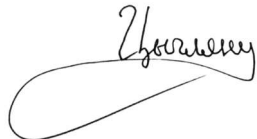


На правах рукописи

Цыгляну Павел Павлович



**РАЗВИТИЕ ИНСТРУМЕНТАРИЯ УПРАВЛЕНИЯ
ИНЖИНИРИНГОВЫМИ ПРОЕКТАМИ В
НЕФТЕГАЗОВОЙ КОМПАНИИ**

Специальность 5.2.6. Менеджмент

**Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук**

Санкт-Петербург – 2023

Диссертация выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет».

Научный руководитель:

кандидат экономических наук, доцент

Ромашева Наталья Владимировна

Официальные оппоненты:

Буренина Ирина Валерьевна

доктор экономических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет», Уфимская высшая школа экономики и управления, профессор;

Филимонова Ирина Викторовна

доктор экономических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук, Центр экономики недропользования нефти и газа, заведующий лабораторией.

Ведущая организация – федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», г. Санкт-Петербург.

Защита диссертации состоится **28 сентября 2023 г. в 10:00** на заседании диссертационного совета ГУ 2023.2 Горного университета по адресу: 199106, г. Санкт-Петербург, 21-я В.О. линия, д.2, **аудитория № 1163.**

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Горного университета и на сайте www.spmi.ru.

Автореферат разослан 28 июля 2023 г.

УЧЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ
диссертационного совета



ВАСИЛЬЕВ
Юрий Николаевич

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Современное состояние российского нефтегазового комплекса характеризуется влиянием значительного количества внешних и внутренних вызовов, ограничивающих возможность его функционирования и дальнейшего развития. Усиление санкционного давления в отношении Российской Федерации и уход зарубежных отраслевых партнеров, высокая импортозависимость и отсутствие современных видов технологий и оборудования на различных этапах производственного цикла, осложнение условий и увеличение себестоимости добычи углеводородов, обусловленные увеличением доли трудноизвлекаемых запасов, высокая капиталоемкость нефтегазовых проектов, а также иные проблемы развития нефтегазового комплекса в значительной степени снижают эффективность нефтегазовых проектов, а в ряде случаев приводят к закрытию проектов и потере инвестиций, понесенных нефтегазовыми компаниями. Вместе с тем, высокая ресурсоориентированность российской экономики, выраженная в необходимости обеспечения внутреннего и внешнего спроса на углеводороды и восполнения бюджетов различных уровней, определяют необходимость устойчивого развития российского нефтегазового комплекса и решения актуальных отраслевых вызовов, основным из которых является необходимость создания технологических решений путем осуществления нефтегазовых инжиниринговых проектов.

Реализация инжиниринговых проектов позволит нефтегазовым компаниям снизить отрицательное влияние указанных проблем, восполнить свой технологический арсенал и сформировать основу энергетического и технологического суверенитета отрасли и государства. Однако, осуществление данных проектов характеризуется рядом особенностей и подвержено совокупности факторов различной природы и управляемости,

которые актуализируют необходимость разработки и применения современных подходов к управлению инжиниринговыми проектами в нефтегазовой компании.

Степень разработанности темы исследования

Исследованию вопросов развития российского нефтегазового комплекса в условиях внешних и внутренних вызовов, необходимости достижения технологического суверенитета отрасли посвящены работы отечественных и зарубежных ученых: Н.В. Василенко, Н.А. Еремина, О.В. Жданеева, Е.В. Ишковой, Н.О. Капустина, А.Е. Конторовича, М.Н. Крук, А.М. Мастепанова, Т.А. Митровой, Р.Х. Муслимова, И.В. Проворной, Н.В. Ромашевой, Т.Ю. Семеновой, В.Ю. Силкина, А.М. Фадеева, И.В. Филимоновой, А.Е. Череповицына, Ю.К. Шафраника, Дж. Хендерсона (J. Henderson) и др.

Теоретические аспекты инжиниринга, включающие его понятийный аппарат и классификации, а также особенности реализации инжиниринговой деятельности, представлены в исследованиях Ф.В. Веденева, М.А. Гершмана, А.В. Гинзбурга, С.В. Иванова, С.А. Кесаева, В.В. Кондратьева, С.Н. Ларина, К.С. Литвинова, В.Я. Лоренца, И.И. Мазура, Ю.В. Медяник, С.А. Мишина, Н.Г. Ольдерогге, Л.К. Осики, С.А. Тулупова, В.Д. Шапиро и др.

Особенности инжиниринговой деятельности в нефтегазовой компании, а также факторы, влияющие на ее реализацию, были исследованы учеными: О.В. Андруховой, М.В. Двойниковым, Д.М. Дмитриевой, Р.Р. Исмагиловым, А.А. Кавериним, А.И. Левиной, О.В. Пожарницкой, С.В. Размановой, И.Б. Сергеевым, А.М. Сираевым, М.Ю. Шкатовым, С. Кимблтоном (S. Kimbleton), Дж. Мэйтсоном (J. Matson), С. Мэллани (S. Mallany) и др.

Вопросы управления проектами создания технологических решений, в том числе аспекты их выбора, оценки и управления реализацией исследовались в работах И.В. Бурениной,

И.В. Ильина, А.В. Комарова, Т.В. Пономаренко, А.Н. Петрова, А.В. Сартори, А.В. Филимонова, Д.З. Хаердиновой, М.М. Хайкина, А.В. Хорошавина, Н. Азизян (N. Azizian), А. Брема (A. Brem), Дж. Вика (J. Vik), Ч. Ву (C. Wu), Р. Гове (R. Gove), П. Кобоса (P. Kobos), Р. Купера (R. Cooper), В. Къезы (V. Chiesa), Дж. Манкинса (J. Mankins), Д. Мурхауса (D. Moorhouse), Дж. Рамиреза-Маркеза (D. Ramirez-Marquez), М. Сартаса (M. Sartas), Б. Сосера (B. Sauser), Т. Саати (T.L. Saaty) и др.

Однако, несмотря на широкий перечень исследований по приведенным аспектам в научной литературе, требуется совершенствование подходов и инструментария управления инжиниринговыми проектами в нефтегазовой компании, учитывающих отраслевую специфику и позволяющих принимать обоснованные инвестиционные решения, в связи с чем данная проблематика является актуальной.

Объект исследования – инжиниринговые проекты, реализуемые нефтегазовыми компаниями.

Предмет исследования – концептуальные и методические подходы к управлению инжиниринговыми проектами, реализуемыми нефтегазовыми компаниями, на стадиях выбора и реализации.

Цель работы: разработка и обоснование концептуального подхода к управлению инжиниринговыми проектами в нефтегазовой компании для повышения эффективности процессов их выбора и реализации.

Идея работы: концептуальный подход к управлению инжиниринговыми проектами в нефтегазовой компании должен включать инструментарий, который учитывает отраслевую специфику, обеспечивает обоснованное принятие инвестиционных решений, способствует повышению вероятности успешной реализации проектов и заключается в применении двухстадийной оценки проектов в процессе их выбора и комплексной оценки готовности технологического решения в процессе реализации.

Основные задачи исследования:

1. провести анализ текущего состояния и проблем современной нефтегазовой отрасли России с целью обоснования значимости и необходимости осуществления инжиниринговой деятельности нефтегазовыми компаниями;

2. исследовать понятийный аппарат и существующие классификации инжиниринга, сущность и особенности инжиниринга в нефтегазовой отрасли, а также выявить факторы, влияющие на содержание процесса реализации инжиниринговых проектов в нефтегазовой компании, с целью определения возможности управления ими;

3. выполнить сравнительную оценку методических подходов и инструментов управления инжиниринговыми проектами на стадиях выбора и реализации с целью определения возможности их применения в нефтегазовых компаниях;

4. разработать методические подходы к выбору и управлению реализацией инжиниринговых проектов в нефтегазовой компании;

5. осуществить апробацию и обосновать применение предложенных подходов к управлению инжиниринговыми проектами в нефтегазовой компании на стадиях выбора и реализации.

Научная новизна работы:

1. уточнено понятие «нефтегазовый инжиниринговый проект (инжиниринговый проект в нефтегазовой компании)» в рамках процесса технологического развития российских отраслевых компаний;

2. выявлены и классифицированы экономические, организационные, политико-правовые, экологические и социальные факторы осуществления инжиниринговых проектов в нефтегазовой компании с целью совершенствования подхода к их управлению на стадиях выбора и реализации;

3. разработан методический подход к выбору инжиниринговых проектов в нефтегазовой компании, включающий инструментарий предварительной оценки проекта, учитывающей его технологическую реализуемость и чистую приведенную стоимость, и детальной оценки проекта на основе классификации нефтегазовых инжиниринговых проектов и принципа приоритетности, реализуемой методами балльной оценки и анализа иерархий с учетом ключевых особенностей проектов;

4. предложен методический подход к управлению реализацией инжиниринговых проектов в нефтегазовой компании, основанный на применении инструментария, включающего обоснованный набор показателей, модель комплексной оценки готовности разрабатываемой технологии и алгоритм принятия управленческих решений в рамках жизненного цикла проекта.

Теоретическая значимость работы заключается в обобщении и систематизации научных знаний в области осуществления инжиниринговой деятельности в нефтегазовой отрасли, а также в области разработки методических подходов к управлению нефтегазовыми инжиниринговыми проектами на основе совершенствования инструментария по их выбору и управлению реализацией.

Практическая значимость работы заключается в возможности применения предложенного концептуального подхода к управлению инжиниринговыми проектами в нефтегазовой компании, позволяющего обосновать целесообразность принимаемых инвестиционных решений и повысить вероятность реализации инжиниринговых проектов. Результаты диссертации использованы в деятельности АО «Морская арктическая геологоразведочная экспедиция» (Акт внедрения от 06.06.2023 г.).

Методология и методы исследования. Теоретической и методической базой исследования являются научные труды за-

рубежных и отечественных ученых, посвященные изучению основ инжиниринга, особенностей реализации инжиниринговых проектов в нефтегазовой отрасли, а также подходов и инструментария управления инжиниринговыми проектами, которые представлены в виде монографий, статей периодических изданий, материалов конференций, отраслевых документов, авторефератов диссертаций и диссертаций. Информационная база исследования сформирована на основе международных и российских нормативно-правовых актов, корпоративных документов отраслевых компаний, информационно-аналитических материалов международных и российских статистических служб, профильных министерств и организаций, научных публикаций по теме исследования. Методический инструментарий исследования включает научные методы критического анализа литературы, классификации, синтеза, группировки, сравнения и обобщения, проектный подход, методы статистического и технико-экономического анализа, балльной оценки, анализа иерархий, инвестиционной оценки проектов, математического моделирования.

На защиту выносятся следующие положения:

1. Значимость российского нефтегазового комплекса для национальной экономики и современные проблемы его развития, характеризующиеся преобладающей технологической направленностью, с одной стороны, а также совокупность факторов, влияющих на осуществление инжиниринговых проектов, с другой, обосновывают необходимость разработки концептуального подхода к управлению инжиниринговыми проектами в нефтегазовой компании на основе применения методического инструментария по выбору проектов и управлению их реализацией.

2. Выбор инжиниринговых проектов в нефтегазовой компании должен включать стадии предварительной и детальной

оценки, что позволит систематизировать проекты по категориям с точки зрения целесообразности их осуществления и обосновать необходимость включения конкретных проектов в портфель компании на основе их классификации и приоритетности.

3. Управление реализацией инжиниринговых проектов в нефтегазовой компании должно осуществляться на основе предлагаемого инструментария, позволяющего осуществлять комплексную оценку готовности технологического решения, выявлять проблемы, возникающие в процессе реализации проекта, проводить анализ возможностей их устранения с целью снижения погрешности при оценке эффектов проекта, повышения качества планирования его доходной и расходной частей и принятия обоснованных инвестиционных решений в рамках жизненного цикла проекта.

Полученные научные результаты соответствуют паспорту специальности 5.2.6. Менеджмент по п. 16. Теория и методология управления проектами. Процессы, методы, модели и инструменты управления проектами и программами. Управление рисками (риск-менеджмент) и п. 29. Развитие методов принятия инвестиционных решений в организациях различных типов.

Степень достоверности результатов исследования обеспечивается применением современных методов выбора и оценки проектов, технико-экономического и инвестиционного анализа, анализом значительного объема актуальных научных публикаций, аналитической и статистической информации, отраслевых и корпоративных документов по тематике исследования.

Автором проведены практические исследования по выбору инжиниринговых проектов на основе методов балльной оценки и анализа иерархий с целью ранжирования и отбора наиболее перспективных для компании проектов, а также ис-

следования по оценке экономической эффективности инжиниринговых проектов на основе классических (NPV) и вероятностных (EMV) показателей экономической эффективности с целью обоснования необходимости учета фактора технологического риска при реализации инжиниринговых проектов.

Апробация результатов. Основные результаты и главные идеи диссертационного исследования были представлены на следующих научных конференциях: II Межвузовском научном семинаре с международным участием «Современное общество: проблемы, противоречия, решения» (Санкт-Петербургский горный университет, 30 апреля 2021 г.); Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции с зарубежным участием «Цифровая экономика, умные инновации и технологии» (ИНПРОМ-2021) (Санкт-Петербургский горный университет, 18-20 апреля 2021 г.); Научной конференции студентов и молодых ученых «Полезные ископаемые России и их освоение» (Санкт-Петербургский горный университет, 22-23 марта 2021 г.); Научной конференции студентов и молодых ученых «Полезные ископаемые России и их освоение» (Санкт-Петербургский горный университет, 11-29 апреля 2022 г.); VII Международной конференции «MEET-2022 (MANAGEMENT, ECONOMICS, ETHICS, TECHNICS)» (Санкт-Петербургский горный университет, 6-7 октября 2022 г.).

Личный вклад автора заключается в постановке и обосновании цели, формулировании задач, выборе объекта, предмета и методов исследования; анализе актуального состояния и проблем российского нефтегазового комплекса, определяющих необходимость развития инжиниринговой деятельности в нефтегазовых компаниях; уточнении понятийного аппарата инжиниринга и систематизации видов инжиниринговой деятельности; анализе сущности, особенностей и факторов реализации инжиниринговых проектов в нефтегазовой компании; анализе существующих

подходов и инструментов выбора и управления реализацией инжиниринговых проектов; разработке и апробации концептуального подхода к управлению инжиниринговыми проектами в нефтегазовой компании на стадиях выбора и реализации с целью принятия обоснованных инвестиционных решений.

Публикации. Результаты диссертационного исследования в достаточной степени освещены в 5 опубликованных работах, в том числе в 2 статьях - в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, в 2 статьях – в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus.

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы, включающего 183 наименования, и 4 приложений. Содержит 173 страницы машинописного текста, 40 рисунков и 41 таблицу.

Благодарности. Автор выражает глубокую благодарность научному руководителю – к.э.н., доценту Ромашевой Н.В., д.э.н., профессору Череповицыну А.Е., аспиранту Лебедеву А.П., а также коллективу кафедры экономики, организации и управления Горного университета, менеджеру по оценке инновационных проектов блока по развитию открытых инноваций и новых бизнесов ООО «Газпромнефть-Технологические партнерства» Ненько А.В., руководителю направления оценки и мониторинга технологических проектов управления эффективности инвестиций ООО «Газпромнефть НТЦ» Игнатьеву К.В., руководителю направления по инвестиционному планированию и мониторингу кластера «Традиционные запасы» управления инвестиционного планирования ООО «Газпромнефть-ГЕО» Кинаху А.С. за помощь в подготовке диссертации.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность, сформулированы цель и основные задачи, определены предмет и объект исследования, раскрыты научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, изложены основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе исследованы значимость нефтегазового комплекса для российской экономики, его текущее состояние и ключевые проблемы развития, характеризующие преимущественно технологической направленностью и создающие основу для реализации инжиниринговой деятельности в нефтегазовых компаниях. Проведен контент-анализ нормативно-правовых актов, отраслевых документов и научных публикаций с целью изучения понятийного аппарата инжиниринга и уточнения таких понятий, как «инжиниринг» и «инжиниринговый проект». Осуществлена систематизация видов инжиниринговой деятельности, позволившая выявить ее особенности и определить функциональную роль инжиниринга в рамках диссертационного исследования. Раскрыта сущность и определены особенности инжиниринговых проектов, реализуемых нефтегазовыми компаниями, выявлены факторы, влияющие на их осуществление, обоснована необходимость разработки концептуального подхода к управлению инжиниринговыми проектами на стадиях выбора и реализации.

Во второй главе проведен анализ подходов и методов выбора и управления реализацией инжиниринговых проектов, выявлены их преимущества и недостатки. Предложен методический подход к выбору нефтегазовых инжиниринговых проектов на основе двухстадийной системы оценки проекта, включающей стадии первоначальной и детальной оценки. Разработан методический подход к управлению реализацией нефтегазовых инжиниринговых проектов, включающий ком-

плексную оценку готовности технологии и принятие управленческих решений в рамках жизненного цикла проекта на основе разработанного алгоритма.

В третьей главе на примере компании ПАО «Газпром-нефть» исследован опыт российских нефтегазовых компаний в области управления инжиниринговыми проектами. Проведена апробация методического подхода к выбору инжиниринговых проектов на примере отбора проектов технологий геонавигации при бурении, а также осуществлено применение методического подхода к управлению реализацией инжиниринговых проектов при расчете экономической эффективности проекта технологии химического метода увеличения нефтеотдачи (ХМУН).

В заключении отражены результаты проведенного диссертационного исследования и сформулированы основные рекомендации для нефтегазовых компаний по управлению инжиниринговыми проектами на стадиях выбора и реализации.

Основные результаты диссертации отражены в следующих защищаемых положениях:

1. Значимость российского нефтегазового комплекса для национальной экономики и современные проблемы его развития, характеризующиеся преобладающей технологической направленностью, с одной стороны, а также совокупность факторов, влияющих на осуществление инжиниринговых проектов, с другой, обосновывают необходимость разработки концептуального подхода к управлению инжиниринговыми проектами в нефтегазовой компании на основе применения методического инструментария по выбору проектов и управлению их реализацией.

Нефтегазовый комплекс является одной из ключевых отраслей экономики Российской Федерации, обеспечивает потребности в энергоресурсах на внутреннем и внешнем рынках, формирует основу для достижения энергетического и технологического суверенитета государства. По результатам 2022 года

на долю нефтегазового сектора приходится 18,1 % ВВП РФ, 41,7% доходов федерального бюджета, а также 42% экспорта, в связи с чем его можно по праву считать одним из основных источников роста национальной экономики.

На сегодняшний день Российская Федерация занимает лидирующие позиции среди стран с ресурсоориентированной экономикой – на ее долю приходится около 6,2% мировых запасов нефти и 19% мировых запасов природного газа, накопленная годовая добыча нефти составляет 535 млн т, накопленная годовая добыча природного газа – 672 млрд м³, объем переработки нефти – 255 млн т или 6,6% от мировой нефтепереработки.

Значительная зависимость глобального энергетического рынка от российских углеводородов, а также необходимость обеспечения внутреннего спроса на них создает предпосылки для развития национального нефтегазового комплекса в долгосрочной перспективе, которое осложнено рядом отраслевых проблем. К основным проблемам относятся политико-правовые, экономические, технологические, организационные, кадровые, при этом наибольшее влияние на развитие российского нефтегазового комплекса оказывают технологические проблемы: отсутствие отечественных технологических решений, отвечающих актуальным задачам отрасли, высокая импортозависимость от зарубежных технологических партнеров. Данные проблемы в значительной степени ограничивают возможности нефтегазовых компаний, ставя под вопрос их дальнейшее функционирование.

Решением сложившейся ситуации является наращивание технологического потенциала нефтегазовых компаний, который в условиях современной геополитической ситуации и с учетом критической важности нефтегазового комплекса для российской экономики может быть достигнут при создании актуальных и востребованных технологических решений на основе реализации инжиниринговой деятельности.

Различные пути развития российского и международного инженерного дела, недостаточная отработанность терминологии в области инжиниринга в нормативно-правовой базе, непрерывно расширяющееся содержание данного понятия стали основной расхождением подходов к его пониманию. В связи с этим в рамках диссертационного исследования на основе анализа нормативно-правовых актов, отраслевых документов и научных публикаций уточнены понятия инжиниринга и инжинирингового проекта, а также систематизированы виды и предложена классификация инжиниринговой деятельности на основе 6 критериев, включающих отраслевой аспект, набор предоставляемых функций, этап полного жизненного цикла проекта, направление, масштаб, стратегическую значимость.

На основе уточненного понятийного аппарата инжиниринга исследована сущность инжиниринговой деятельности в нефтегазовом комплексе и определены ее особенности, в частности отмечен ее проектно-ориентированный характер, комплексность, кросс-функциональность и кросс-дисциплинарность решаемых задач, уникальность получаемого результата, специфичность деятельности в различных сегментах отрасли (upstream, midstream, downstream), что позволило уточнить понятие «нефтегазовый инжиниринговый проект», под которым следует понимать проект совершенствования, создания или внедрения новых технологических решений, который направлен на преодоление актуального технологического вызова нефтегазовой компании и реализуется с учетом заданных значений ключевых показателей эффективности.

Проведенный в диссертационном исследовании анализ показал, что в процессе осуществления инжиниринговых проектов в нефтегазовых компаниях нередко возникают проблемные ситуации, такие как неподтверждение технологической гипотезы, неэффективность проекта, срыв сроков реализации и др., связанные с недостаточной проработкой проекта на стадиях

выбора и реализации, что приводит к приостановке проекта, отказу от его дальнейшей реализации и потере инвестиций, осуществленных компанией.

Вместе с тем, выявлено, что реализация инжиниринговых проектов в нефтегазовой компании находится под влиянием ряда факторов, которые были разделены на 5 групп – экономические, организационные, политико-правовые, экологические и социальные и оценены с точки зрения их управляемости со стороны государства и нефтегазовых компаний. Совокупность представленных факторов, с одной стороны, формирующих ограничения для реализации инжиниринговых проектов, а с другой – способствующих их успешному осуществлению, создают основу для разработки системы и инструментария управления инжиниринговыми проектами в нефтегазовой компании.

Факторы, влияющие на реализацию нефтегазовых инжиниринговых проектов, а также опыт их осуществления нефтегазовыми компаниями создают основу для разработки концептуального подхода к управлению инжиниринговыми проектами в нефтегазовой компании на основе методического инструментария по выбору проектов и управлению их реализацией (рисунок 1).

2. Выбор инжиниринговых проектов в нефтегазовой компании должен включать стадии предварительной и детальной оценки, что позволит систематизировать проекты по категориям с точки зрения целесообразности их осуществления и обосновать необходимость включения конкретных проектов в портфель компании на основе их классификации и приоритетности.

Результаты анализа существующих подходов и опыта российских нефтегазовых компаний по выбору инжиниринговых проектов свидетельствуют о применении двух групп методов – финансовых (метод дисконтированного денежного потока, оп-

ционные методы) и нефинансовых (профильный метод, контрольные списки, методы балльной оценки). Метод дисконтированного денежного потока является наиболее используемым нефтегазовыми компаниями, поскольку позволяют с высокой точностью оценивать стоимостной эффект от реализации проекта, однако он не учитывает высокую неопределенность получения эффектов и отраслевые особенности, которыми характеризуются нефтегазовые инжиниринговые проекты. Опционные методы позволяют учитывать высокую неопределенность, присущую данным проектам, и принимать гибкие управленческие решения в случае изменения условий реализации проекта, однако они сложны и трудоемки в использовании, в связи с чем редко применяются на практике. Нефинансовые методы часто применяются для оценки инжиниринговых проектов, но они не позволяют оценивать их потенциальный экономический эффект.

На основе учета особенностей и недостатков рассмотренных методов предложена двухстадийная система выбора проектов, включающая стадии предварительной и детальной оценки проектов с их последующим ранжированием и принятием инвестиционного решения (рисунок 2).

Стадия предварительной оценки направлена на определение целесообразности реализации проекта для компании на основе базовых параметров, определяющих возможность генерирования положительного эффекта (технологического и экономического) при его осуществлении. С учетом особенностей инжиниринговых проектов в нефтегазовой компании в качестве базовых параметров были выбраны технологическая реализуемость (технологический параметр) и чистая приведенная стоимость NPV (экономический параметр), что обосновано необходимостью определения возможности создания технологии и получения положительного экономического эффекта при ее коммерциализации.

Стадия детальной оценки разделена на 2 последовательных этапа – этап экспертной оценки проектов на основе элементов классификации нефтегазовых инжиниринговых проектов и этап экспертной оценки проектов на основе принципа приоритетности, что определяет методологию процесса оценки для каждого из этапов.

Экспертную оценку проекта на основе элементов классификации предложено осуществлять методом балльной оценки, который заключается в 1) присвоении баллов проекту в соответствие с классификацией нефтегазовых инжиниринговых проектов по технологическим и экономическим критериям (рисунок 3); 2) расчете общего количества баллов по проекту на основе коэффициента общей эффективности; 3) принятии решения о целесообразности реализации проекта.

Коэффициент общей эффективности проекта определяется по формуле 1:

$$K_{\text{общ}} = \sum_{i=1}^n r_i \cdot \lambda_i \quad (1)$$

где r_i – количество баллов проекта по критерию i ,
 λ_i – весовой коэффициент критерия i .

При соотношении $K_{\text{общ}}$ с принятыми доверительными интервалами экспертами принимается решение о рекомендации проекта к реализации, либо об отказе (рисунок 3). В случае наличия нескольких проектов, рекомендованных к реализации, они переходят на второй этап экспертной оценки.

Экспертную оценку на основе принципа приоритетности рекомендуется осуществлять методом анализа иерархий (рисунок 4), который включает 1) определение набора ключевых критериев, их попарное сравнение с точки зрения значимости при оценке проекта и формирование вектора весов критериев, 2) попарное сравнение рассматриваемых проектов по каждому из

выбранных критериев и формирование матрицы весов проектов, 3) определение приоритетности проектов с целью последующего выбора для реализации. Для оценки проектов на данном этапе используются две группы критериев – критерии технологической (конкурентоспособность технологического решения в сравнении с существующими технологиями на рынке, наличие необходимых инфраструктуры, опыта, компетенций, отсутствие дублирования с существующими проектами компании, уровень технологической готовности) и экономической (чистая приведенная стоимость NPV, индекс доходности PI) привлекательности проекта. Определение приоритетности проектов осуществляется на основе вектора весов проектов, полученного произведением вектора весов критериев и матрицы весов проектов по каждому из критериев, что является основой для ранжирования проектов и обоснования инвестиционных решений по их включению в портфель проектов компании.

Для обоснования необходимости применения предлагаемого методического подхода к выбору проведена его апробация для отбора проектов технологий геонавигации при бурении. Определено, что наиболее приоритетным является проект, технологические и экономические параметры которого суммарно выше, чем у остальных. Проект с исключительно наибольшим значением NPV менее интересен для компании в связи с более низкими значениями технологических параметров, которые определяют возможность создания технологического решения.

3. Управление реализацией инжиниринговых проектов в нефтегазовой компании должно осуществляться на основе предлагаемого инструментария, позволяющего осуществлять комплексную оценку готовности технологического решения, выявлять проблемы, возникающие в процессе реализации проекта, проводить анализ возможностей их устранения с целью снижения погрешности при оценке эффектов проекта, повышения качества

планирования его доходной и расходной частей и принятия обоснованных инвестиционных решений в рамках жизненного цикла проекта.

Анализ методов управления процессом реализации инжиниринговых проектов позволил выявить, что в основе большинства из них лежит общий методологический подход – оценка технологической готовности (Technology Readiness Assessment, TRA), основанный на комплексной и объективной оценке готовности технологии и возникающих рисков в ключевые моменты жизненного цикла создания технологии. В рамках данного подхода используется значительное количество методов управления реализацией инжиниринговых проектов, ориентированных на определенные области применения и учитывающих различные показатели, однако в основе большинства из них лежит один из двух классических методов – унифицированный метод оценки уровня готовности технологий TRL (Technology Readiness Level) или метод Stage-Gate. Применение данных методов позволяет систематизировать и повысить эффективность процесса создания технологических решений, однако, вместе с тем, данные методы обладают рядом принципиальных ограничений: субъективность оценки, отсутствие руководств по применению, недостаточно комплексный характер оценки, недостаточный учет отраслевых особенностей и др., что приводит к некорректной оценке готовности технологии и принятию необоснованных инвестиционных решений.

В связи с чем в рамках диссертационного исследования разработан методический подход к управлению реализацией инжиниринговых проектов в нефтегазовой компании, основанный на комплексной оценке готовности технологического решения и включающий следующий инструментарий:

- экспертно-обоснованный набор показателей для комплексной оценки готовности технологии;

- модель комплексной оценки готовности инжиниринговых проектов;
- алгоритм принятия управленческих решений по реализации инжинирингового проекта.

В рамках анализа качественных и количественных методов оценки технологической готовности были выделены 14 показателей готовности, для которых на основе информационно-аналитических источников, серии интервью и анкетирований отраслевых специалистов была определена применимость в модели комплексной оценки нефтегазовых инжиниринговых проектов. В итоге был сформирован перечень из 6 показателей готовности – уровень технологической готовности (TRL), уровень производственной готовности (MRL), уровень организационной готовности (ORL), уровень командной готовности (TMRL), уровень рыночной готовности и коммерциализации (CRL), уровень нормативной готовности (RRL), для каждого из которых была детализирована конкретная функциональная роль в модели.

Предлагаемая модель комплексной оценки проектов включает 2 компонента – модель учета результатов по проекту и аналитическую модель оценки интегрального показателя готовности.

Модель учета результатов по проекту основана на матричной структуре – в столбцах отражены выбранные показатели готовности, а в строках – уровни их зрелости, каждый из уровней обладает иерархичной структурой (рисунки 5):

Уровень → Подуровень → Задача → Результат.

Для достижения уровня готовности определенного показателя необходимо последовательно пройти все его подуровни, в рамках каждого из которых необходимо решить набор поставленных задач. Выполнение каждой задачи подтверждается получением соответствующего документа, например, проведение лабораторного исследования подтверждается получением акта

о проведении лабораторного исследования. Результат решения задачи бинарный: документ получен – 1, документ не получен – 0. Динамика прохождения подуровней и уровней измеряется от 0 до 1 в зависимости от успешности решения задач внутри подуровня и пройденных подуровней внутри одного уровня.

Численный результат комплексной оценки готовности проекта определяется на основе аналитической модели оценки интегрального показателя – интегрального индекса готовности, рассчитываемого на основе значений всех показателей готовности и их весовых коэффициентов. Для целей данного исследования была выбрана следующая аналитическая модель (формула 2):

$$I = E + \bar{K} \cdot P_L, \quad (2)$$

$$P_L = p_{L_1} \cdot p_{L_2} \cdot p_{L_3} \cdot p_{L_4} \cdot p_{L_5} \cdot p_{L_6}$$

где E – это максимальный уровень готовности, достигнутый по всем показателям;

\bar{K} – среднее значение дробных частей показателей на уровне $E + 1$;

P_L – вероятность выполнения всех задач на уровне $E + 1$ (обозначается как L);

p_{L_m} – вероятность выполнения всех задач на уровне L по показателю готовности m .

Выбор указанной аналитической модели обоснован учетом фактора вероятности достижения целевых значений показателей готовности. В связи с тем, что инжиниринговые проекты обладают высокой степенью неопределенности получения технологического и экономического эффектов, учет фактора вероятности позволяет более точно оценить текущее состояние проекта, что является основой для принятия обоснованных управленческих решений при его реализации.

На основе выбранных показателей и предложенной модели комплексной оценки готовности разработан алгоритм принятия управленческих решений по реализации нефтегазовых инжиниринговых проектов, состоящий из 5 стадий (рисунок 6):

- 1 стадия – оценка выполнения требований текущего уровня готовности (оценка показателей готовности);
- 2 стадия – идентификация проблемы;
- 3 стадия – анализ решаемости проблемы;
- 4 стадия – определение важности проекта;
- 5 стадия – принятие решения.

Обязательным условием перехода проекта на следующий этап реализации является соответствие его текущих показателей экономической эффективности целевым. В нефтегазовых компаниях (ПАО «Газпромнефть») при реализации инжиниринговых проектов осуществляется оценка двух видов показателей экономической эффективности – классических (NPV, PI, PVI, DPP) и вероятностных (EMV, J, EPVI, EDPP)¹. Вторая группа показателей являются аналогами первой и учитывают различные варианты значений классических показателей и вероятности их наступления. В общем виде ожидаемая денежная стоимость EMV определяется по формуле 3:

$$EMV = NPV_1 \cdot P_1 + NPV_2 \cdot P_2, \quad (3)$$

где NPV_1 – значение NPV проекта при его успешной реализации;

NPV_2 – значение NPV проекта при его неуспешной реализации;

¹ EMV (Expected monetary value) – ожидаемая денежная стоимость;

J – ожидаемый индекс доходности;

EPVI (Expected present value of investment) – ожидаемая денежная стоимость инвестиций;

EDPP (Expected discounted payback period) – ожидаемый дисконтированный срок окупаемости

P_1 – вероятность успешной реализации проекта;

P_2 – вероятность неуспешной реализации проекта; определяется как $(1 - P_1)$.

Высокая неопределенность реализации инжиниринговых проектов обосновывает применение второй группы показателей с целью учета вероятности неуспешной реализации проекта (технологического риска) при принятии управленческих решений. В практике компаний вероятность успешной реализации проекта, необходимая для расчета EMV, определяется по формуле 4:

$$P = 0,1 \cdot (TRL + 1), \quad (4)$$

где TRL – текущий уровень готовности технологии.

С учетом ограниченности показателя TRL при оценке готовности инжиниринговых проектов в расчете вероятности успешной реализации проекта (формула 4) и EMV (формула 3) в рамках данного диссертационного исследования предлагается использовать интегральный индекс готовности I, который определяется на основе показателей TRL, MRL, ORL, TMRL, CRL, RRL.

Для обоснования необходимости применения предлагаемого методического подхода к управлению реализацией инжиниринговых проектов в нефтегазовой компании была проведена оценка экономической эффективности проекта технологии химического метода увеличения нефтеотдачи (ХМУН) на основе подхода, включающего расчет трех показателей:

- чистой приведенной стоимости (NPV) (используется);
- ожидаемой денежной стоимости на основе уровня технологической готовности TRL (EMV_{TRL}) (используется);
- ожидаемой денежной стоимости на основе интегрального индекса готовности (EMV_I) (предлагается).

На основе исходных данных осуществлена комплексная оценка готовности проекта на 5 этапах его реализации, соответствующих $TRL=1,2,5,8,9$, по 3 показателям экономической эффективности – NPV , EMV_{TRL} , EMV_I . Результаты оценки представлены на рисунке 7.

Результаты проведенных расчетов подтверждают необходимость учета фактора технологического риска проекта (в виде вероятности технологического успеха) при оценке его экономической эффективности на основе того факта, что на ранних этапах реализации проекта критерии применимости технологии позволяют оценивать технологический эффект в весьма широких пределах, а в процессе реализации проекта данные критерии уточняются, сокращая, зачастую его технологический и экономический эффекты. В ходе реализации проекта технологические параметры уточнялись на каждом этапе оценки, в следствие чего первоначально оцененное значение NPV в 528,5 млн руб. к конечному этапу реализации было сокращено до 202,9 млн руб. или на 61,6%, что отражает завышенное значение NPV на первоначальных этапах при оценке проектов с высокой долей неопределенности получения технологического и экономического эффектов, которыми являются инжиниринговые проекты.

Наиболее приемлемое изменение численного значения интегрального экономического эффекта проекта было отражено вероятностным показателем экономической эффективности EMV , рассчитанным на основе TRL и I . При этом детальный анализ результатов расчетов подтверждает более высокую точность в оценке эффекта при использовании I , чем при TRL , в связи с чем можно сделать вывод, что учет лишь технологической готовности проекта при оценке его экономической эффективности также не является исчерпывающим. Реализация проекта может быть неоднородной по всем направлениям, и

несмотря на относительно приемлемый уровень технологической готовности проекта в соответствии с планом-графиком его реализации по ряду направлений могут наблюдаться отставания, определяющие в среднем более низкий уровень готовности проекта. Таким образом, проведение комплексной оценки готовности проекта позволяет осуществлять более точное планирование доходной и расходной частей проектов, сокращать случаи их переоценки и недооценки, и, как следствие, оптимизировать инвестиционный портфель компании с целью достижения максимального экономического результата.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В диссертации предлагается новое решение актуальной научной задачи, заключающейся в разработке концептуального подхода к управлению инжиниринговыми проектами в нефтегазовой компании на стадиях выбора и реализации с целью обоснования целесообразности принимаемых инвестиционных решений и повышения вероятности успешного осуществления инжиниринговых проектов.

Выполненные исследования позволяют сделать следующие выводы и рекомендации.

1. Значимость российского нефтегазового комплекса для национальной экономики, его текущее состояние и современные проблемы, носящие выраженный технологический характер, диктуют необходимость реализации инжиниринговых проектов с целью решения актуальных отраслевых вызовов и повышения эффективности функционирования нефтегазовых компаний.

2. На основе контент-анализа нормативно-правовых актов, отраслевых документов и научных исследований выделены 6 ключевых подходов к пониманию инжиниринга, а также уточнены понятия «инжиниринг» и «инжиниринговый проект» с

учетом влияния инжиниринга на технологическое развитие отраслевых компаний и его способности решать их актуальные вызовы. Систематизация видов инжиниринговой деятельности позволила сформировать классификацию инжиниринга на основе 6 критериев, включающих отраслевой аспект, набор предоставляемых функций, этап полного жизненного цикла проекта, направление, масштаб, стратегическую значимость.

3. На основе анализа сущности и особенностей инжиниринговых проектов, реализуемых нефтегазовыми компаниями, сформировано определение понятия «нефтегазовый инжиниринговый проект», которое следует трактовать как проект совершенствования, создания или внедрения новых технологических решений, который направлен на преодоление актуального технологического вызова нефтегазовой компании и реализуется с учетом заданных значений ключевых показателей эффективности.

4. Реализация инжиниринговых проектов в нефтегазовой компании находится под влиянием 5 групп факторов – экономических, организационных, политико-правовых, экологических и социальных, которые с учетом сущности и особенностей данных проектов обосновывают необходимость разработки концептуального подхода к управлению инжиниринговыми проектами в нефтегазовой компании на основе применения методического инструментария по выбору проектов и управлению их реализацией с целью повышения вероятности осуществления проектов и принятия обоснованных инвестиционных решений.

5. Выбор нефтегазовых инжиниринговых проектов предложено осуществлять на основе двухстадийной системы оценки, включающей стадии первоначальной и детальной оценки. Первоначальная оценка проекта должна включать оценку базовых параметров эффективности проекта – техноло-

гической реализуемости и NPV. Стадия детальной оценки проекта должна реализоваться в рамках двухэтапной экспертной оценки, включающей оценку проектов на основе классификации нефтегазовых инжиниринговых проектов и принципа приоритетности, которые позволяют более детально оценить проекты с точки зрения их технико-экономических характеристик и провести их взаимное сравнение с целью обоснования целесообразности включения рассматриваемых проектов в портфель компании.

6. Управление реализацией инжиниринговых проектов в нефтегазовой компании должно осуществляться на основе методического подхода, основанного на комплексной оценке готовности технологического решения, идентификации проблем, возникающих в процессе реализации проекта, анализе возможностей их устранения с целью принятия обоснованных управленческих решений в рамках жизненного цикла проекта.

7. Комплексная оценка инжиниринговых проектов должна выполняться путем определения текущего уровня зрелости проекта по показателям технологической, производственной, организационной, командной, рыночной и нормативной готовности с использованием модели учета результатов по проекту и аналитической модели оценки интегрального показателя готовности.

8. Применение интегрального индекса готовности при оценке экономической эффективности инжинирингового проекта позволяет осуществлять более точное планирование доходной и расходной частей проектов, сокращать случаи их переоценки и недооценки, а также оптимизировать инвестиционный портфель компании с целью достижения максимального экономического результата.

В перспективе исследование может получить продолжение при совершенствовании подхода к выбору инжиниринго-

вых проектов на основе учета различной природы разрабатываемых технологических решений, а также подхода к управлению их реализацией путем детализации принципа учета результатов по проекту и уточнения модели оценки его интегрального индекса готовности.

СПИСОК ОСНОВНЫХ РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в изданиях из Перечня ВАК:

1. Василенко, Н.В. Нефтегазовый инжиниринг: подходы к пониманию сущности / Н.В. Василенко, **П.П. Цыгяну** // Креативная экономика. – 2021. – Т. 15. – № 4. – С. 1483-1500. – DOI: <https://doi.org/10.18334/ce.15.4.111927>.

2. **Цыгяну, П.П.** Мировой и российский рынки инжиниринговых услуг в нефтегазовом секторе: перспективы и ограничения развития / П.П. Цыгяну, Н.В. Василенко // Вопросы инновационной экономики. – 2021. – Т. 11. – № 4. – С. 1921-1936. – DOI: <https://doi.org/10.18334/vines.11.4.114016>.

Публикации в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus:

3. **Tsiglianu, P.P.** Engineering projects in the Russian fuel and energy complex: actual problems, factors and recommendations for development / P.P. Tsiglianu, N.V. Romasheva, M.L. Fadeeva, I.V. Petrov // Ugol. – 2023. – №3. – С. 45-51. – DOI: <https://doi.org/10.18796/0041-5790-2023-3-45-51>.

4. **Tsiglianu, P.** Conceptual Management Framework for Oil and Gas Engineering Project Implementation / P. Tsiglianu, N. Romasheva, A. Nenko // Resources. – 2023. – Vol. 12. – Iss.6. – 64. DOI: <https://doi.org/10.3390/resources12060064>.

Прочие публикации:

5. Василенко, Н.В. Особенности развития инжиниринга в нефтегазовой отрасли / Н.В. Василенко, **П.П. Цыгяну** // Со-

временное общество: проблемы, противоречия, решения: сборник научных трудов II Межвузовского научного семинара с международным участием. – 30 апреля 2021 года. – Санкт-Петербург. – С. 132-136. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47133861>.

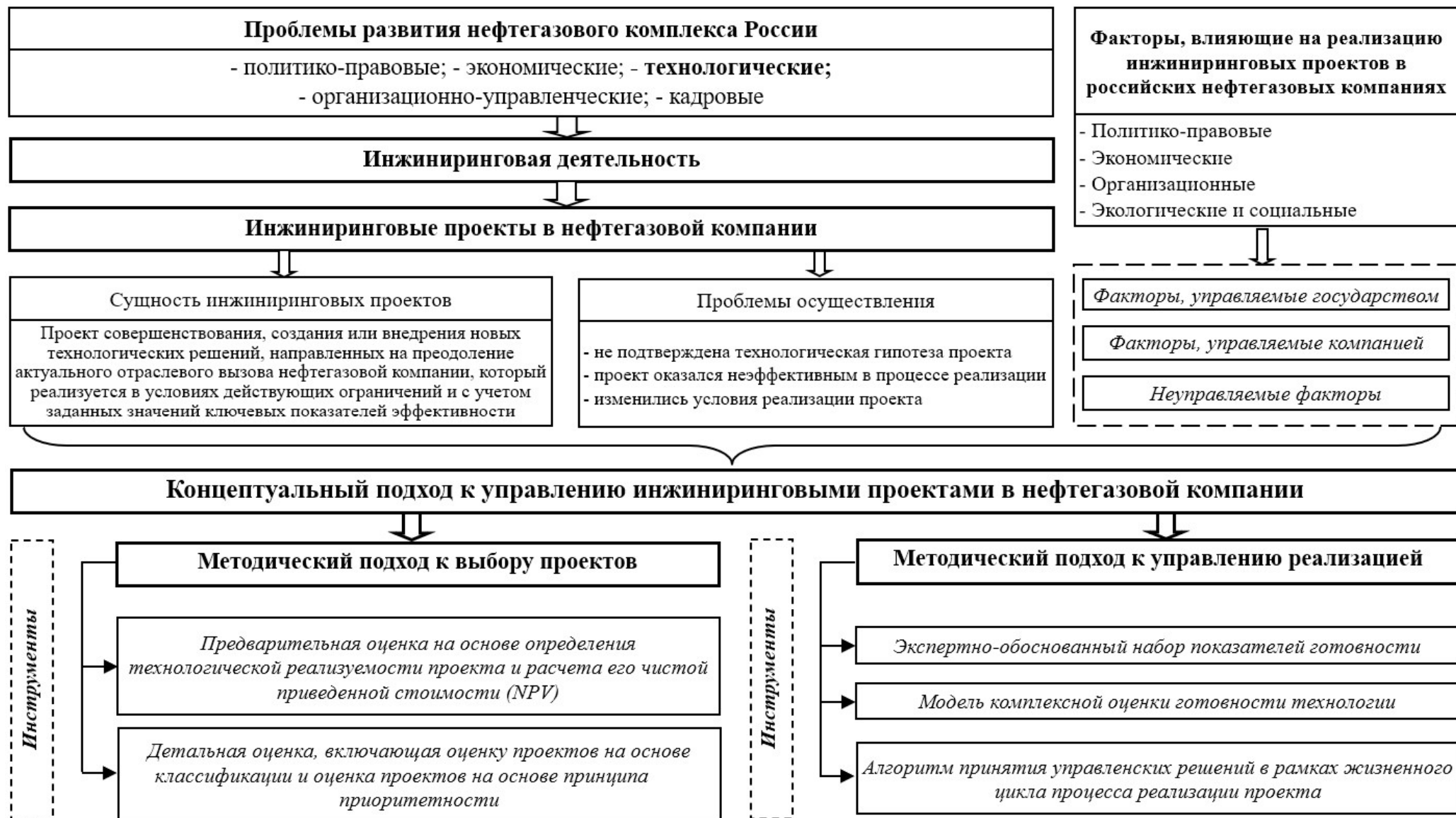


Рисунок 1 – Концептуальный подход к управлению инжиниринговыми проектами в нефтегазовой компании



Рисунок 2 – Двухстадийный подход к выбору инжиниринговых проектов

Критерий	Балл			
	Технические параметры			
Технологическая реализуемость	Низкая вероятность реализации	Средняя вероятность реализации	Высокая вероятность реализации	
	1	2	3	
Новизна технологического решения	Новое для компании	Новое для России	Новое для мира	
	1	2	3	
Направление проекта	Технологический		Организационный	
	1		2	
Критичность технологического решения	Низокритичное	Среднекритичное	Высококритичное	
	1	2	3	
Наличие команды проекта	Проектная команда	1 + техническая команда	2 + коммерческая команда	3 + маркетинговая команда
	1	2	3	4
Обеспечение целей устойчивого развития	Не обеспечивает	Мало обеспечивает	Значительно обеспечивает	
	0	1	2	
Экономические параметры				
NPV	До 200 млн.	200 – 500 млн.	500 – 1000 млн.	Более 1000 млн.
	1	2	3	4
Вид затрат	CAPEX		OPEX + CAPEX	OPEX
	1		2	3
Объем затрат	Более 800 млн.	400 – 800 млн.	100 – 400 млн.	Менее 100 млн.
	1	2	3	4
Срок окупаемости	Более 5 лет	3-5 лет	1-3 года	Менее 1 года
	1	2	3	4
Принятие решения				
Сумма баллов	9 – 12		13 – 16	
Решение	Не рекомендуется реализовывать		Реализация сомнительна, требуется уточнение	
			Рекомендуется реализовывать	

Рисунок 3 – Система баллов оценки инжинирингового проекта на стадии детальной оценки



Рисунок 4 – Применение метода анализа иерархий для выбора инжиниринговых проектов



Рисунок 5 – Структура модели учета достигнутых результатов по проекту

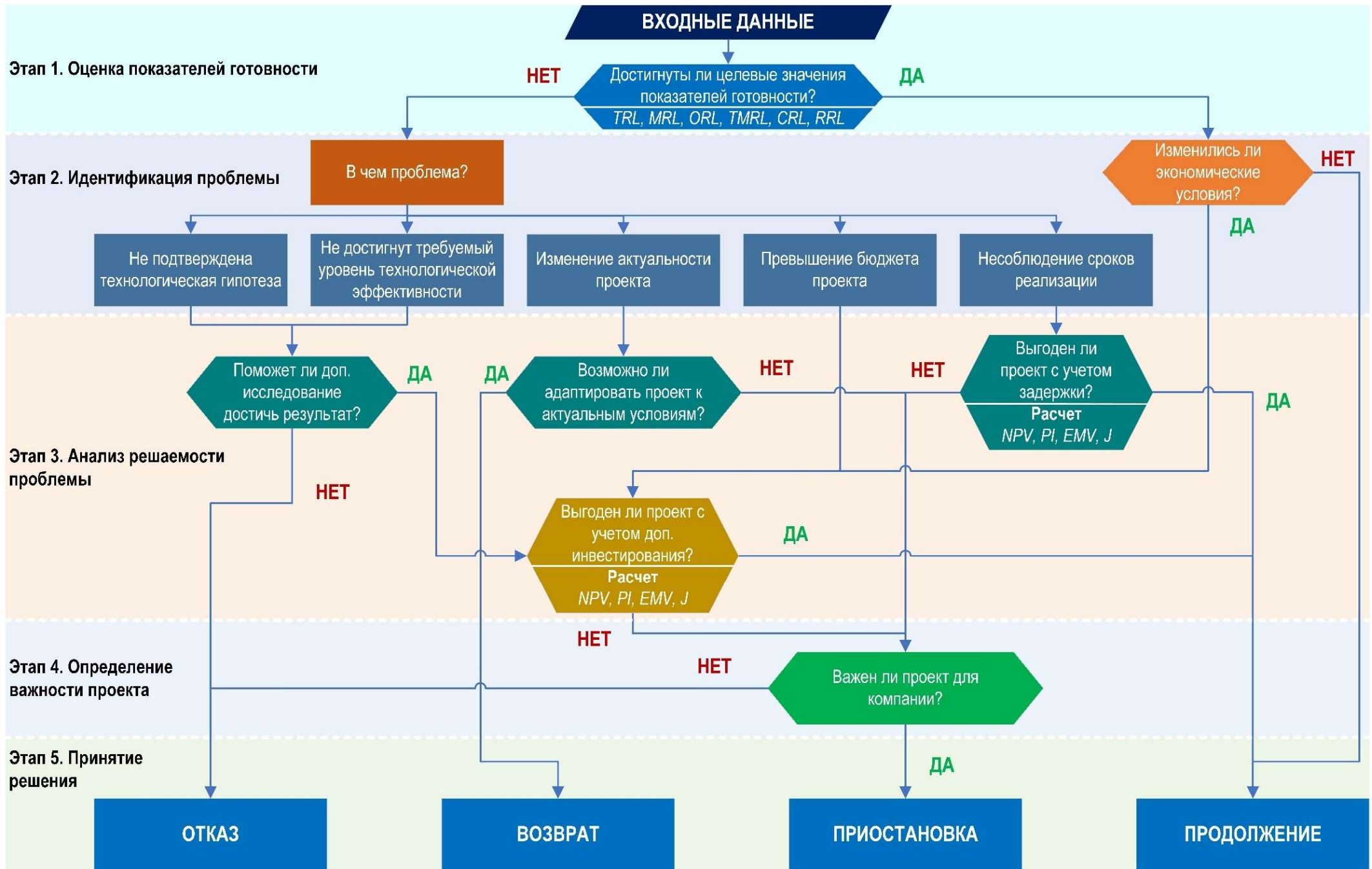


Рисунок 6 – Алгоритм принятия управленческих решений при реализации нефтегазовых инженеринговых проектов

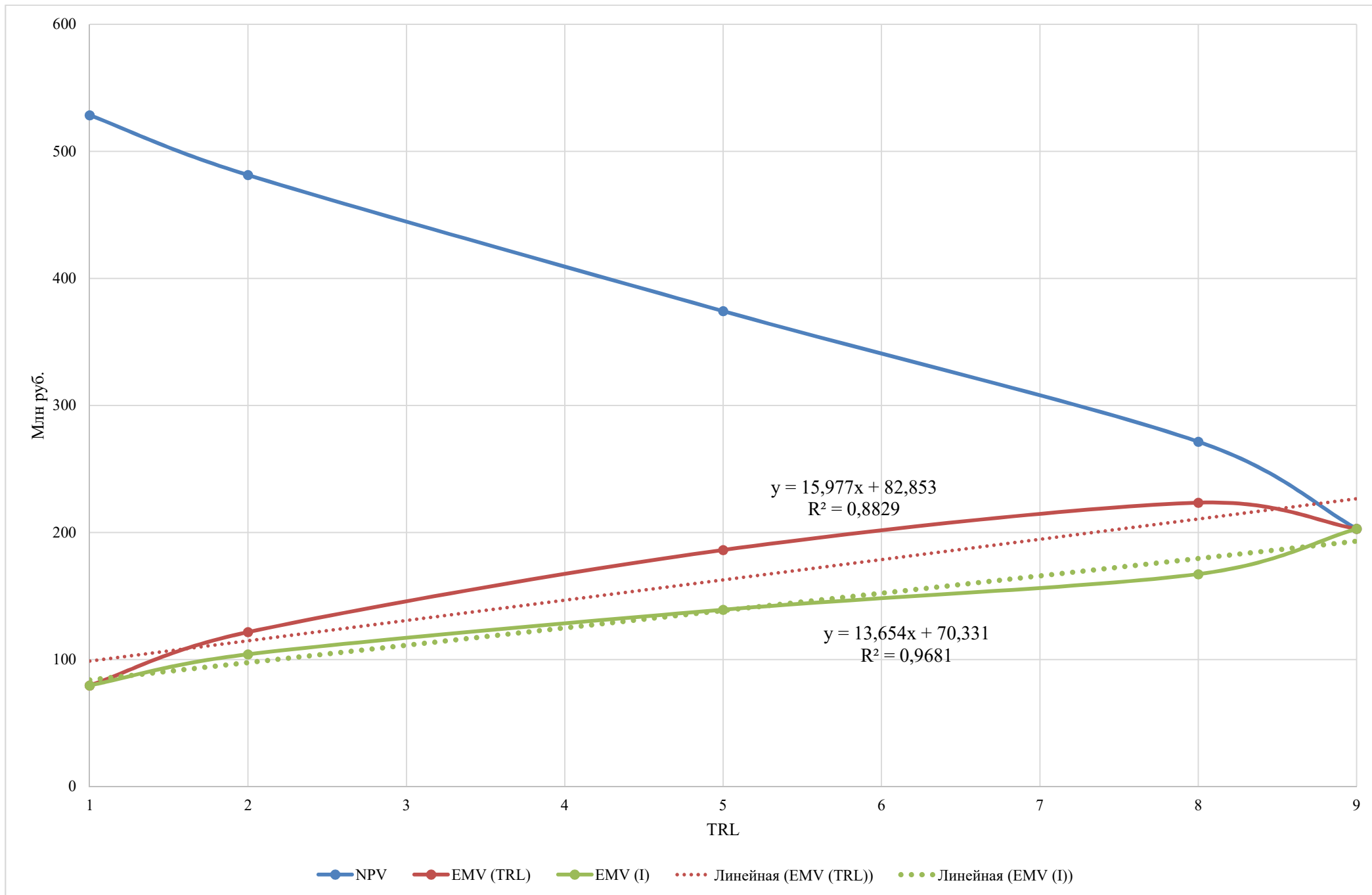


Рисунок 7 – Динамика изменения значений показателей экономической эффективности проекта на различных этапах его оценки