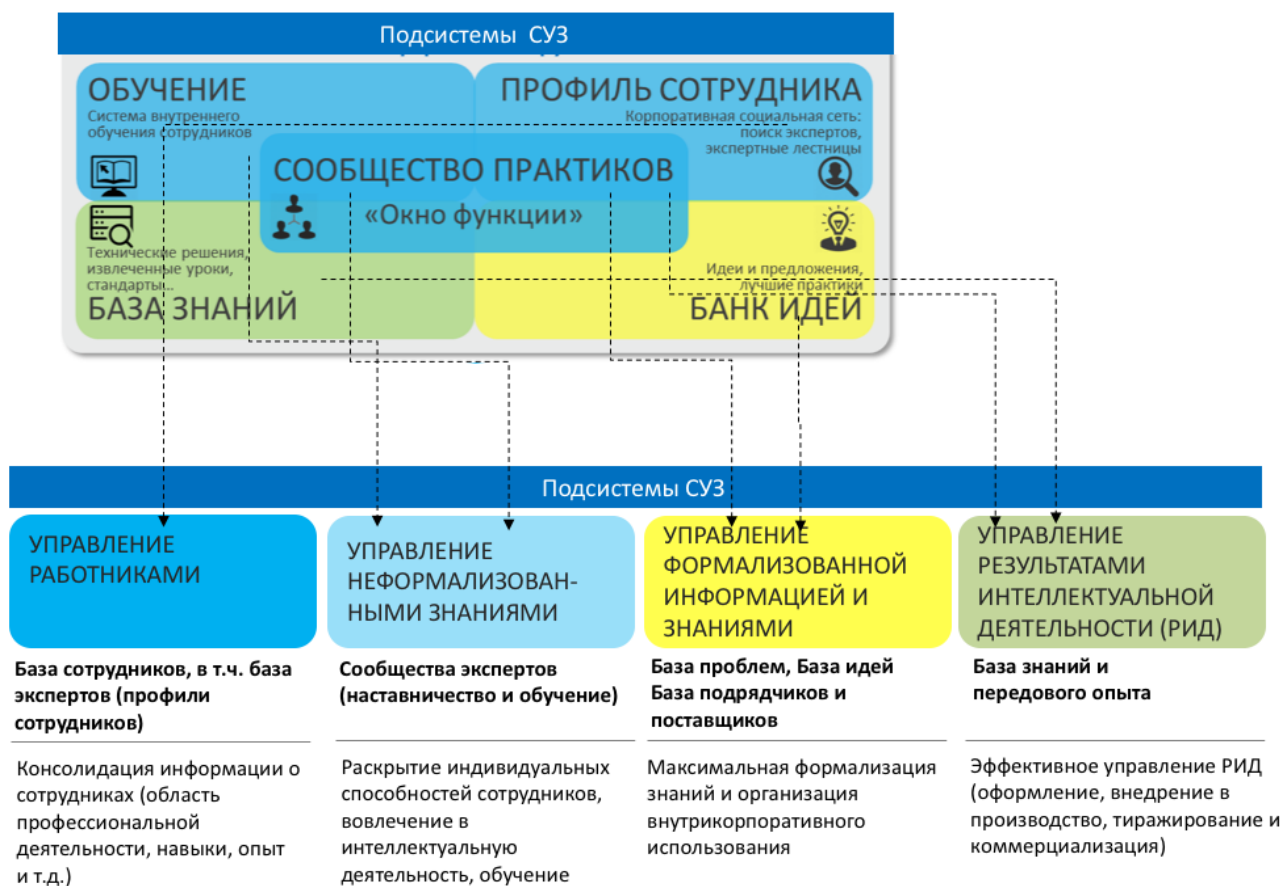


Рисунок 3.7 - Модель построения СУЗ в НК

Источник: составлено автором

Предлагаемая структура СУЗ состоит из следующих подсистем:

- подсистема управления работниками, которая соотносится с подсистемой «Профиль сотрудника»;
- подсистема управления неформализованными знаниями, которая соотносится с подсистемами «Обучение», «Сообщества практиков»;
- подсистема управления формализованной информацией и знаниями, которая соотносится с подсистемами «Сообщества практиков», «Банк идей»;
- подсистема управления РИД, которая соотносится с подсистемами «База знаний», «Сообщества практиков».

Модернизированная СУЗ на основе проектного подхода представлена на рисунке 3.8.

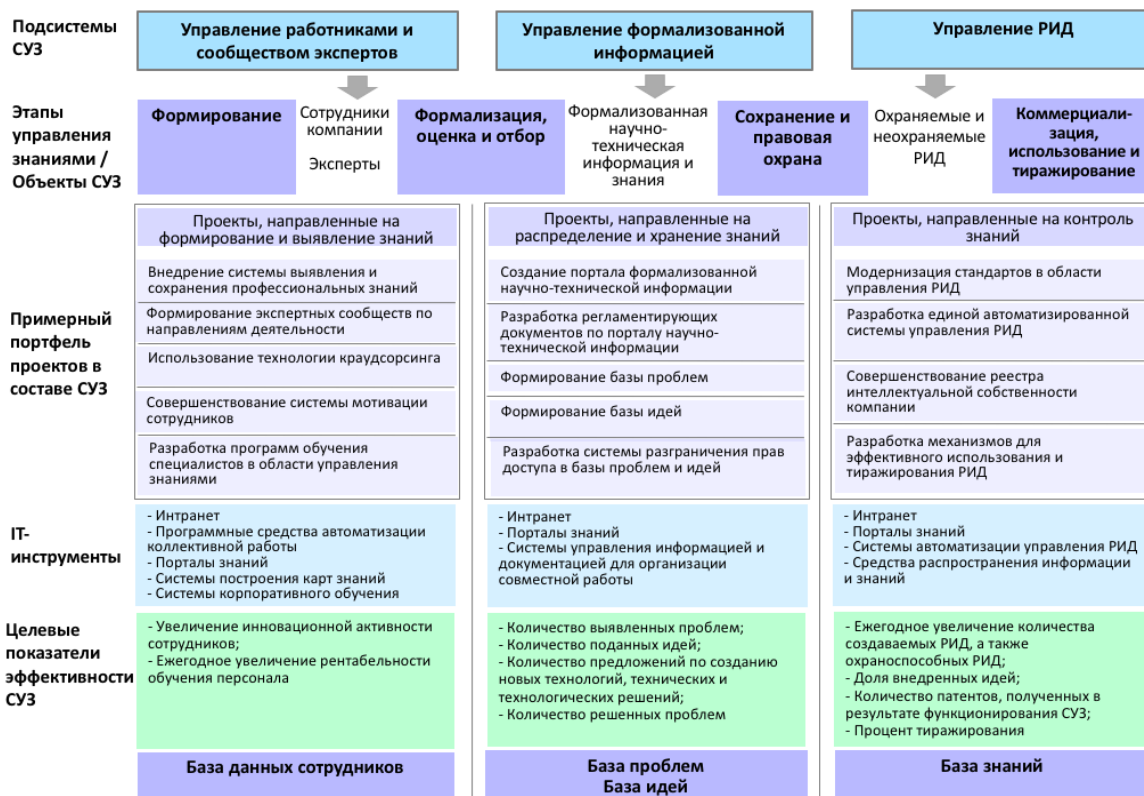


Рисунок 3.8 - Модернизированная СУЗ на основе проектного подхода

Источник: составлено автором

Предлагаемые подсистемы в совокупности должны обеспечить создание и формализацию знаний; их сохранение и использование; выявление и правовую охрану РИД.

В подсистемах «Управление работниками», «Управление неформализованными знаниями» по запросу руководства генерируются идеи, сначала как неявное знание сотрудников, затем проходит обсуждение, доработку и оценку экспертами и представляется в формализованном виде для хранения с помощью информационных технологий. Основные инструменты поддержки подсистем: корпоративные виртуальные сети, технология краудсорсинга, системы работы с идеями.

Формализованные знания становятся пригодными для дальнейшей работы с ними в рамках подсистемы «Управление формализованной информацией и знаниями». Объекты этого блока: отчеты НИОКР, доклады, публикации, методики, результаты экспериментов и т.д. К технологиям, обеспечивающим

функционирование подсистемы, могут быть отнесены: корпоративный портал, базы знаний, средства систематизации и анализа информации, системы поддержки решений.

Собранные и доступные для использования знания позволяют выявлять РИД, которые могут получить правовую охрану. Этот этап осуществляется в третьем функциональном блоке «Управление РИД». Объекты данного блока: РИД, которым предоставляется правовая охрана (объекты интеллектуальной собственности); неохранные РИД (нетрадиционные объекты интеллектуальной собственности).

Для применения модели она представлена в виде совокупности проектов в рамках трех портфелей в соответствии с подсистемами СУЗ: портфель проектов «Управление работниками», портфель проектов «Управление формализованной информацией и знаниями», портфель проектов «Управление РИД». Портфели должны включать проекты, ориентированные на формирование инфраструктуры СУЗ. В дальнейшем созданная инфраструктура СУЗ используется при обосновании и реализации проектов и программ в области управления знаниями.

Модель применима в качестве методической и инструментальной основы в области управления знаниями, обеспечивающей эффективное управление организационным капиталом компании, нацеленного на максимизацию прибыли и ценности компании, эффективное использование человеческих ресурсов.

На текущий момент управление интеллектуальной деятельностью и технологическим развитием в нефтяных компаниях некомплексное – поэтапная реализация технологических проектов, СУЗ, нормативная регламентация слабо увязаны между собой.

Разработанная система поддержки технологического развития НК является частью организационного капитала, в частности, инфраструктурного капитала. Данная система позволяет обеспечивать технологическое развитие за счет взаимодействия 3 основных элементов: организационно-экономической

подсистемы (СУЗ), организационно-методической подсистемы (поэтапная реализация технологических проектов) и нормативно-методической подсистемы (корпоративная регламентация). При этом неразвитость одного из элементов инфраструктурного капитала непременно скажется на общем состоянии технологического развития.

### **Выводы по главе 3**

1. С учетом многостадийности, реализация технологических проектов характеризуется значительной продолжительностью, степенью неопределенности и риска, а также сложностью прогнозирования результатов и оценки эффектов. С учетом данных особенностей, усовершенствована методика реализации технологических проектов (в методической подсистеме поддержки реализации технологических проектов), которая включает:

- методику проведения дополнительного этапа «Оформление», который предложено включить в методику между этапами «Реализация» и «Тиражирование»;
- методику определения взаимосвязанных эффектов по этапам, позволяющую снизить неопределенность на каждом этапе реализации технологических проектов;
- методику оценки и выбора подрядчиков, которая позволит снизить риски при выборе подрядчиков.

2. Оценка технологического проекта должна осуществляться на всех этапах реализации с различной степенью детализации расчетов, т.к. при переходе от лабораторных исследований к промышленному внедрению происходит изменение условий реализации, сроков, стоимости, снижение неопределенности. Поэтапная оценка технологического проекта должна строиться на усовершенствованной методике выбора подрядчика, основными критериями которой являются «Компетенции персонала компании» и

«Техническая оснащенность подрядчика», что позволит минимизировать риски при привлечении подрядчиков.

Апробация разработанной методики поэтапной оценки технологического проекта проведена на примере проекта строительства многоствольной скважины (МСС) с применением новой технологии, который смоделирован с учетом фактических объемов работ и прогнозируемых затрат на реализацию проекта. Проведенные расчеты обосновывают необходимость поэтапной оценки для уточнения эффектов и принятия своевременных управленческих решений. Применение методики обеспечивает более корректную оценку рисков по мере прохождения каждого этапа, для снижения рисков требуется функционирование эффективных процессов проектного, технологического, стоимостного контроля и СУЗ, с применением которых реализуются управленческие решения.

3. Проведенный анализ показал, что управление интеллектуальной деятельностью и технологическим развитием в НК осуществляются разобщенно, т.к. поэтапная реализация технологических проектов, функции СУЗ и нормативная регламентация слабо увязаны между собой. Построение СУЗ на основе большого количества различных инструментов и недостаточная взаимосвязь с регламентацией управления интеллектуальной деятельностью приводят к отсутствию интегрированных СУЗ в большинстве компаний.

В разработанной системе поддержки технологического развития НК усовершенствованы методика реализации технологических проектов, СУЗ и корпоративная регламентация интеллектуальной деятельности, что позволит обеспечить технологическое развитие НК за счет повышения качества реализации технологических проектов и своевременного принятия управленческих решений. Данная система позволит повысить качество реализации технологических проектов за счет взаимосвязанной работы всех подсистем и улучшения интеграции по проекту.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенного исследования позволяют сделать следующие выводы и заключения.

Во-первых, исследованы особенности и проблемы технологического развития НК. Выявлено, что в НК осуществляется активная интеллектуальная, инновационная и технологическая деятельность, выделяются значительные инвестиции на выполнение НИОКР. Обосновано, что с учетом ряда негативных факторов, НК необходимо развивать интеллектуальный капитал, создавая и внедряя новые технологические решения, обеспечивая технологическое развитие компании. Недостаточно показателей и отсутствуют методики для оценки эффективности и результативности интеллектуальной, инновационной и технологической деятельности, поэтому НК необходимо развивать и совершенствовать управление интеллектуальной деятельностью.

Во-вторых, технологические проблемы НК обосновывают необходимость проведения НИОКР, лежащих в основе интеллектуальной, а именно инновационной деятельности компании. Для повышения инновационной результативности должна быть обеспечена эффективность реализации результатов НИОКР в виде технологических проектов.

В-третьих, управление реализацией технологических проектов в НК характеризуется как недостаточно системное – НИОКР, РИД, СУЗ, их нормативная регламентация не рассматриваются в комплексе. При обеспечении технологического развития посредством реализации технологических проектов, НК сталкиваются с рядом проблем, которые могут быть решены за счет совершенствования методического обеспечения и разработки корпоративной системы поддержки технологического развития НК.

В-четвертых, интеллектуальный капитал связан с интеллектуальной деятельностью, в результате компания формирует стратегические активы, уникальные и сложно копируемые. При этом организационный капитал, как часть интеллектуального капитала компании, становится источником новых возможностей для снижения рисков и повышения эффективности управления технологическими проектами. Уточнено определение организационного капитала, под которым понимается совокупность РИД и инфраструктура поддержки различных функций в корпоративной деятельности;

определены его роль и функции и проанализированы основные научные подходы к классификации. Разработана система поддержки технологического развития НК, обеспечивающая реализацию технологических проектов по всему циклу: от идеи до внедрения на производстве. Предложенная система является частью организационного капитала и включает в себя три подсистемы: методическую, организационно-управленческую и нормативно-регламентирующую.

В-пятых, реализация технологических проектов характеризуется высокой длительностью, степенью неопределенности и риска, сложностью прогнозирования результатов и оценки эффектов. Методология, обеспечивающая реализацию подобных проектов, должна быть построена на концепциях поэтапного развития и оценки технологий. С учетом данных особенностей, усовершенствована методика реализации технологических проектов (в методической подсистеме поддержки реализации технологических проектов), которая включает: методику проведения дополнительного этапа «Оформление», методику определения взаимосвязанных эффектов по этапам, методику оценки и выбора подрядчиков.

В-шестых, оценка технологического проекта должна осуществляться на всех этапах реализации с различной степенью детализации расчетов, т.к. при переходе от лабораторных исследований к промышленному внедрению происходит изменение условий реализации, сроков, стоимости. Апробация разработанной методики поэтапной оценки технологического проекта проведена на примере проекта строительства МСС с применением новой технологии. Применение методики обеспечивает более корректную оценку рисков по мере прохождения каждого этапа, для снижения рисков требуется функционирование эффективных процессов проектного, технологического, стоимостного контроля и СУЗ, с применением которых реализуются управленческие решения.

В-седьмых, в связи с недостаточной взаимосвязью между поэтапной реализацией технологических проектов, функциями СУЗ и нормативной регламентацией, в разработанной системе поддержки технологического развития НК усовершенствованы методика реализации технологических проектов, СУЗ и корпоративная регламентация интеллектуальной деятельности, что позволит обеспечить технологическое развитие НК на основе повышения качества реализации технологических проектов и своевременного принятия управленческих решений. Данная система позволит повысить качество реализации технологических проектов за счет взаимосвязанной работы всех подсистем и улучшения интеграции по проекту.

**СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ**

АБИ - Аукцион бизнес-идей

БРД - блок разведки и добычи

ГС - горизонтальная скважина

ГЭСН - государственные элементные сметные нормы

КАС - комплексная автоматизированная система

МСС - многоствольная скважина

НИОКР - научно-исследовательские и опытно-промышленные работы

НК - нефтяная компания

НТЦ - Научно-технический центр

ОИС - объекты интеллектуальной собственности

ОПИ - опытно-промышленные испытания

ПАО - публичное акционерное общество

ПТЭА - предварительный технико-экономический анализ

РИД - результаты интеллектуальной деятельности

СПО - спускоподъемные операции

СПТР - система поддержки технологического развития

СРЗ - Система распространения знаний

СУЗ - система управления знаниями

СУЗИ - система управления знаниями и инновациями

ТЕР - территориальные единичные расценки

ТР - технологическое развитие

ТРИЗ - трудноизвлекаемые запасы нефти

УГТ - уровни готовности технологии

ЦПО - Центр передового опыта

ЧДД - чистый дисконтированный доход

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Законодательные и нормативно-правовые акты

1. ГОСТ Р 53894-2010 Менеджмент знаний. Термины и определения. – М.: Стандартиформ, 2012.
2. ГОСТ Р 54146-2010 Менеджмент знаний. Руководство для малых и средних предприятий. – М.: Стандартиформ, 2012.
3. ГОСТ Р 54874-2011 Менеджмент знаний. Руководство по добросовестной практике для государственного сектора. – М.: Стандартиформ, 2012.
4. ГОСТ Р 54875-2011 Менеджмент знаний. Руководство по устоявшейся практике внедрения системы менеджмента знаний. – М.: Стандартиформ, 2012.
5. ГОСТ Р 54876-2011 Менеджмент знаний. Руководство по обеспечению взаимосвязи менеджмента знаний с культурой организации и другими организационными процессами. – М.: Стандартиформ, 2012.
6. ГОСТ Р 54877-2011 Менеджмент знаний. Руководство для персонала при работе со знаниями. Измерение знаний. – М.: Стандартиформ, 2012.
7. ГОСТ Р 66.0.01-2015 Оценка опыта и деловой репутации субъектов предпринимательской деятельности. Национальная система стандартов. Общие положения, требования и руководящие принципы. – М.: Стандартиформ, 2015.
8. ГОСТ Р 66.1.01-2015 Оценка опыта и деловой репутации субъектов предпринимательской деятельности. Национальная система стандартов. Оценка опыта и деловой репутации лиц, осуществляющих архитектурно-строительное проектирование. – М.: Стандартиформ, 2015.
9. ГОСТ Р 66.1.01-2015 Оценка опыта и деловой репутации субъектов предпринимательской деятельности. Национальная система стандартов. Оценка опыта и деловой репутации строительных организаций. – М.: Стандартиформ, 2015.
10. Документация о закупке «На закупку выполнение работ по проведению опытно-промышленных испытаний блокирующих составов и технологических жидкостей для щадящего глушения скважин для нужд ПАО ВЧНГ. Запрос предложений №205-ВЧНГ-2015» ПАО «НК «Роснефть». – Иркутск, 2015. - 128 с.
11. МДС 12-9.2001 Положение о заказчике при строительстве объектов для государственных нужд на территории Российской Федерации // Управление ценообразования и сметного нормирования в строительстве и жилищно-коммунальном комплексе Госстроя России. – 2001. - 12 с.
12. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (Вторая редакция, исправленная и дополненная) (утв. Минэкономки РФ, Минфином РФ и Госстроем РФ от 21 июня 1999 г. N ВК 477). – М.: Экономика, 2000. - 421 с.
13. Методические рекомендации по подготовке предложений по формированию тематики исследований (проектов) в рамках программного мероприятия 2.1 и 2.2 ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы» (для проблемно ориентированных научно-исследовательских работ, направленных на создание научно-технического задела для последующей разработки продукции и технологий). – М., 2014. - 14 с.

14. Положение компании «О закупке товаров, работ, услуг» № П2-08 Р-0019 версия 1.00 ПАО «НК «Роснефть». – М., 2015. - 89 с.
  15. Р Газпром 045-2008 Методические рекомендации по критериям и оценке управленческого эффекта от использования научно-технических разработок. – М.: ИРЦ Газпром, 2008. - 121 с.
  16. Регламент по контролю качества строительства генподрядными организациями на объектах ОАО «Газпром». – М., 2013. - 75 с.
  17. Руководство Осло: Рекомендации по сбору и анализу данных по инновациям. Третье издание. Совместная публикация ОЭСР и Евростата / Перевод "Центра исследований и статистики науки" (ЦИСН). – М., 2010. - 107 с.
  18. СТО Газпром РД 1.12:096:2004 Внутрикorporативные правила оценки эффективности НИОКР. – М.: ИРЦ Газпром, 2004. - 52 с.
  19. Стандарт на процесс «Управление реализацией технологических проектов БРД». - Газпром нефть, 2016. - 48 с.
  20. Стратегия развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2030 г. – М., 2016. - 25 с.
  21. Требования ПАО «НК «Роснефть» при организации и проведении технических аудитов поставщиков материально-технических ресурсов Москва, 2017. - 14 с.
  22. Управление активами. Национальная система стандартов. Общее представление, принципы и терминология. ISO 55000:2014 Assetmanagement - Overview, principle sand terminology (IDT). – Официальное издание. – М.: Стандартиформ, 2015. - 22 с.
- Монографии, периодические издания и аналитические материалы**
23. Александрова, Е. А. Инновационная активность субъектов инновационного процесса. Мониторинг, Информационный бюллетень № 2 / Е. А. Александрова, Т. Е. Кузнецова, В. А. Рудь – М.: НИУ ВШЭ, 2014. - С. 1-4.
  24. Андреева, Т. Е. Динамические способности фирмы: что необходимо, чтобы они были динамическими? / Т. Е. Андреева, В. А. Чайка. – СПб.: НИИ менеджмента СПбГУ, 2006. - № 2R. - 32 с.
  25. Армстронг, М. Практика управления человеческими ресурсами / М. Армстронг. – СПб.: Питер, 2008. – 120 с.
  26. Белкин, В. Н. Организационный капитал предприятия / В. Н. Белкин, О. А. Антонова, В. Д. Горбунов. – Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2011. – 164 с.
  27. Боер, Ф. Питер. Практические примеры оценки стоимости технологий / Ф. Боер. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2007. - 256 с.
  28. Бренц, А. Д. Организация, планирование и управление предприятиями нефтяной и газовой промышленности. - 2-е изд. перераб. и доп. / А. Д. Бренц [и др.] – М.: Недра, 1986. - 511 с.
  29. Брукинг, Э. Интеллектуальный капитал: ключ к успеху в новом тысячелетии / Э. Брукинг. – СПб.: Питер, 2001. - 288 с.
  30. Брутян, М. М. Инновационный подход к проведению комплексной оценки перспективных технологий / М. М. Брутян // Креативная экономика. - 2013. - № 9 (81). - С. 86-90.

31. Вахрушина, М. А. Внутрипроизводственный учет и отчетность. Сегментарный учет и отчетность. Российская практика: проблемы и перспективы / М. А. Вахрушина. – М.: Омега\_Л, 2000. - 192 с.
32. Ветрова, Е. Н. Проблемы моделирования процессов управления на предприятии нефтегазовой отрасли / Е. Н. Ветрова, В.В. Васильев, Г. Р. Хакимова // Международный технико-экономический журнал. - 2017. - №1. - С. 19-24.
33. Ветрова, Е. Н. Современные проблемы управления оборотным капиталом на сервисных предприятиях нефтяной и газовой отраслей промышленности / Е. Н. Ветрова, Р. Р. Камалиев // Вопросы экономики и права. - 2015. - №90. - С. 41-48.
34. Ветрова, Е. Н. Совершенствование системы планирования развития промышленного предприятия / Е. Н. Ветрова, А. Л. Шульдешова // Инновационное развитие экономики. - 2016. - №2 (32). - С. 215-223.
35. Гараев, Л. Г. Сравнительный анализ уровня затрат на инновационную деятельность российских и зарубежных нефтегазовых компаний / Л. Г. Гараев, И. З. Сулейманов, Р. М. Нигмати // Проблемы экономики и управления НГК. - 2012. - №11. - С. 16-20.
36. Гараев, Л. Г. Совершенствование форм государственной поддержки инноваций в Республике Татарстан / Р. М. Нигмати, Л. Г. Гараев // Проблемы экономики и управления НГК. - 2012. - №12. - С. 4-7.
37. Гараев Л.Г. Техничко-экономический анализ и перспективы повышения эффективности применения новых технологий в ОАО «Татнефть» / Н. Г. Ибрагимов, Л. И. Мотина, Л. Г. Гараев, И. З. Сулейманов, Т. М. Чуйкова // Нефтяное хозяйство. - 2012. - №7. - С. 2013 г. - С. 5-7.
38. Гаранина, Т. А. Нематериальные активы и интеллектуальный капитал: роль в создании ценности компании / Т. А. Гаранина // Вестник Санкт-Петербургского университета. – 2010. – Сер. 8. – Вып. 2. – С. 78–105.
39. Гаранина, Т. В. Структура интеллектуального капитала: вопросы оценки и эмпирического анализа / Т. В. Гаранина // Вестник Санкт-Петербургского университета. – 2008. – Сер. 8. – Вып. 1. – С. 96-117.
40. Гапоненко, А. Л. Управление знаниями / А. Л. Гапоненко, Т. М. Орлова. – М.: Эксмо, 2008. – 265 с.
41. Гапоненко, А. Л. Интеллектуальный капитал - стратегический потенциал организации / Под общ. ред. А. Л. Гапоненко, Т. М. Орлова. – М.: Эксмо, 2003.
42. Гапоненко, Т. В. Ценностно-ориентированная идентификация и структуризация интеллектуального капитала организации / Т. В. Гапоненко // Инновации. – 2014. – № 3. – С. 63-70.
43. Гилева, Т. А. Формирование организационного капитала предприятия на основе реализации инноваций / Т. А. Гилева, М. Е. Гурина // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. – 2015. – № 3. – С. 221-231.
44. Голиков, Е. А. Оптовая торговля. Менеджмент. Маркетинг. Логистика. Финансы. Безопасность: учеб.-практ. пособие / Е. А. Голиков. - М.: Экзамен, 2004. - 270 с.
45. Гусейнов, Б. М. Инновационное развитие российских нефтегазовых компаний / Б. М. Гусейнов. – М.: Финансы и кредит, 2014. – 230 с.

46. Гэлбрейт, Дж. К. Новое индустриальное общество: избранное. Антология экономической мысли / Дж. К. Гэлбрейт, пер. с англ. П.А. Алябьева [и др.] – М.: Эксмо, 2008. - 1200 с.
47. Демидов, Е. Прошлое и будущее нефтесервисных компаний / Е. Демидов, О. Касаткин // Нефтегазовая вертикаль. – 2007. – № 13 - С. 8-9.
48. Джанетто, К. Управление знаниями. Руководство по разработке и внедрению корпоративной стратегии управления знаниями / К. Джанетто, Э. Уилер. – М.: Добрая книга, 2005. – 192 с.
49. Дунаев, В. Ф. Экономика предприятий нефтяной и газовой промышленности: Учебник. Под ред. В.Ф. Дунаева / В. Ф. Дунаев [и др.] – М.: «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. П.В. Губкина, 2006. – 352 с.
50. Засимова, Л. С. Проблемы перехода промышленности на путь инновационного развития: микроэкономический анализ особенностей поведения фирм, динамики и структуры спроса на технологические инновации / Л. С. Засимова [и др.] // Серия «Научные доклады: независимый экономический анализ». Москва, Московский общественный научный фонд. – 2008. – № 201. – С. 264.
51. Зеваков, А. М. Логистика материальных запасов и финансовых активов / А. М. Зеваков. – СПб.: Питер, 2005. – 352 с.
52. Зеленков, Ю. А. Управление корпоративными знаниями. Часть 1: структура интеллектуального капитала / Ю. А. Зеленков // Стратегии бизнеса. – 2015. – № 7(17). - С. 1-9.
53. Зеленков, Ю. А. Управление корпоративными знаниями. Часть 2: Ресурсная модель интеллектуального капитала / Ю. А. Зеленков // Стратегии бизнеса. – 2015. – № 9 (17). – С. 12-23.
54. Карабан, Л. А. Логистические методы управления предприятиями: монография / Л. А. Карабан, А. В. Осипов. – Брянск: БГТУ, 2006. – 192 с.
55. Катькало В. С. Эволюция теории стратегического управления. – 2-е изд. / В. С. Катькало. – СПб.: Изд-во «Высшая школа менеджмента»; Издат. Дом С-Петербурб. гос. ун-та, 2008. - 325 с.
56. Качала, В. В. Основы теории систем и системного анализа. Учебное пособие для вузов. – 2-е изд., испр. / В. В. Качала – М.: Горячая линия – Телеком, 2016. – 210 с.
57. Клеева, Л. П. Постановка проблемы эффективного функционирования научно-инновационной системы: Сборник статей [Текст] / Л. П. Клеева. – М.: Ин-т проблем развития науки РАН, 2012. - 88 с.
58. Ковалева, А. И. Технологические инновации и особенности оценки их экономической эффективности в вертикально-интегрированных нефтяных компаниях / А. И. Ковалева. – М.: МАКС Пресс, 2000. – 93 с.
59. Коллис, Д. Дж. Корпоративная стратегия. Ресурсный подход / Д. Дж. Коллис, С. А. Монтгомери. – М.: ЗАО «Олимп - Бизнес», 2007. - 400 с.
60. Коноплев, С. П. Инновационный менеджмент / С. П. Коноплев. - М.: Проспект, 2007. - 128 с.
61. Котлер, Ф. Стратегический менеджмент по Котлеру. Лучшие приемы и методы / Ф. Котлер, Р. Бергер, Н. Бикхофф. – М.: Альпина Паблишер, 2012. - 144 с.

62. Крайнова, Э. А. Проблемы и приоритеты развития российского рынка нефтесервисных услуг / Э. А. Крайнова, Г. И. Кротков // Записки Горного института, 2013. № 201. - С.182-184.
63. Крайнова, Э. А. Синергия кластерной концепции стратегического развития нефтегазового комплекса: международный и российский опыт / Э. А. Крайнова // Выход из кризиса: развитие экономики и промышленности, 2016. - С. 260-278.
64. Крайнова, Э. А. Технико-экономическое проектирование в нефтяной и газовой промышленности. Учебник / Э. А. Крайнова, Г. Б. Лоповок. – М.: Издательский центр РГУ нефти и газа имени И. М. Губкина, 2012. – 272 с.
65. Крайнова, Э.А. Экономический механизм управления проектными рисками при освоении нефтегазовых ресурсов / Э. А. Крайнова // Записки Горного института, 2009. - № 184. - С. 144-149.
66. Кузьмичев, Н. П. Проблемы внедрения инноваций в нефтяной отрасли промышленности Татарстана и возможные пути их решения / Н. П. Кузьмичев // Георесурсы. – 2011. – № 3 (39). – С. 36-39.
67. Лавущенко, В. П. Проектный подход к управлению знаниями в вертикально-интегрированных нефтяных компаниях (на примере ПАО «Татнефть») / В. П. Лавущенко [и др.] // «Нефтяное хозяйство». – 2016. – № 1. – С. 20-21.
68. Малышев, Ю. М. Экономика нефтяной и газовой промышленности. Учебник для нефтяных техникумов. 2-е изд., перераб. и доп. / Ю. М. Малышев, В. Е. Тищенко. – М.: «Недра», 2000. - 387 с.
69. Мизиковский, Е. А. Предпроизводственный этап жизненного цикла продукции: анализ затрат на качество / Е. А. Мизиковский, Е. Н. Мотрий // Аудиторские ведомости. – 2008. – № 1. – С. 64–73.
70. Мильнер, Б.З. Инновационное развитие: Экономика, интеллектуальные ресурсы, управление знаниями / под общ. ред. Мильнера Б. З. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 624 с.
71. Мильнер, Б. З. Нематериальные активы компании / Б. З. Мильнер // Проблемы теории и практики менеджмента. – 2008. – №3. –110 с.
72. Мильнер, Б. З. Управление знаниями в корпорациях / Б. З. Мильнер [и др.] – М.: Дело, 2006. - 304 с.
73. Мухин, В. И. Управление интеллектуальной собственностью [Текст]: учебник / В. И. Мухин. - М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2007. – 336 с.
74. Новиков, Д. А. Теория управления организационными системами. 2-е изд. / Д. А. Новиков. - М.: Физматлит, 2007. - 312 с.
75. Нонака, И. Компания – создатель знания. Зарождение и развитие инноваций в японских фирмах / И. Нонака, Х. Такеучи. – М.: Олимп-Бизнес, 2003. - 384 с.
76. Орлов, С. Развитие системы управления интеллектуальной собственностью в «Газпром нефти» / С. Орлов // Управление производством. – 2015. – № 124. - С.12-16.
77. Орлова, Т. М. Интеллектуальный капитал: понятие, сущность, виды / Т. М. Орлова // Проблемы теории и практики управления. – 2008. – № 4. – С. 109-119.
78. Павловская, А. В. Оценка эффективности научно-технических мероприятий в строительстве нефтяных и газовых скважин [Текст]: учеб. пособие / А. В. Павловская. – Ухта: УГТУ, 2009. – 112 с.

79. Пахомова, Н. В. Взаимосвязь структуры рынка и инновационной активности фирм: новые результаты с учетом технологических возможностей отраслей / Н. В. Пахомова, А. А. Казьмин // Проблемы современной экономики. – 2013. – № 4 (48). – С. 53-60.
80. Покровский, А. К. Риск-менеджмент на предприятиях промышленности и транспорта: учебное пособие / А. К. Покровский. – М.: КНОРУС, 2011. – 160 с.
81. Пономаренко, Т. В. Оценка минерально-сырьевых активов добывающей компании на основе опционного подхода / Т. В. Пономаренко, И. Б. Сергеев // Записки Горного института. – СПб. – 2011. – Том 191. – С. 164-175.
82. Пономаренко, Т. В. Результаты интеллектуальной деятельности как фактор формирования конкурентного преимущества нефтяных компаний / Т. В. Пономаренко, Д. З. Хаертдинова, К. И. Ковешникова // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) ГИАБ. – 2015. – № 10. – С. 110-120.
83. Пономаренко, Т. В. Применение проектной методологии к управлению знаниями в нефтяных компаниях / Т. В. Пономаренко, Д. З. Хаертдинова // Сборник тезисов XI Всероссийской научно-технической конференции «Актуальные проблемы развития нефтегазового комплекса России». – М.: РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2016. – С. 112-113.
84. Провоторова, В. П. Об экономической эффективности научно-исследовательских и опытно конструкторских работ / В. П. Провоторова // Вестник ОГУ. – 2011. – № 13 (132). – С. 383-386.
85. Просвирина, И. И. Интеллектуальный капитал: новый взгляд на нематериальные активы / И. И. Просвирина // Финансовый менеджмент. – 2004. – № 4. – С. 103-120.
86. Рамазанов, Д. Н. Экономико-математическая модель оптимизации плана геолого-технических мероприятий по стабилизации добычи нефти / Д. Н. Рамазанов // Аудит и финансовый анализ. – 2010. – № 1. – С. 1-8.
87. Репин, В. В. Бизнес процессы. Регламентация и управление / В. В. Репин, В. Г. Елиферов. – М.: «ИНФРА-М», 2005, 305 с.
88. Руус, Й. Интеллектуальный капитал. Практика управления / Й. Руус, С. Пайк, Л. Фернстрем. – СПб: Издательский дом СПбГУ, 2008. – 448 с.
89. Сафронова, С. Э. Оценка интеллектуального капитала с использованием коэффициента Тобина. Бизнес-образование в экономике знаний / С. Э. Сафронова – Иркутск: Байкальская международная бизнес-школа ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет». – 2015. – № 1. – С. 115-116.
90. Сенге, П. Пятая дисциплина. Искусство и практика обучающейся организации / П. Сенге. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2011. – 408 с.
91. Сергеева, О. Ю. Анализ инвестиций НИОКР в нефтегазовом секторе ТЭК России [Текст] / О. Ю. Сергеева, К. Г. Качалкина // Экономика, управление, финансы: материалы IV междунар. науч. конф. (г. Пермь, апрель 2015 г.). – Пермь: Зебра, 2015. – С. 55-59.
92. Сергеев, И. Б. Развитие стратегических конкурентных преимуществ горных компаний: институционально-теоретический аспект / И. Б. Сергеев, Т. В. Пономаренко // Проблемы современной экономики. – 2011. – № 2. – С. 104-108.

93. Сливицкий, А. Б. Совершенствование инструментария выбора государственных приоритетов, механизмов разработки и реализации стратегий инновационного развития / А. Б. Сливицкий // Материалы I-ой Международной научной конференции «Регионы Евразии: стратегии и механизмы модернизации, инновационно-технологического развития и сотрудничества. – М., 2013. – С. 1-16.
94. Стулова, Н. С. Влияние интеллектуального капитала на эффективность деятельности компании / Н. С. Стулова, Д. В. Балковская // УЭКС. – 2011. – № 36 (12) – С. 7.
95. Стюарт, Т. А. Интеллектуальный капитал. Новый источник богатства организаций / Т. А. Стюарт, под ред. Иноземцева // Новая постиндустриальная волна на Западе. Антология. – М.: Academia, 1999. – С. 372-400.
96. Стюарт, Т. А. Интеллектуальный капитал. Новый источник богатства организаций / Т. А. Стюарт. – М.: Поколение, 2007. – 368 с.
97. Тарасова, Н. Е. Оценка интеллектуального капитала российских компаний методом расчета коэффициента Тобина / Н. Е. Тарасова, А. В. Авагян // Фундаментальные и прикладные исследования в современном мире. – 2014. – Т. 2. – № 8. – С. 50-54.
98. Тис, Д. Дж. Динамические способности фирмы и стратегическое управление / Д. Дж. Тис, Г. Пизано, Э. Шуен // Вестник СПбГУ. – 2003. – Сер. 8, вып. 4. – С. 133–183.
99. Токарев, А. Н. Нефтесервис как основа инновационного развития нефтяной промышленности / А. Н. Токарев. – Новосибирск, 2014. – С. 91-99.
100. Толкаченко, О. Ю. Сущность инновации и принципы осуществления инновационной деятельности предприятия / О. Ю. Толкаченко, А. В. Титова // ТДР. – 2012. – № 6-3. – С. 89-91.
101. Третьякова, Е. П. Организационный потенциал, организационный капитал, ресурсы компании: сущность и соотношение понятий в управленческой науке / Е. П. Третьякова // Вестник ЮУрГУ. Серия: Экономика и менеджмент. – 2013. – № 1. – Т. 7. – С. 156-159.
102. Хаертдинова, Д. З. Анализ состояния и развития корпоративных систем управления знаниями в нефтяных компаниях / Д. З. Хаертдинова // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Нефтегазовый комплекс: образование, наука и производство». Часть 2. – Альметьевск: АГНИ, 2015. – С. 58-62.
103. Хаертдинова, Д. З. Возможности применения метода реальных опционов для оценки результатов интеллектуальной деятельности в нефтяной компании / Д. З. Хаертдинова // Сборник тезисов 70-й международной научной конференции «Нефть и газ 2016», Т. 3.: – М.: РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина. – 2016. – С. 101-102.
104. Хаертдинова, Д. З. Инновационный краудсорсинг: от основополагающих принципов оценки проблем и идей до экономической эффективности внедренных идей / Д. З. Хаертдинова // Сборник тезисов всероссийской научной конференции. – Новосибирск: ИНГГ СО РАН. – 2014. – С. 343-345.
105. Хаертдинова, Д. З. Концептуальная модель построения системы управления знаниями в нефтяной компании / Д. З. Хаертдинова // Сборник научных трудов международной научной конференции «Экономические

- проблемы и механизмы развития минерально-сырьевого комплекса (российский и мировой опыт)». - СПб: «Горный». – 2015. – С. 107-110.
106. Хаертдинова, Д. З. Краудсорсинг как инновационный инструмент развития компании / Д. З. Хаертдинова // Сборник шестой международной научно-практической конференции. – Алматы: КБТУ. – 2014. – С. 102-105.
107. Хаертдинова, Д. З. Краудсорсинг как инновационный ресурс развития компании (на примере ОАО «Татнефть») / Д. З. Хаертдинова // Сборник тезисов IX международной научно-практической конференции. – Прага: Publishing House “Education and Science”. – 2014. – С. 92-95.
108. Хаертдинова, Д. З. Организация интеллектуальной деятельности в нефтяных компаниях на основе систем управления знаниями / Д. З. Хаертдинова // Сборник трудов конференции. - Тюмень: Тюменский индустриальный университет. - 2016. С. 227-231.
109. Хаертдинова, Д. З. Поиск оптимальных решений в операционной деятельности предприятия с привлечением «Аукциона бизнес-идей» (на примере ОАО «Татнефть») / Д. З. Хаертдинова // Сборник научных трудов. Часть II. – СПб: «Горный». – 2014. – С. 261-262.
110. Хаертдинова, Д. З. Реализация концепции инновационного краудсорсинга для повышения устойчивости компании / Д. З. Хаертдинова // Сборник докладов Международной научно-практической конференции. – СПб.: СПбУУиЭ. – 2014. – С. 125-126.
111. Хаертдинова, Д. З. Современные инструменты управления человеческим капиталом: опыт зарубежных и российских нефтяных компаний (The modern instruments of the human capital management: experience of foreign and russian oil companies) / Д. З. Хаертдинова, Т. В. Пономаренко // Сборник тезисов 69-ой международной молодежной научной конференции «Нефть и газ – 2015». Том 3. – М.: РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина. – 2015. – С. 198.
112. Хаматханова, А. М. Готовность к промышленному внедрению как индикатор выбора приоритетных технологических направлений / А. М. Хаматханова // Экономика науки. – 2016. – № 1. – С. 23-34.
113. Хасанов, М. М. Стоимостной инжиниринг в ОАО «Газпром нефть»: текущая ситуация и перспективы развития / М. М. Хасанов [и др.] // Нефтяное хозяйство. – 2015. – № 12. – С. 30–33.
114. Чернов, С. С. Проблемы экономики и управления предприятиями, отраслями, комплексами: монография. Книга 27 / С. С. Чернов [и др.] – Новосибирск: Издательство ЦРНС, 2015. – 216 с.
115. Шамина, Л. К. Методология и методика управления инновационными процессами на предприятии: Монография/ Л. К. Шамина. – СПб: Институт бизнеса и права, 2011. – 190 с.
116. Шерер, Ф. М. Структура отраслевых рынков: Пер. с англ. / Ф. М. Шерер, Д. Росс. – М.: Инфра-М, 1997. - 698 с.
117. Шпак, Г. Б. Инновационный менеджмент: учеб. Пособие / Г. Б. Шпак. – Хабаровск: РИЦ ХГАЭП, 2005. – 225 с.
118. Шмулев, Г. А. Методы оценки интеллектуального капитала / Г. А. Шмулев // Вестник БГТУ. – 2007. – № 4. - С. 15-17.

119. Шумпетер, Й. А. Капитализм, Социализм и Демократия: Пер. с англ. Предисл. и общ. ред. В.С. Автономова / Й. А. Шумпетер. - М.: Экономика, 1995. - 540 с.
120. Яковлев, В. В. Технологическое развитие Блока разведки и добычи ПАО «Газпром нефть» / В. В. Яковлев [и др.] // Нефтяное хозяйство. – 2016. – С. 6-10.

#### **Диссертационные исследования**

121. Башкирова, О. В. Управление организационным капиталом инновационно активного предприятия: автореф. дис. ... канд. экон. наук / О. В. Башкирова. – М., 2014. – 24 с.
122. Гараев, Л.Г. Оценка эффективности инновационных проектов в нефтедобыче (на примере ОАО «Татнефть»): дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Л.Г. Гараев. - Казань, 2014. - 209 с.
123. Колесова, Е. В. Инновационные методы формирования и оценки интеллектуального капитала организации: автореферат дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Е. В. Колесова. – М., 2008. - 20 с.
124. Кузубов, С. А. Совершенствование системы управления интеллектуальными активами промышленного предприятия: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / С. А. Кузубов. – Екатеринбург, 2001. - 148 с.
125. Кузубов, С. А. Развитие теоретико-методологических основ бухгалтерского учета и аудита интеллектуальных активов [Текст]: автореферат дис. ... доктора экон. наук: 08.00.12 / С. А. Кузубов. — Екатеринбург, 2009. - 51 с.
126. Николаева, Ю. Р. Формирование интеллектуального капитала предприятия: автореферат дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Ю. Р. Николаева. - М., 2013. – 33 с.
127. Розентул, Е. А. Инвестиционная стратегия развития интеллектуального капитала коммерческой организации: автореферат дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Е. А. Розентул. – М., 2008. – 23 с.

#### **Зарубежные источники**

128. Barney, J. B. Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management* 17 (1), 1991, pp. 99–120.
129. Bontis, N. 1999. Managing organizational knowledge by diagnosing intellectual capital: framing and advancing the state of the field. *International Journal of Technology Management*, Vol. 18(5–8), pp. 433–462.
130. Edvinsson, L. Intellectual capital. *Realizing Your Company's True Value* // L. Edvinsson, M. Malone, N.Y.: Harper Business, 1997. - pp. 22.
131. Edvinsson, L., Malone, M. Visualizing intellectual capital in Scandia. *Scandia*, 1994. - pp. 255-260.
132. Edvinsson, L., Malone, M. Intellectual capital realising your company's true value by finding its hiding brainpower. *New York: HarperCollins*, 1997. - 225 p.
133. *European Guide to good Practice in Knowledge Management*, 2004. Knowledge Management Framework, Part 1. February. – pp. 55 – 60.
134. Grant, R. (1996) Towards a knowledge-based theory of the firm // *Strategic Management Journal*, Summer Special Issue 17. - pp. 109–122.
135. Jurczak, J. Intellectual Capital Measurement Methods // *Economics and organization of enterprise*, 2008, vol. 1(1), pp. 37—45.
136. Kamien, M., Schwartz, N., 1975, pp. 1–37; Syrneonidis G., 1996, pp. 37-57; Van Cayseele P., 1998, pp. 391–417; Bhattacharya M., Bloch H., 2004, pp. 155–162.

137. Knowledge Management — Vocabulary. Proposed American National Standard. Global Knowledge Economics Council, ANSI/GKEC Draft Standards, Working Draft, 2002. - pp. 58-75.
138. Knowledge Management: Interim Australian Standards, Standards Australia International Limited, 2003. - pp. 43-59.
139. Martнn-de-Castro G., Navas-López J.E., López-Sáez P., Alama-Salazar E. Organizational capital as competitive advantage of the firm // Journal of Intellectual Capital, 2006, vol. 7, iss. 3, pp. 324—337.
140. OECD 2007. Policy brief creating value from intellectual assets, OECD, Observer, Paris. - pp. 34-41.
141. PAS 2001 Knowledge Management. A Guide to Good Practice, BSI, 2001. - pp. 57-91.
142. Pisano, G. Knowledge, integration, and the locus of learning: an empirical analysis of process development // Journal of Strategic Management, 1994. - pp. 85-100.
143. Ponomarenko, T.V., Khaertdinova, D.Z. The development analysis of corporate knowledge management systems at Foreign and Russian oil companies// Germany: TU Bergakademie Freiberg, 2015. – pp. 74-79.
144. Ponomarenko, T.V., Khaertdinova, D.Z. Corporate systems of the knowledge management in the practices of integrated companies// Mediterranean Journal of Social Sciences, Vol 6 №3 S3, May 2015. – Rome, Italy, 2015. – pp. 203-212.
145. Ponomarenko, T.V., Marinina, O.A., Khaertdinova, D.Z. The Competitive Edge of the Knowledge Management System in the Organizational Capital of an Industrial Company // «New Challenges of Economic and Business Development - 2017: Digital Economy». - Riga: University of Latvia, 2017. - 112 p.
146. Rumelt, R. Toward a strategic theory of the firm. In: Lamb R. (ed.). Competitive Strategic Management. Prentice-Hall: Englewood Cliffs, NJ; 1994, pp. 556–570.
147. Teece, D. J., Pisano, G. P., Shuen, A. Dynamic capabilities and strategic management. Strategic Management Journal 18 (7), 1997, pp. 509–533.
148. Valuation of Technology Transfer. Technology Assessment Criteria and Procedures. – Global Industrial Cooperation Conference (GICC), 2010. – pp. 37.
149. Zeghal, D., Maaloul, A. 2010. Analysing value added as an indicator of intellectual capital and its consequences on company performance. Journal of Intellectual Capital, Vol. 11, No. 1, pp. 39-60.

#### **Электронные ресурсы**

150. Белякова, Г. Я. Ключевые компетенции как основа устойчивого конкурентного преимущества предприятия / Г. Я. Белякова, Е. В. Сумина // Электронный журнал «Сделано в России», 2005. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2005/104.pdf>.
151. Беспалов, А. П. Умные технологии для умного управления / А. П. Беспалов // Инновационные решения в развитии информационных технологий для нефтегазовой отрасли. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sites.google.com/site/4lit2012/home/1/01-2>.
152. Бобрышев, С. Ю. Управление организационным знанием как стратегическим активом / С. Ю. Бобрышев // Корпоративный менеджмент. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.cfin.ru/management/strategy/knowledge\\_asset.shtml](http://www.cfin.ru/management/strategy/knowledge_asset.shtml)

153. Гайдаровский форум (медиа материалы). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://gaidarforum.ru/about/mediamaterials/video/12-yanvary/?show\\_all=Y](http://gaidarforum.ru/about/mediamaterials/video/12-yanvary/?show_all=Y).
154. Дружина, В. Крупные проекты: ключевые факторы успеха. «Вестник McKinsey» / В. Дружинина, Г. Кивиже. – 2013. – № 28. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vestnikmckinsey.ru/transport-infrastructure-and-logistics/krupnyhe-proektyh-klyuchevyhe-factoryh-uspekha>.
155. Классификация типовых несоответствий, выявляемых при проведении технических аудитов изготовителей МТР, с ранжированием по уровню критичности. – М., 2016. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zakupki.rosneft.ru/files/Классификация%20несоответствий.pdf>.
156. Новые реалии нефтегазового сектора. Взгляд на основные проблемы, стоящие перед компаниями нефтегазового сектора. – 2015. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ru/Documents/energy-resources/Russian/oil-and-gas-reality-check-2015-rus.pdf>.
157. Опрос руководителей и специалистов нефтегазового сектора. – 2016. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www2.deloitte.com/ru/ru/pages/energy-and-resources/articles/2016/2016-russian-oil-gas-outlook-survey.html>.
158. От чего зависит стоимость компании: страны, отрасли, активы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fastsaltimes.com/sections/obzor/450.html>
159. Паспорт Программы инновационного развития ПАО «Газпром нефть» до 2025 года. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gazprom-neft.ru/files/documents/pir-pasport.pdf>.
160. Попов, Э. В. Оценка готовности технологий / Э. В. Попов [и др.] // Интернет-журнал Aviaglobus. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://aviaglobus.ru/2014/06/30/8346/>.
161. Проектные методы работы – опыт Газпром Нефть. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://integral-russia.ru/2016/10/29/proektnye-metody-raboty-opyt-gazprom-neft/>.
162. РИА Новости. Доля запасов трудноизвлекаемой нефти в России достигла 65%. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ria.ru/economy/20160912/1476697159.html>.
163. Россия обеспечена разведанными запасами нефти разрабатываемых месторождений без учета ТРИЗ не более чем на 20 лет. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://neftegaz.ru/news/view/153206-Rossiya-obespechena-razvedannymi-zapasami-nefti-razrabatyvaemyh-mestorozhdeniy-bez-ucheta-TRIZ-ne-bole-chem-na-20-let>.
164. Себестоимость строительства скважин. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://biblioteka-onli.ucoz.ru/publ/ehkonomika/otvety\\_k\\_ehkzamenu/45\\_sebestoimost\\_stroitelstva\\_skvazhin\\_i\\_puti\\_ee\\_snizhenija/37-1-0-1192](http://biblioteka-onli.ucoz.ru/publ/ehkonomika/otvety_k_ehkzamenu/45_sebestoimost_stroitelstva_skvazhin_i_puti_ee_snizhenija/37-1-0-1192).
165. Система корпоративных стандартов: практика разработки и внедрения. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pandia.ru/text/77/177/19856.php>.
166. Состояние и перспективы развития нефтесервисного рынка России – 2016. Сегменты «Бурение» и ТКРС. – Июнь 2016 г. [Электронный ресурс]. – Режим

- доступа: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ru/Documents/energy-resources/Russian/oilservice-market-in-russia-2016.pdf>.
167. Титов, В. В. Системно-морфологический подход в технике, науке, социальной сфере [электронный ресурс] / В. В. Титов. – 2006. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.metodolog.ru/00039/00039.html>.
168. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>.
169. Хаертдинова, Д. З. Система оценки взаимосвязанных эффектов при реализации технологических проектов в нефтяных компаниях / Д. З. Хаертдинова, Т. В. Пономаренко // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2017. – № 5(99). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://uecs.ru/component/content/article/4400>
170. Хасанов, М. М. «Газпромнефть НТЦ» создает конвейер для внедрения инноваций / М. М. Хасанов // Oil&Gas Eurasia. – 2012. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.oilandgaseurasia.com/ru/news/«газпромнефть-нтц»-создает-конвейер-для-внедрения-инноваций/page/0/3>.
171. Хлебникова, Н. С. Подход к управлению проектами в Госкорпорации «Росатом» на основе гейтовой модели / Н. С. Хлебникова // Конкурс «Проектный Олимп». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docviewer.yandex.ru/view/424742169/>.
172. APQC. Knowledge Management (KM) Program Framework. – 2013. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.apqc.org/knowledge-base/collections/apqcs-knowledge-management-program-framework>.
173. Boston Consulting Group. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bcg.ru>.
174. Daum, J. H. 2005. Intangible Assets-Based Enterprise Management – A Practical Approach / PMA IC Symposium, 15 December 2005, Stern School of Business, New York University, NYC/USA. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.juergendaum.com/news/01\\_15\\_2006.htm](http://www.juergendaum.com/news/01_15_2006.htm).
175. Deloitte Center for Energy Solutions, “Elevating the success of oil and gas capital projects,”. – 2015. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.deloitte.com/us/energysolutions](http://www.deloitte.com/us/energysolutions).
176. Douglas-Westwood, “Offshore – Riding the Waves,” OSEA 2014. – 8 декабря 2014 года. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.slideshare.net/DouglasWestwood/offshore-riding-the-waves-douglaswestwood-osea-2014?ref>.
177. Economies of scale. How the oil and gas industry cuts costs through replication. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.eiuperspectives.economist.com/sites/default/files/Oil%20and%20Gas%20Economies%20of%20Scale.pdf>
178. Global Industry Analysis, Inc. GlobalStrategicBusinessReport. – 2012. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.strategyr.com/Knowledge\\_Management\\_Market\\_Report.asp](http://www.strategyr.com/Knowledge_Management_Market_Report.asp).
179. Promoting Lean Innovation for SMEs: A Mexican Case. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.igi-global.com/dictionary/technological-development/48985>.

180. R&D Scoreboard 2015: World - 2500 companies ranked by R&D, Industrial Research and Innovation. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://iri.jrc.ec.europa.eu/home>.
181. Rhiannon Meyers, Fuel Fix, “Cost overruns, delays may hinder future Australian LNG projects,”. – 2 сентября 2014 года. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fuelx.com/blog/2014/09/02/cost-overruns-delays-may-hinder-future-australian-lng-projects/>.
182. Teacher Education in Nigerian Universities: Leadership and Management in Instructional Technology. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.igi-global.com/dictionary/technological-development/48985>.
183. Technology Readiness Assessment (TRA). Technology Maturation Plan (TMP). Process Implementation Guide (2013) / U. S. Department of Energy Office of Environmental Management. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://energy.gov/sites/prod/files/2014/03/f12/ATTACHMENT-TRA%20Guide%20%20%209-3-13.pdf>.
184. Technological development. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.conservapedia.com/Technological\\_development](http://www.conservapedia.com/Technological_development).
185. Technological development. – Режим доступа: <http://dictionary.sensagent.com/TECHNOLOGY%20DEVELOPMENT/en-en/>.
186. Technology Development Life Cycle Processes. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://prod.sandia.gov/techlib/access-control.cgi/2013/133933.pdf>.
187. The Knowledge Management Scenario: Trends and Directions for 1998-2003, Gartner Group. – 1999. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gartnergroup.org>.
188. The Oxford Institute for Energy Studies, “The Future of Australian LNG Exports,”. – September 2014. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2014/09/NG-90.pdf>.
189. Thomson Reuters «Состояние инноваций в 2015 г.». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://stateofinnovation.thomsonreuters.com>.